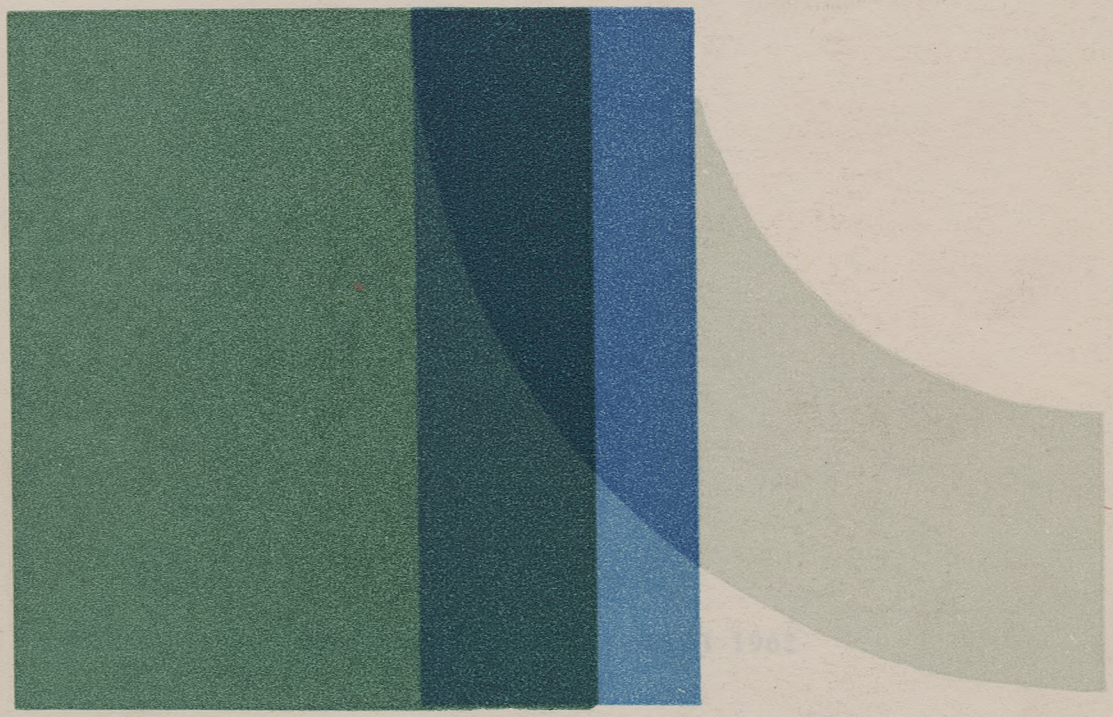
Cassa per il Mezzogiorno

Dodici anni 1950-1962

3 Parte seconda Acquedotti e fognature



E. Galantini Novi-Lena
M. Cutino
R. Colosimo
D. Valenti
A. Arcieri
L. Iannotta
L. Rotundi
I. Formosa
G. De Martino

Editori Laterza

CASSA PER IL MEZZOGIORNO
DODICI ANNI 1950-1962

VOLUME III - PARTE II

Scritti di:

Eugenio Galantini Novi-Lena
Mario Cutino
Roberto Colosimo
Domenico Valenti
Antonio Arcieri
Lorenzo Iannotta
Leonardo Rotundi
Iginio Formosa
Gastone De Martino

ACQUEDOTTI
E
FOGNATURE

PARTE SECONDA

EDITORI LATERZA - BARI 1962

Proprietà letteraria riservata
Casa editrice Gius. Laterza & Figli, Bari, Via A. Gimma, 73

Dott. Ing. Eugenio Galantini Novi-Lena

capo del reparto campania e puglia
del servizio acquedotti e fognature della « cassa »

L'ACQUEDOTTO PUGLIESE

I

GENERALITÀ

L'attività della « Cassa » in Puglia, nel settore degli acquedotti, si riassume praticamente negli interventi per l'acquedotto pugliese, che alimenta quasi interamente la regione, con la sola eccezione di 20 comuni della provincia di Foggia, dei quali 19, ubicati nel sub-Appennino dauno, sono stati compresi nei piani di normalizzazione della Campania e del Molise ed il ventesimo, costituito dalle isole Tremiti, sarà alimentato con utilizzazione delle acque meteoriche [1].

L'acquedotto pugliese [2], una delle opere più importanti della tecnica italiana, fu iniziato a costruire nel 1906 ed ultimato nel 1939 per provvedere all'alimentazione di 234 comuni, dei quali 227 in Puglia (tutti i comuni delle province di Bari, Brindisi, Lecce e Taranto e 40 di quella di Foggia) e gli altri distribuiti in numero di 2 nella provincia di Avellino, 4 in quella di Potenza ed 1 in quella di Matera. Il canale principale, lungo 240 chilometri, che dalla sorgente della Sanità, *caput fluminis* del Sele, presso l'abitato di Caposele in provincia di Avellino, raggiunge Villa Castelli in provincia di Brindisi e dal quale sono derivati gli acquedotti a servizio dei singoli abitati, fu proporzionato per una portata all'incile di circa 6,8 mc./sec., mentre molte opere derivate, per le quali ciò risultò conveniente, furono proporzionate ai fabbisogni di un primo periodo di tempo, prevedendosi il successivo loro sviluppo per adeguarle ai fabbisogni futuri.

Detta esigenza si è venuta a manifestare, tenuto conto del periodo intercorso tra l'inizio ed il completamento dei lavori di costruzione, ancora prima del completamento stesso, per quanto riguarda sia lo sviluppo delle diramazioni sia il problema di fondo dell'acquedotto, quello

[1] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 16.
[2] *Idem*, Tav. 17.

cioè di integrare la portata del canale principale fino al limite massimo suddetto di 6,8 mc./sec. con l'immissione di acqua da altre sorgenti.

Dopo la stasi dei lavori di ampliamento causata dalle contingenze del periodo bellico e di quello dell'immediato dopoguerra, il compito di provvedere a dette necessità più urgenti, sulla base del piano di lavori predisposto a suo tempo dall' Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese, è stato assunto dalla « Cassa » con i finanziamenti a tal fine disposti, che, dall'importo iniziale di 8,090 miliardi di lire della legge 10 agosto 1950 n. 646, sono stati successivamente elevati a 12,220 miliardi di lire con la legge n. 949 del 25 luglio 1952 ed infine a 17 miliardi con la legge n. 634 del 29 luglio 1957; tenendo conto degli analoghi stanziamenti per le nuove diramazioni dell'acquedotto pugliese in Irpinia e nel Molise, di 1,258 miliardi di lire della prima legge citata, elevati poi a 1,333 miliardi con la terza, e di quello disposto sui fondi della Basilicata per la diramazione di Matera, di 500 milioni di lire con la legge del 1952, poi elevati a 1,100 miliardi di lire con la legge del 1957, si ha che gli stanziamenti complessivi per l'acquedotto pugliese ammontano allo stato a 19,433 miliardi di lire. Con i fondi stanziati per opere turistiche si provvede altresì alla realizzazione degli impianti di approvvigionamento idrico delle isole Tremiti e della zona della Foresta Umbra sul Gargano.

Prima di descrivere quali interventi siano stati realizzati o sia previsto di realizzare mediante utilizzazione dei fondi di cui sopra, occorre accennare brevemente ai criteri seguiti per la loro determinazione.

Si è detto prima che già all'atto del completamento dell'acquedotto era emersa la necessità di integrare alcune diramazioni e di addurre nuove acque al canale principale: i dati di base da fissare per la definizione delle integrazioni di opere e di acque, sono la popolazione futura e le dotazioni unitarie da prevedere per detta popolazione. Nel piano iniziale di lavori, già sopra citato, era stato fatto riferimento alla popolazione futura prevedibile al 1985 ed alle dotazioni fissate dal regolamento dell'Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese. In sede di normalizzazione la « Cassa », in analogia alle modalità di intervento previste per le altre zone di sua competenza ha ritenuto di estendere la durata del periodo di calcolo delle popolazioni future all'anno 2000, assegnando dotazioni unitarie superiori a quelle regolamentari in special modo per i centri maggiori, per i quali è evidentemente anche da prevedere un maggior aumento in assoluto ed in percentuale dei consumi specifici.

Le dotazioni adottate e quelle di regolamento sono riportate nella tabella 1.

TAB. 1

Categorie di abitati	Dotazioni individuali l. / ab. / g.	
	Piano di normalizzazione	Regolamento EAAP
con popolazione < 10 000 abitanti . . .	100	70
con popolazione 10 ÷ 20.000 abitanti . . .	120	90
con popolazione 20 ÷ 50.000 abitanti . . .	150	110
con popolazione 50 ÷ 100.000 abitanti . . .	180	110 (*b*)
con popolazione > 100 000 abitanti . . .	230 (*a*)	110
capoluoghi di provincia	300 (*b*)	150 (*a*)

(a) Comprende Barletta.
(b) Comprende Brindisi.

I calcoli di previsione delle popolazioni future hanno portato al risultato che, al 2000, la popolazione insediata nei 248 comuni inclusi potrà raggiungere i 6.190.000 abitanti, contro i 3.272.534 del 1951.

La portata necessaria per l'acquedotto pugliese, calcolata con i criteri avanti esposti e tenendo conto delle estensioni dell'acquedotto stesso a 14 comuni complessivi di altre regioni (di cui 8 in provincia di Avellino, nell'alta Irpinia, e 6 nella provincia di Campobasso, nella zona del Larinese), già definite prima della costituzione della « Cassa » e da questa riconosciute ed inserite nei piani di normalizzazione, è stata determinata per il giorno dei massimi consumi al 2000 in 13,2 mc./sec.

In relazione a tale valutazione è stato programmato dalla « Cassa » d'intesa con l'Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese un primo gruppo di interventi, oggi in gran parte realizzati o in corso di realizzazione, che comprende:

— l'integrazione di portata del canale principale mediante immissione all'incile delle acque delle sorgenti di Cassano Irpino, da convogliare con una galleria di valico dello sviluppo di km. 16 circa attraverso l'Appennino, in modo da raggiungere il limite massimo convogliabile con il canale stesso di 6,8 mc./sec. come precedentemente detto;

— l'utilizzazione mediante acquedotti ausiliari delle risorse idriche reperibili *in loco*, che, oltre al vantaggio immediato di porre a disposizione le maggiori portate necessarie nella zona, consente di costituire

utili riserve attive per le sospensioni di servizio del canale principale per manutenzione; tenendo conto della portata di 1,4 mc./sec. già assicurata dagli impianti realizzati ed in corso di realizzazione e prevedendosi, con gli impianti oggi in corso di studio, un ulteriore prelievo di 0,8 mc./sec. circa, l'apporto degli acquedotti ausiliari può valutarsi in 2,2 mc./sec.

Rimandando alle monografie particolari per maggiori dettagli al riguardo dei due gruppi di opere accennati, da quanto sopra detto risulta che l'intervento della « Cassa » per l'integrazione di portata dell'acquedotto pugliese consentirà di mettere a disposizione degli abitati serviti una portata complessiva di 9 mc./sec. Detta portata — qualora si consideri la gradualità sia dell'incremento della popolazione dai valori censiti nel 1951 a quelli calcolati per il 2000 secondo la formula di capitalizzazione adottata, sia dell'aumento progressivo delle dotazioni specifiche dai valori di regolamento a quelli previsti per il 2000 (Tabella 1) — assicura la copertura dei fabbisogni futuri presuntivamente fino ad oltre il 1985.

È interessante far rilevare, peraltro, che la portata indicata di 9 mc./sec. corrisponde praticamente anche al fabbisogno per usi igienici dell'acquedotto pugliese all'anno 2000, qualora alla popolazione stimata per tale epoca di 6.190.000 abitanti si assegnino le dotazioni del vigente regolamento.

Il problema di assicurare alla Puglia l'ulteriore portata di 13,2 —9,0 = 4,2 mc./sec. necessari ad assicurare la copertura dei fabbisogni igienici valutati all'anno 2000 con le dotazioni del piano di normalizzazione, problema che sarà in seguito chiamato « superintegrazione dell'acquedotto pugliese », viene trattato al successivo capitolo VI con riferimento anche all'esigenza dell'approvvigionamento di acqua per l'industrializzazione della regione.

Oltre che all'integrazione di portata si è manifestata la necessità di provvedere alla integrazione di opere, per adeguare le diramazioni dell'acquedotto — di cui alcune già manifestatesi insufficienti, come si è detto sopra, all'atto dell'ultimazione dei lavori nel 1939 — alle maggiori richieste attuali e future, con particolare riguardo a quelle per i centri maggiori (diramazioni primarie della Capitanata, di Bari, di Brindisi, di Taranto), dove è maggiormente sentita l'esigenza dell'aumento delle portate, sia per il naturale sviluppo delle popolazioni, sia per l'incremento delle dotazioni specifiche conseguenti al migliorato tenore di vita.

Delle opere realizzate, in corso e in programma relativamente a quanto sopra, si dirà in apposito capitolo e con altro capitolo, del pari, si forniranno elementi di dettaglio in merito agli interventi attuati per un'ultima categoria di opere, quella che comprende l'estensione dell'acquedotto pugliese a centri precedentemente non serviti. Al riguardo si è già avuto modo di citare le diramazioni realizzate per gli 8 comuni dell'alta Irpinia e per i 6 comuni del Larinese, cui occorre aggiungere le nuove diramazioni per 37 abitati prima non serviti, dipendenti da comuni già alimentati dall'acquedotto pugliese.

Prima di passare alla descrizione particolare dei gruppi di opere come sopra accennati è opportuno, a chiusura di queste note, indicare alcuni dati sintetici ad illustrazione dell'intervento della « Cassa » per l'acquedotto pugliese:

— gli stanziamenti allo stato disposti per la realizzazione delle opere programmate sono di 19 miliardi e 433 milioni di lire così ripartiti per gruppi di opere: a) allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino, 6 miliardi e 600 milioni; b) acquedotti ausiliari, 2 miliardi e 600 milioni; c) raddoppi di diramazioni esistenti e serbatoi, 8 miliardi e 133 milioni; d) estensioni dell'acquedotto a comuni e centri precedentemente non alimentati, 2 miliardi e 100 milioni;

— alla data del 31 dicembre 1961 il Consiglio di Amministrazione della « Cassa » ha approvato 92 progetti esecutivi per l'importo complessivo di 16 miliardi e 656 milioni di lire;

— alla stessa data risultano costruite opere per un importo di 12 miliardi e 299 milioni di lire, comprendenti 360 km. circa di condotte e canali e 80.000 mc. di capacità di serbatoi.

II

ALLACCIAMENTO DELLE SORGENTI DI CASSANO IRPINO ALL'ACQUEDOTTO PUGLIESE

Gli studi per realizzare l' integrazione della portata dell'acquedotto pugliese, mediante l'adduzione all' incile del canale principale delle portate del gruppo delle sorgenti del Calore aventi scaturigine in prossimità di Cassano Irpino, ebbero inizio fin dall'anno 1926, epoca in cui l' Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese affrontò il problema con la redazione di un primo progetto di massima. Gli studi proseguirono attivamente da quella data e nel 1938 fu redatto dall' Ente un nuovo studio generale di massima, cui fece seguito nel 1948, dopo l'intervallo del periodo bellico, altro progetto di massima redatto da una impresa privata per proprio conto; i due schemi studiati nel 1938 e nel 1948, che possono considerarsi in un certo senso come soluzioni-limite del problema, prevedevano in sintesi:

— il primo studio, l'adduzione delle acque a gravità mediante un canale a pelo libero in galleria della lunghezza totale di circa 17 km., attraversante, per gran parte del percorso, le formazioni calcareo-dolomitiche del massiccio del Cervialto; un unico accesso intermedio era prevedibile, a non grande distanza dall'imbocco, per cui la galleria sarebbe stata per circa 12 km. a foro cieco; l'adduzione a gravità consentiva di sfruttare integralmente, per forza motrice, la differenza di quota fra le sorgenti di Cassano Irpino e l'incile dell'acquedotto a Caposele;

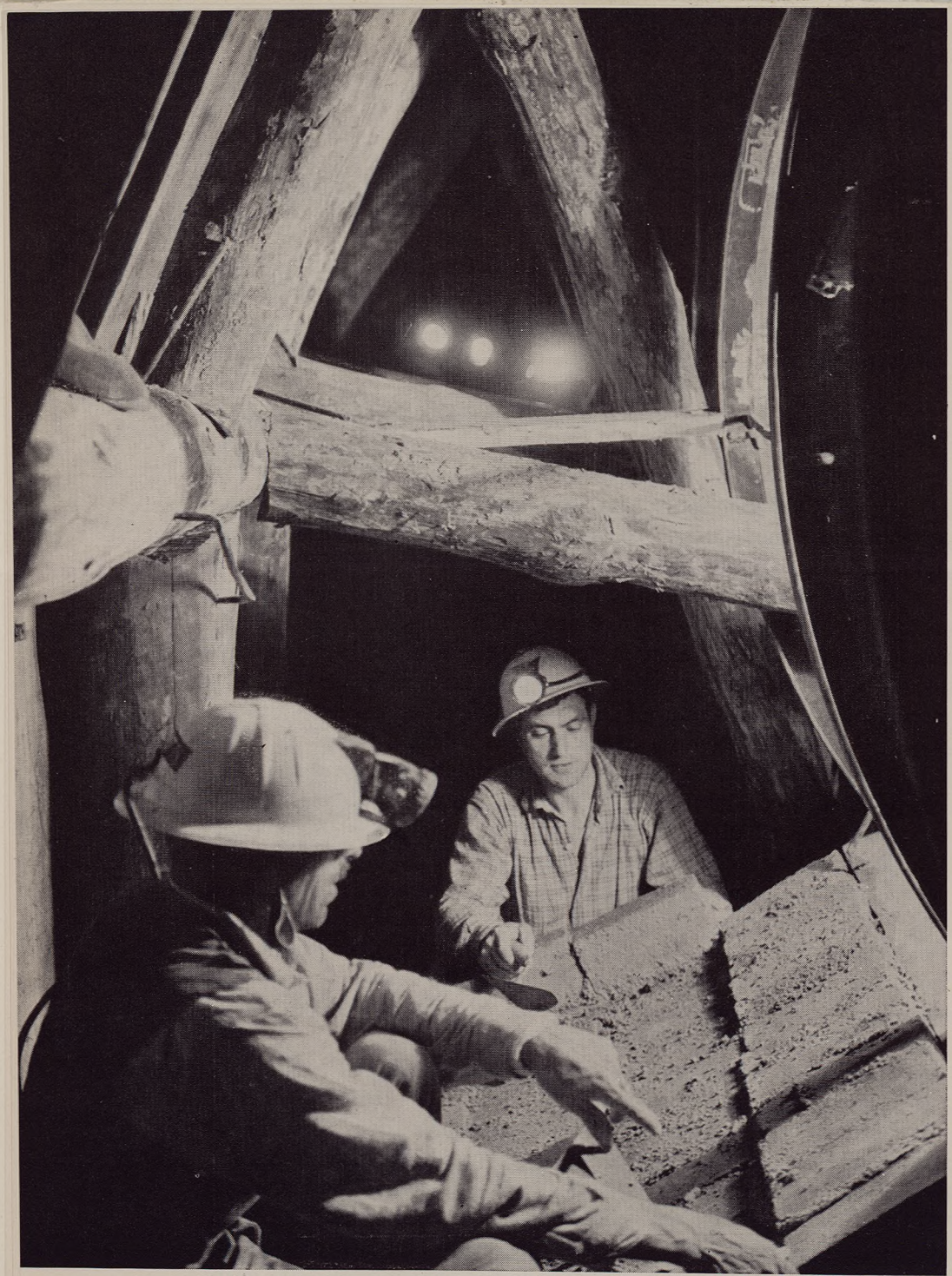
— il secondo progetto, studiato al fine precipuo di affrettare i tempi di esecuzione dell'opera, prevedeva di aggirare il massiccio del Cervialto con un tracciato di circa 18 km. di sviluppo, a quota tale da consentire, con un sollevamento meccanico iniziale dell'acqua dell'ordine di $60 \div 70$ m., l'apertura di varie finestre ed accessi intermedi per la realizzazione di 8 distinte tratte di galleria, con lunghezza massima, per una di esse, di circa 3 km.; l'intero percorso avrebbe peraltro interessato le formazioni argillose del Terziario, mentre sarebbe stato

conservato lo sfruttamento del dislivello tra la quota della galleria e l'incile del canale principale per produzione di energia elettrica.

Dopo la costituzione della « Cassa » e l'inserzione nei suoi programmi dell'opera, gli studi ebbero rinnovato impulso e, per la loro conclusione, l'Ente nominò nel settembre 1950 una commissione per la definizione del tracciato della galleria, chiamandone a far parte esperti nelle varie discipline interessate.

Accurati e complessi furono gli accertamenti e le indagini che la commissione condusse sulla base di rilevamenti geodetici, che comportarono il rilievo aerofotogrammetrico di tutta la zona interessata e l'inquadramento della stessa in una completa rete trigonometrica, e geognostici, che comportarono l'esecuzione di uno studio geofisico eseguito col metodo dei sondaggi elettrici e di alcune perforazioni meccaniche di controllo per l'aggiornamento ed il completamento degli elementi acquisiti nel corso degli studi effettuati per i primi progetti. I risultati conseguiti permisero di accertare la possibilità di un tracciato di una terza soluzione che, ubicato grosso modo in posizione intermedia fra i due precedenti, poteva assicurare la più tranquilla ed economica adduzione a gravità delle acque con un canale in galleria dello sviluppo di 16 km. circa, ricadente in buona parte nei terreni stabili della formazione calcareo-dolomitica del massiccio del Cervialto, e costituito da vari tronchi, separati da accessi intermedi, di lunghezza limitata. Considerazioni comparative tecnico-economiche e riguardanti il tempo di esecuzione dei lavori, per le tre soluzioni prese in esame, portarono la commissione a concludere nel maggio 1956 sulla preferibilità del tracciato della terza soluzione studiata; sulla base di questa fu dato corso alla progettazione esecutiva dell'opera, che ottenne, nell'anno 1956 stesso, le prescritte approvazioni del Consiglio Superiore dei LL. PP. e del Consiglio di Amministrazione della « Cassa » (Grafici 1-3).

A seguito di dette approvazioni, che riguardano la galleria di valico dell'Appennino, con successivi progetti esecutivi e perizie suppletive è stato provveduto al finanziamento delle necessarie opere di completamento, comprendenti: la captazione del gruppo di sorgenti di Cassano Irpino, il collegamento del relativo incile con l'imbocco della galleria di valico ed il collegamento dello sbocco dello stesso con l'incile del canale principale dell'acquedotto pugliese. L'importo complessivo previsto in programma ed integralmente stanziato per il complesso di dette opere è di 6 miliardi e 600 milioni di lire.



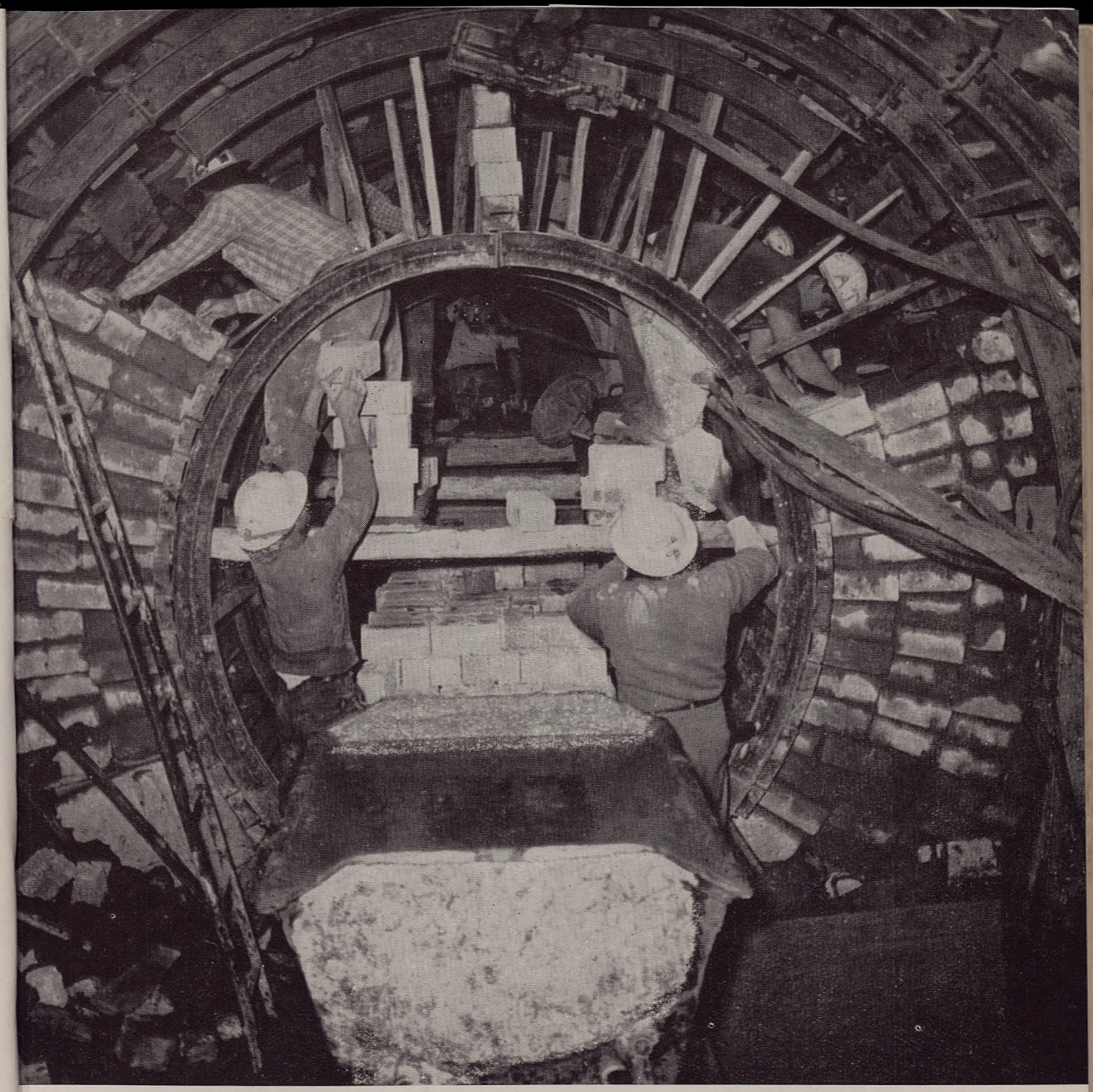
Fot. 1 - Acquedotto pugliese - Costruzione della galleria di valico per l'allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Muratura di rivestimento in blocchetti.



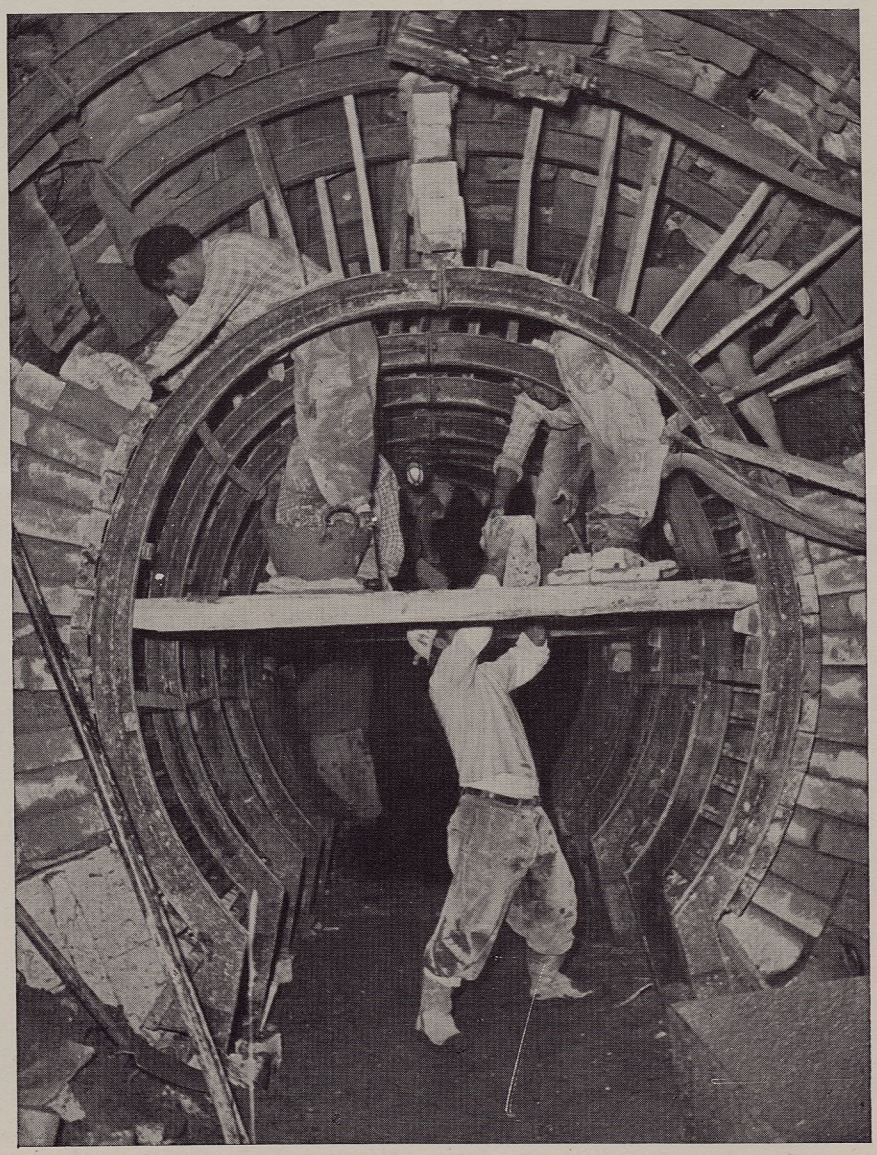
Fot. 2 - Acquedotto pugliese - Costruzione della galleria di valico per l'allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Muratura di rivestimento in blocchetti.



Fot. 3 - Acquedotto pugliese - Costruzione della galleria di valico per l'allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Muratura di rivestimento in blocchetti.



Fot. 4 - Acquedotto pugliese - Costruzione della galleria di valico per l'allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Muratura di rivestimento in blocchetti.



Fot. 5 - Acquedotto pugliese - Costruzione della galleria di valico per l'allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Muratura di rivestimento in blocchetti.

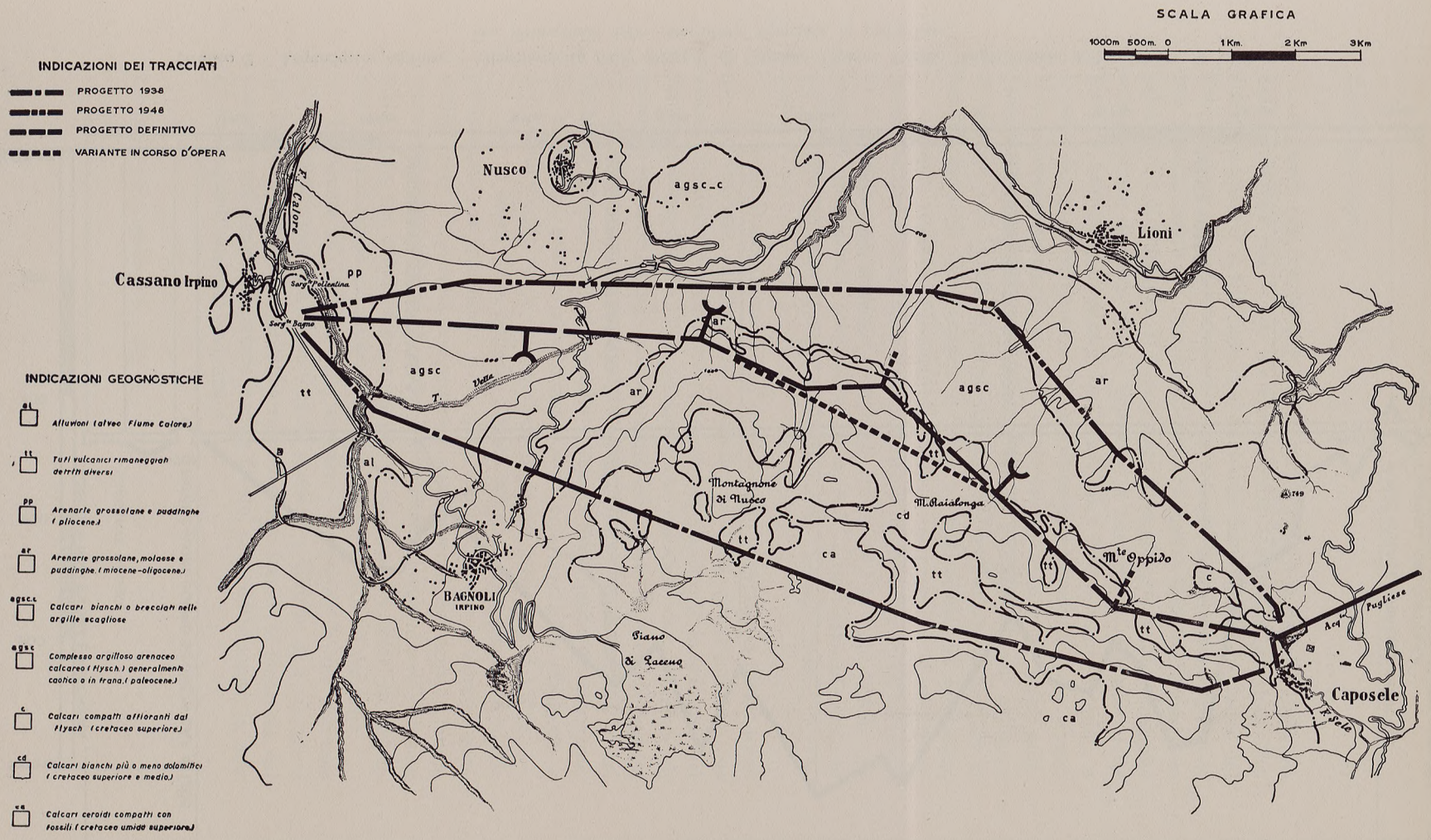


Grafico 1 - Acquedotto pugliese - Allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Corografia con indicazioni geognostiche.

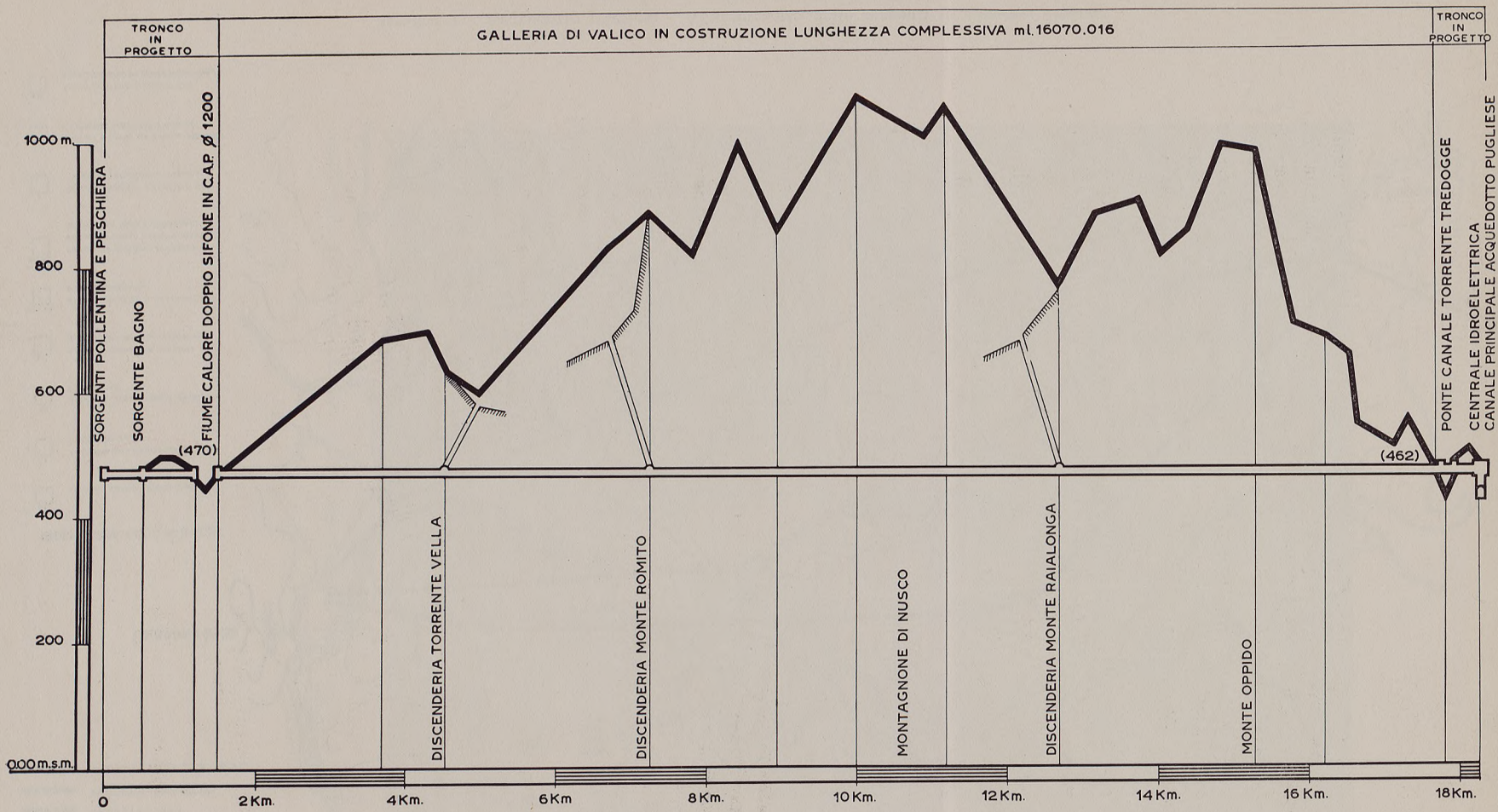


Grafico 2 - Acquedotto pugliese - Allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Profilo longitudinale della galleria di valico con indicazione delle discenderie riportate in proiezione.

Volendo ora fornire per l'opera principale — la galleria di valico dell'Appennino cioè — una sia pur succinta descrizione, conviene illustrarne anzitutto il tracciato che, partendo dalla sponda in destra del fiume Calore, si dirige verso est attraversando la formazione flyscioide fino a raggiungere, in corrispondenza del monte Romito, il massiccio calcareo del Montagnone di Nusco; esso prosegue poi lungo il margine settentrionale di detto rilievo montuoso a non grande distanza dalla linea di contatto dei calcari con il « flysch » fino a monte Oppido, a levante del quale si rientra, fino a Caposele, nell'ambito della formazione flyscioide terziaria, entro la quale emergono tuttavia isolati affioramenti di calcari. Secondo le previsioni di progetto l'intero sviluppo di galleria è di 16.290 m. circa, di cui 6.890 m. circa sono previsti in terreni flyscioidi del Terziario e 9.400 m. nei calcari del Mesozoico.

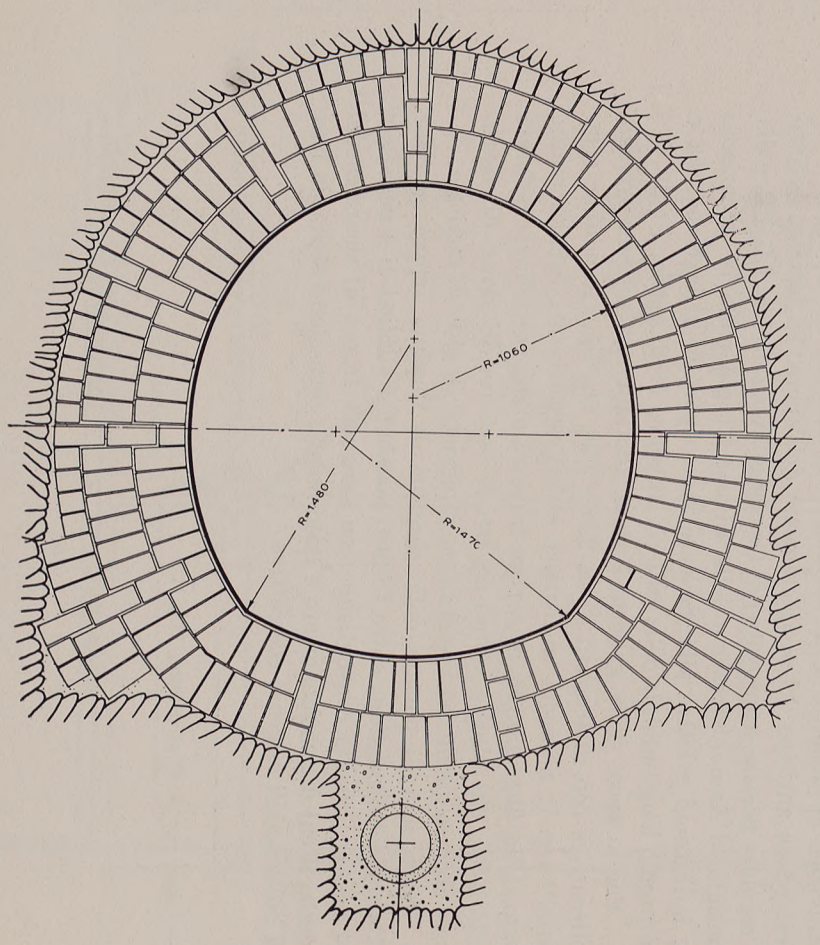
Cinque attacchi intermedi è previsto in progetto di realizzare in discenderia, con sviluppi singoli variabili da m. 432 a m. 573 e totale di m. 2.695, con pendenze comprese fra il 26,5% e il 47,4% per superare un dislivello complessivo di m. 995; a raso sono gli attacchi all'imbocco ed allo sbocco, rispettivamente presso Cassano e Caposele.

In sede di esecuzione dei lavori è emersa l'opportunità di dar corso ad una limitata variante del progetto, studiata per eliminare due attacchi in discenderia ed accorciare conseguentemente lo sviluppo del canale dell'acquedotto. Tale variante, che consente una riduzione di spesa ed un anticipo del completamento dell'opera, ha formato oggetto di regolare perizia, approvata dal Consiglio Superiore dei LL. PP. e dal Consiglio d'Amministrazione della « Cassa » e già posta in esecuzione. Le indicazioni relative alla variante sono riportate nella corografia e nel profilo longitudinale della galleria di valico (vedi grafici 1 e 2).

Per lo speco della galleria è stata adottata una sagoma ovoidale policentrica con dimensioni di m. 2,35×2,20, che sono le minime compatibili con le necessità costruttive e dell'esercizio del canale; tenuto conto della disponibilità di carico, la pendenza longitudinale è fissata nello 0,5‰, che risulta idonea sia per le esigenze dei lavori di costruzione sia per quelle dei lavori di manutenzione in sede di esercizio.

L'aliquota di portata delle sorgenti di Cassano Irpino concessa all'acquedotto pugliese, entro i limiti massimo e minimo di 4 mc./sec. e 1,4 mc./sec., risulta convogliabile con adeguato franco di sicurezza dal canale, il cui dimensionamento è stato fissato, come detto sopra, in base ad inderogabili esigenze costruttive.

IN TERRENI SPINGENTI



IN ROCCIA COMPATTA

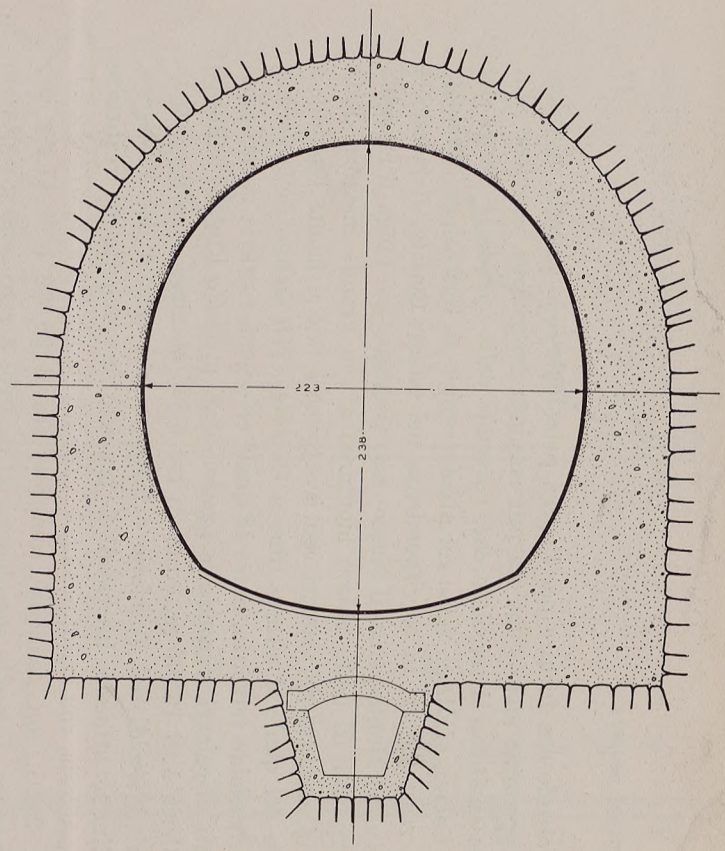
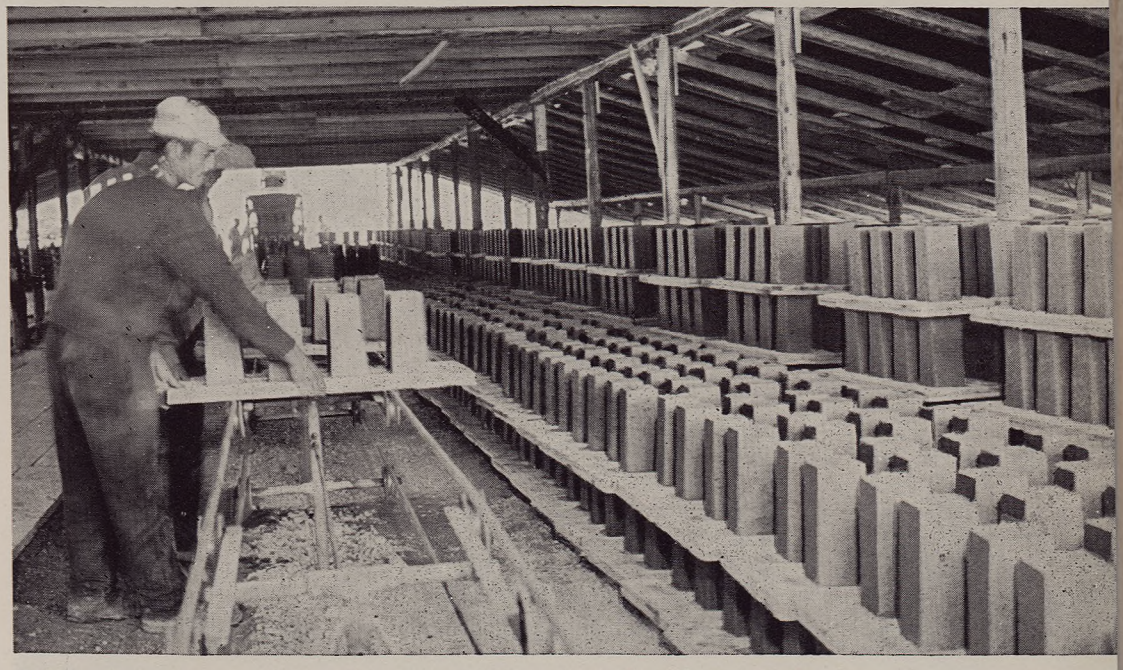
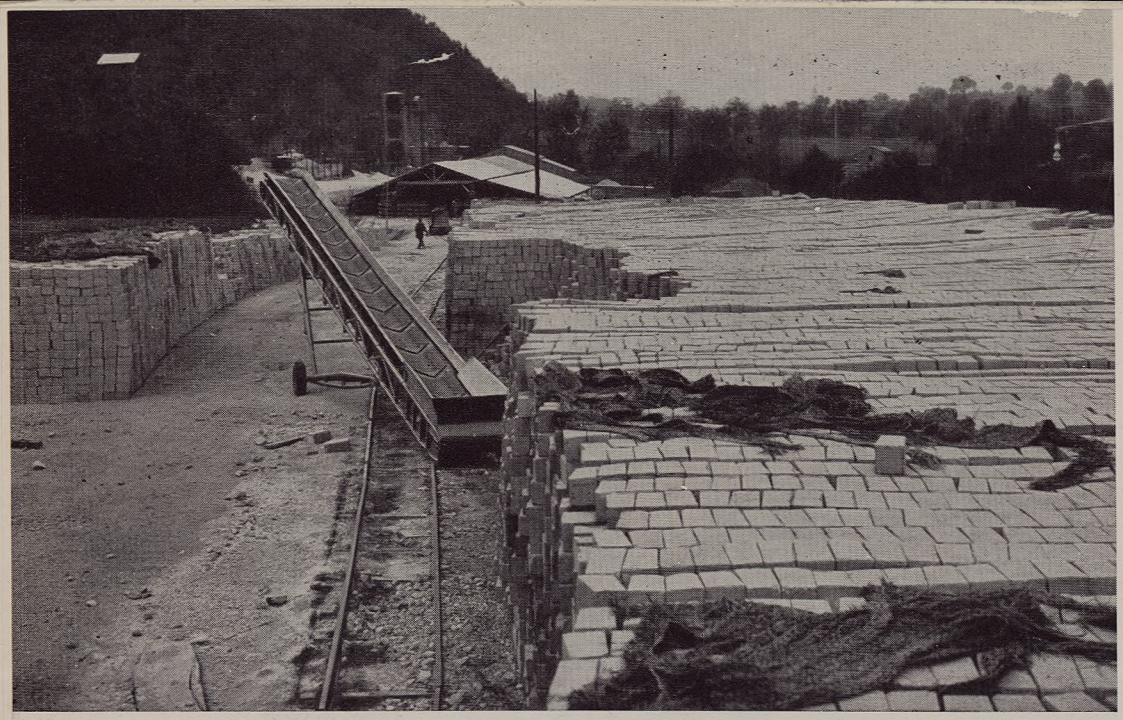


Grafico 3 - Acquedotto pugliese - Allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Sezioni tipo del canale in galleria.



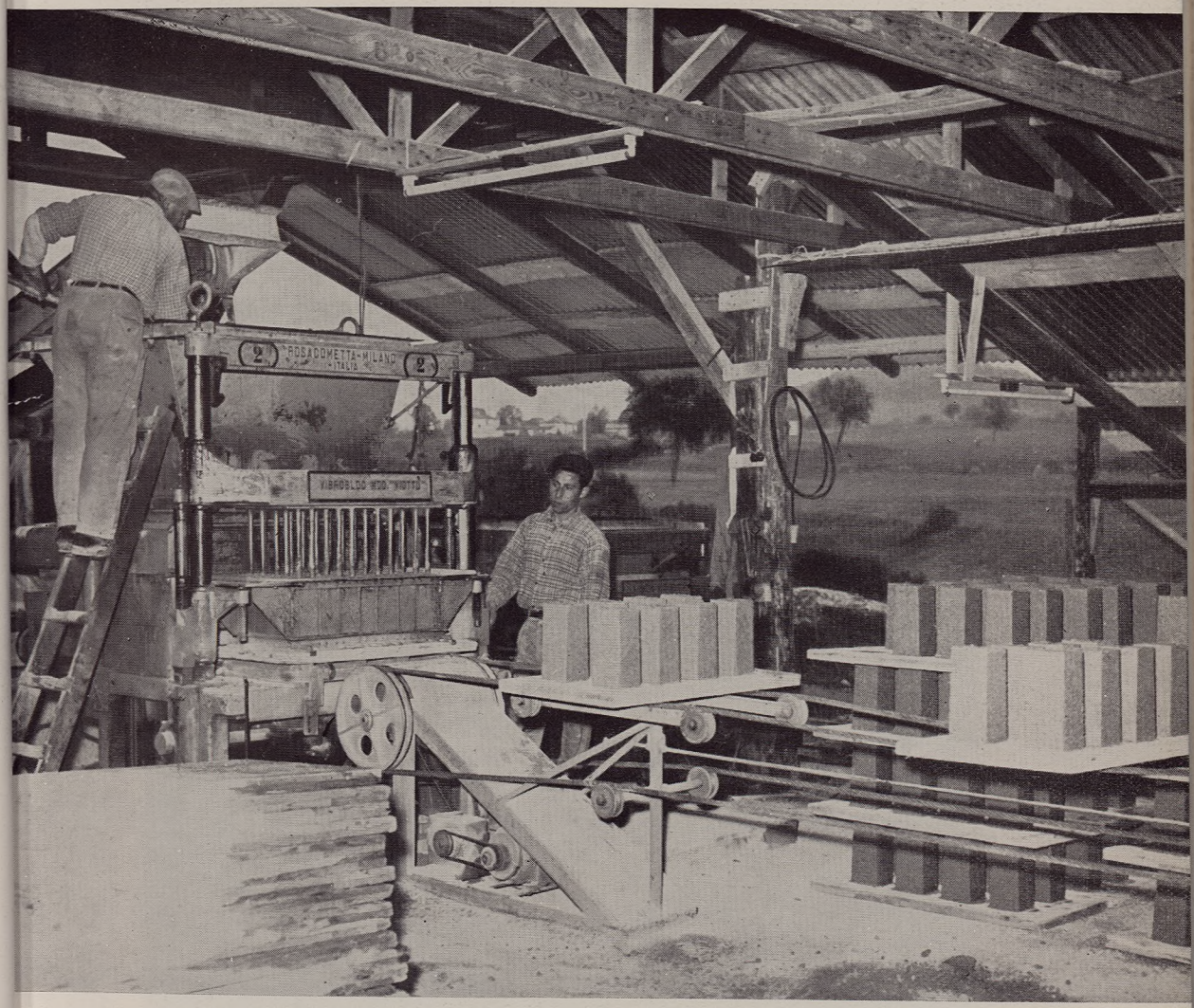


Fot. 6 - Acquedotto pugliese - Costruzione della galleria di valico per l'allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Muratura di rivestimento in blocchetti.
Fot. 7 - Acquedotto pugliese - Costruzione della galleria di valico per l'allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Cantiere di fabbricazione dei blocchetti per le murature di rivestimento.

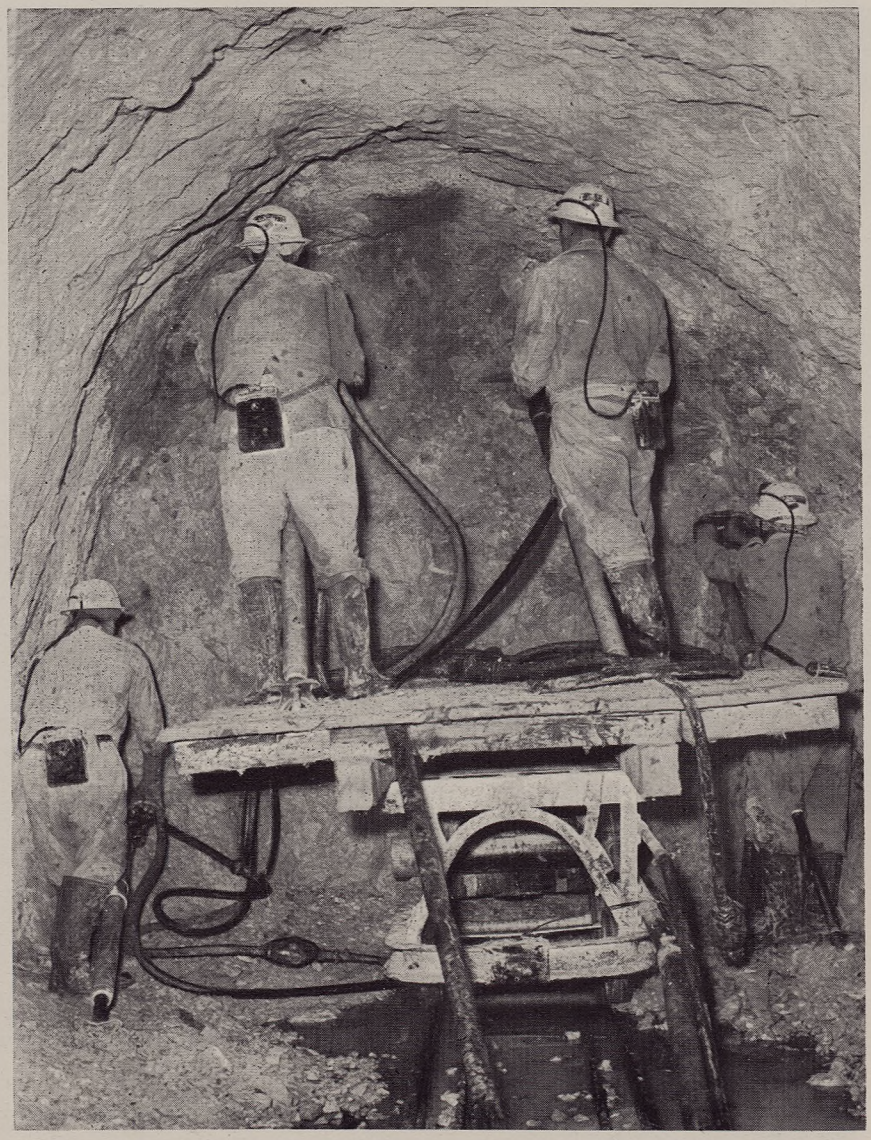




Fot. 8 e 9 - Acquedotto pugliese - Costruzione della galleria di valico per l'allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Cantiere di fabbricazione dei blocchetti per le murature di rivestimento.

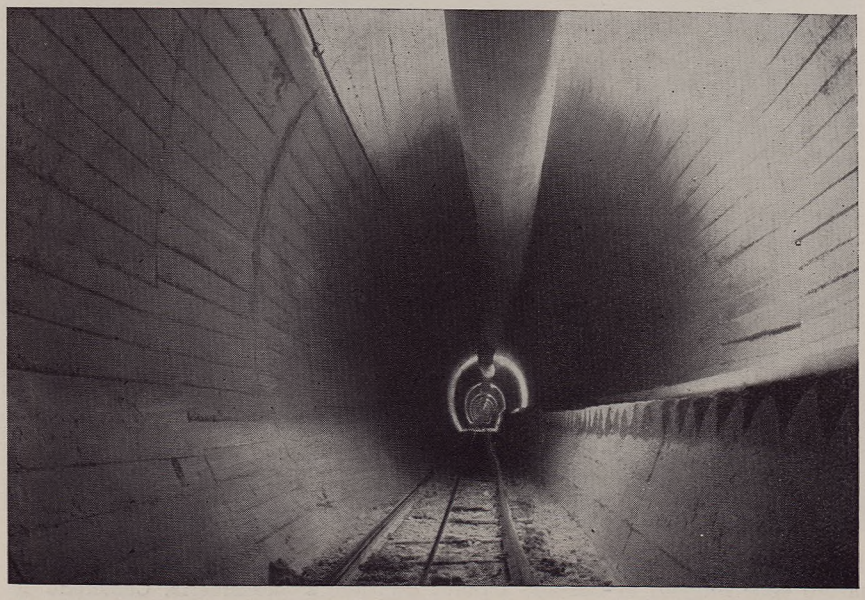


Fot. 10 - Acquedotto pugliese - Costruzione della galleria di valico per l'allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Cantiere di fabbricazione dei blocchetti per le murature di rivestimento.



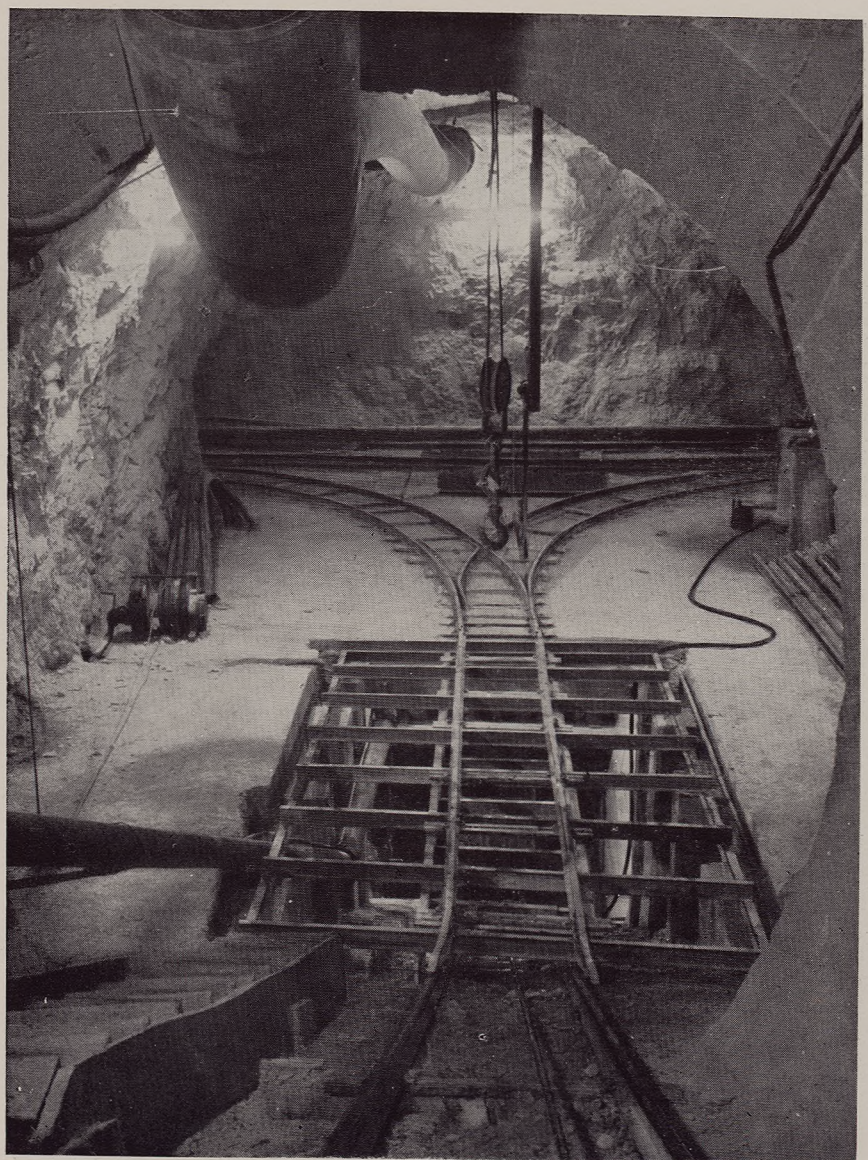
Fot. 11 - Acquedotto pugliese - Costruzione della galleria di valico per l'allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Cantiere 2ª discenderia. Fronte di avanzamento.





Fot. 12 - Acquedotto pugliese - Costruzione della galleria di valico per l'allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Cantiere 2ª discenderia. Imbocco visto dal piano inclinato.

Fot. 13 - Acquedotto pugliese - Costruzione della galleria di valico per l'allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Cantiere 2ª discenderia. Discenderia ultimata vista dal basso.



Fot. 14 - Acquedotto pugliese - Costruzione della galleria di valico per l'allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Cantiere 2ª discenderia. Camerone di manovra con ponte abbassato visto dalla discenderia.



Fot. 15 - Acquedotto pugliese - Costruzione della galleria di valico per l'allacciamento delle sorgenti di Cassano Irpino: Cantiere 4ª discenderia. Perforazione del fronte con pala caricatrice in azione.

I tipi di muratura previsti per i rivestimenti del perforo, in relazione alle possibilità offerte dalle zone prossime ai cantieri di attacco, dove non esistono né fabbriche di laterizi né cave con attrezzatura industriale, si basano sull'adozione del calcestruzzo cementizio: gettato in opera e vibrato a costituire un rivestimento continuo, di norma per le tratte ricadenti nei calcari o nelle arenarie compatte, a conci prefabbricati ricavati mediante blocchiere e messi in opera con malta cementizia, nelle tratte ricadenti negli altri terreni e in particolare nelle argille della formazione flyscioide (Fot. 1-10).

I lavori sono in corso di esecuzione ed alla data del 31 dicembre 1961 l'avanzamento degli stessi nei vari tronchi, essendo stata completata l'esecuzione delle discenderie, era il seguente:

— dall'imbocco a raso di Cassano al piede della 1ª discenderia (torrente Vella), scavo e rivestimento completamente eseguiti;

— dal piede della 1ª discenderia verso la 2ª (monte Romito), scavo realizzato per m. 1.460 e rivestimento completo a tergo dell'avanzamento;

— dal piede della 2ª discenderia scavo realizzato verso la 1ª per m. 840 e verso la 4ª (monte Rajalonga) per m. 2.540 (Fot. 11-14);

— dal piede della 4ª discenderia scavo realizzato verso la 2ª per m. 1.560 e completato fino all'imbocco a raso di Caposele; rivestimenti eseguiti presso detto imbocco per m. 1.810; in corso di allestimento impianto di treno-beton per rivestimento delle tratte ricadenti in roccia calcarea (Fot. 15).

I dati di cui sopra mettono in evidenza il fatto che la galleria di valico dell'Appennino per l'integrazione del canale principale dell'acquedotto pugliese è ormai una realtà concreta e potrà quanto prima arricchire di nuove linfe il grande acquedotto pugliese con sensibile beneficio per tutta la regione.

III

ACQUEDOTTI AUSILIARI

Rilevante importanza per l'integrazione dell'approvvigionamento idrico della regione pugliese rivestono anche gli acquedotti ausiliari [1], mediante i quali, sfruttando le risorse idriche locali del sottosuolo, si perseguono notevoli vantaggi (Grafico 4):

— integrazione immediata delle portate dell'acquedotto, con possibilità della loro utilizzazione integrale fino all'atto dell'entrata in funzione della nuova alimentazione sussidiaria del canale principale con le acque concesse delle sorgenti di Cassano Irpino;

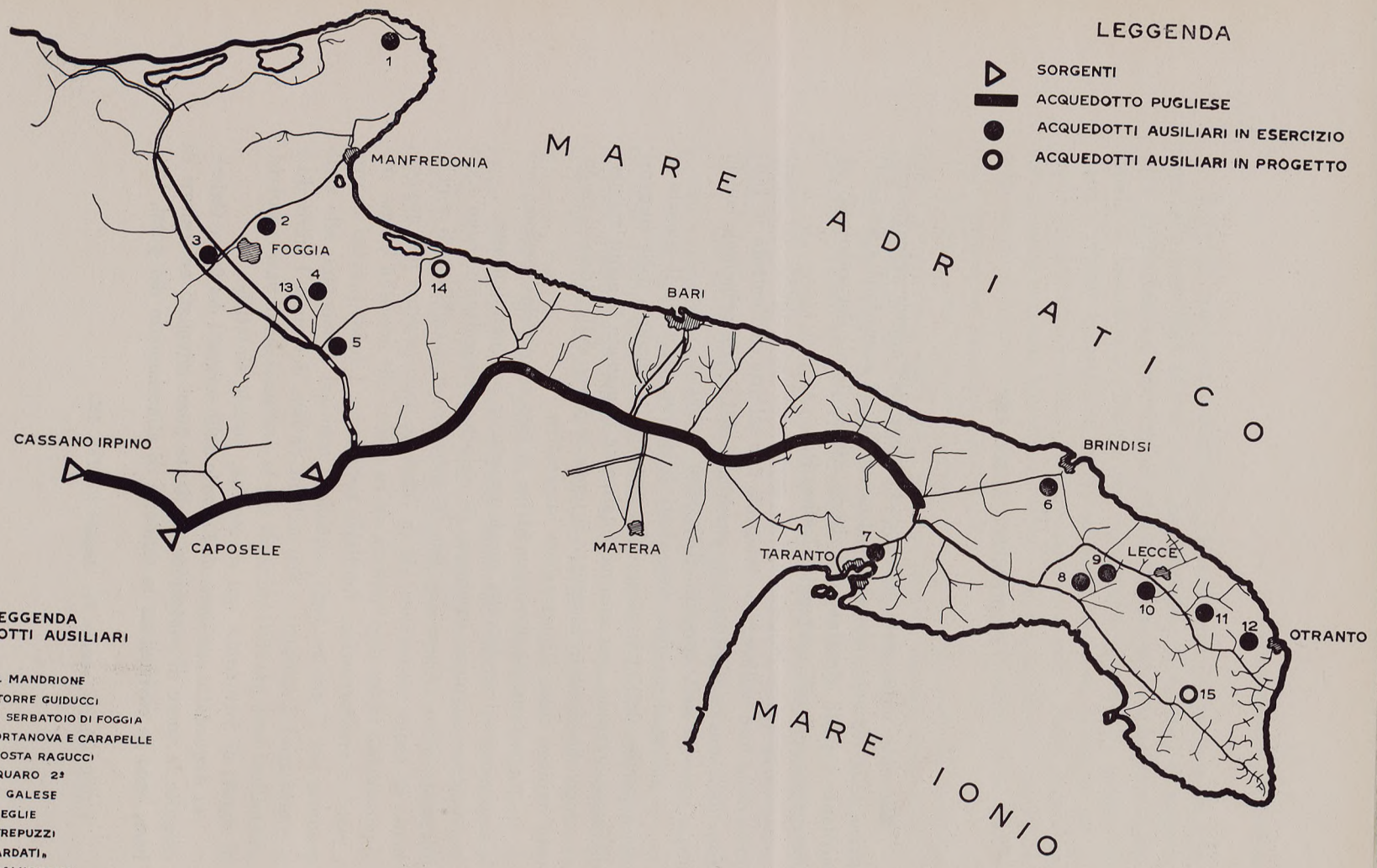
— utilizzazione come acquedotti di riserva per tutto il periodo in cui, a partire dall'attivazione della nuova alimentazione dalle sorgenti di Cassano Irpino, non saranno totalmente impegnate le acque relative e — dopo che sia stato raggiunto il totale impegno delle stesse — rinnovato impiego come alimentazione integrativa;

— utile funzione di riserva attiva *in loco*, in qualsiasi periodo, per le sospensioni di servizio del canale principale per manutenzione.

Vaste e complesse campagne di ricerche idrogeologiche sono state finanziate dalla « Cassa » al fine di accertare le possibilità di reperimento di acque sotterranee, sia in funzione delle esigenze dell'approvvigionamento idrico degli abitati, sia in ordine alle necessità irrigue per i piani di trasformazione fondiaria nella zona. I fondi previsti in programma per il settore degli acquedotti ausiliari ammontano allo stato a complessivi 2 miliardi e 600 milioni di lire, dei quali 1 miliardo e 183 milioni sono già stati stanziati per la realizzazione di vari complessi; di questi si forniscono, qui di seguito, notizie sintetiche.

a) *Acquedotto ausiliario di Taranto* dalle sorgenti del fiume Galese: eseguite le opere di captazione mediante pozzi trivellati nei calcari di base, sono in costruzione le condotte di allacciamento dei pozzi, l'im-

[1] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 18.



LEGGENDA
ACQUEDOTTI AUSILIARI

1 DEL MANDRIONE
2 DI TORRE GUIDUCCI
3 DEL SERBATOIO DI FOGGIA
4 DI ORTANOVA E CARAPELLE
5 DI POSTA RAGUCCI
6 ACQUARO 2ª
7 DEL GALESE
8 DI VEGLIE
9 DI TREPUZZI
10 "GUARDATI"
11 DI GALUGNANO
12 DI BAGNOLO DEL SALENTO
13 DAI POZZI DI ORTANOVA
14 DELL'OFANTINO
15 DI PARABITA

Grafico 4 - Acquedotto pugliese: Corografia degli acquedotti ausiliari.

pianto dei macchinari per la centrale di sollevamento e la condotta premente di acciaio di 600 mm. di diametro e dello sviluppo di 4.300 m. circa fino al nuovo serbatoio di Taranto; l'impianto viene dimensionato per una portata di 300 l./sec.

b) *Sul sifone leccese adriatico* sono stati finanziati gli impianti ausiliari presso il torrino di Trepuzzi ed a Bagnolo del Salento, dove è in costruzione un serbatoio di compenso della capacità di 2.000 mc., per una portata complessiva di 300 l./sec. [2] (Fot. 16-20).

c) *Sul sifone leccese jonico* è stato costruito un pozzo a scavo per il prelievo delle acque della falda basale, già in esercizio con un impianto provvisorio, che alimenta l'adduttrice esistente diramata dal serbatoio di Zanzara; è in corso l'impianto dei macchinari per la centrale di sollevamento per una portata di 200 l./sec. e la costruzione della condotta di collegamento dello sviluppo di circa 5 km., dal torrino presso il pozzo al serbatoio citato di Zanzara, in cemento armato ordinario del diametro interno di 600 mm.

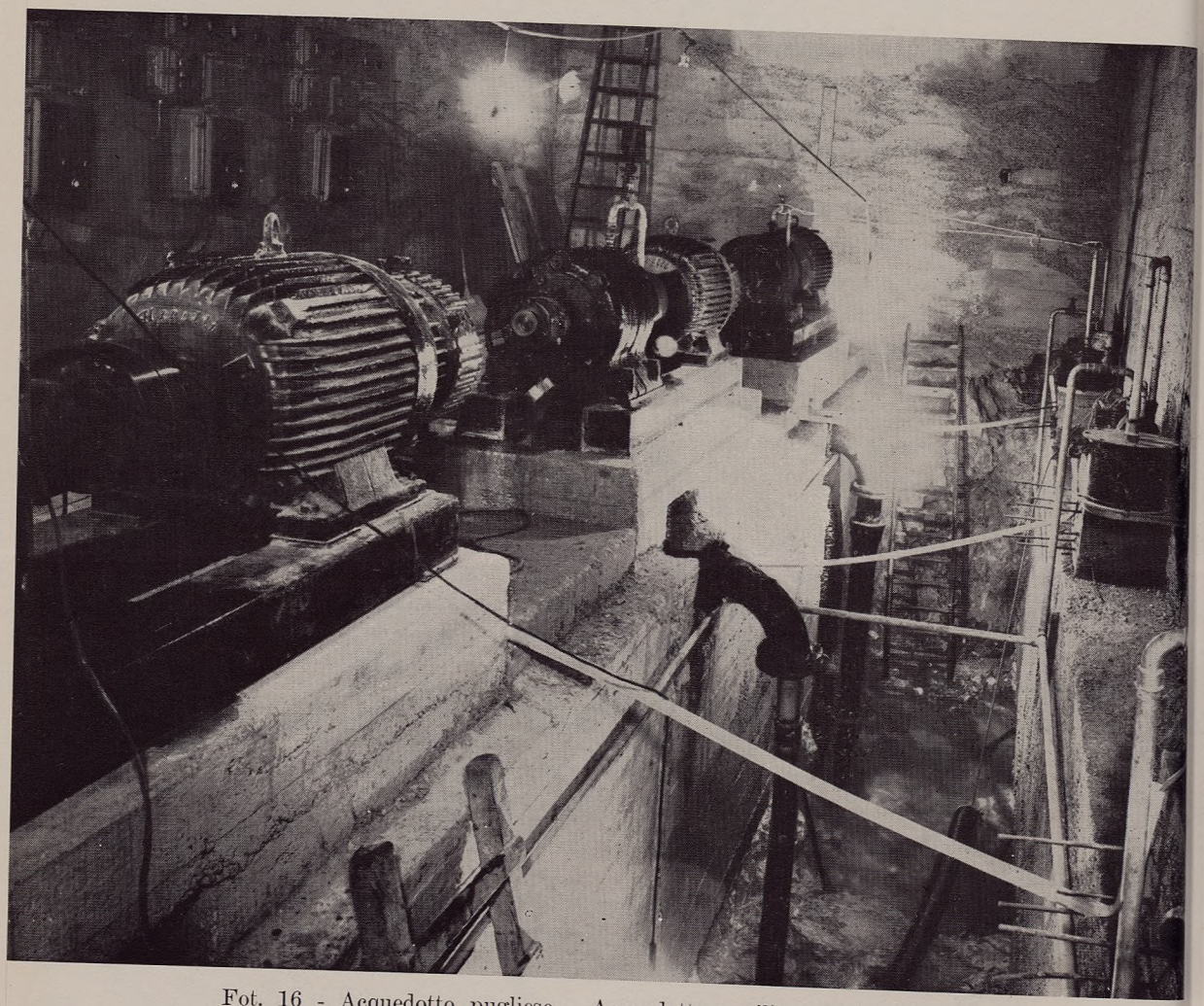
d) *Sulla diramazione per Brindisi* è in costruzione il pozzo a scavo Acquaro II per l'acquedotto sussidiario per la città, la cui portata, in base ai risultati ottenuti con un pozzo trivellato in prossimità, è prevista in 200 l./sec.

e) *Sulle diramazioni della Capitanata, primaria e secondarie*, sono praticamente ultimati ed in esercizio, per una portata complessiva di 300 l./sec. circa, 6 impianti sussidiari, dei quali i principali quelli di Posta Ragucci e Campese d'Ordona sulla diramazione primaria e quello di Torre Guiducci sulla diramazione per Manfredonia e per il Gargano meridionale.

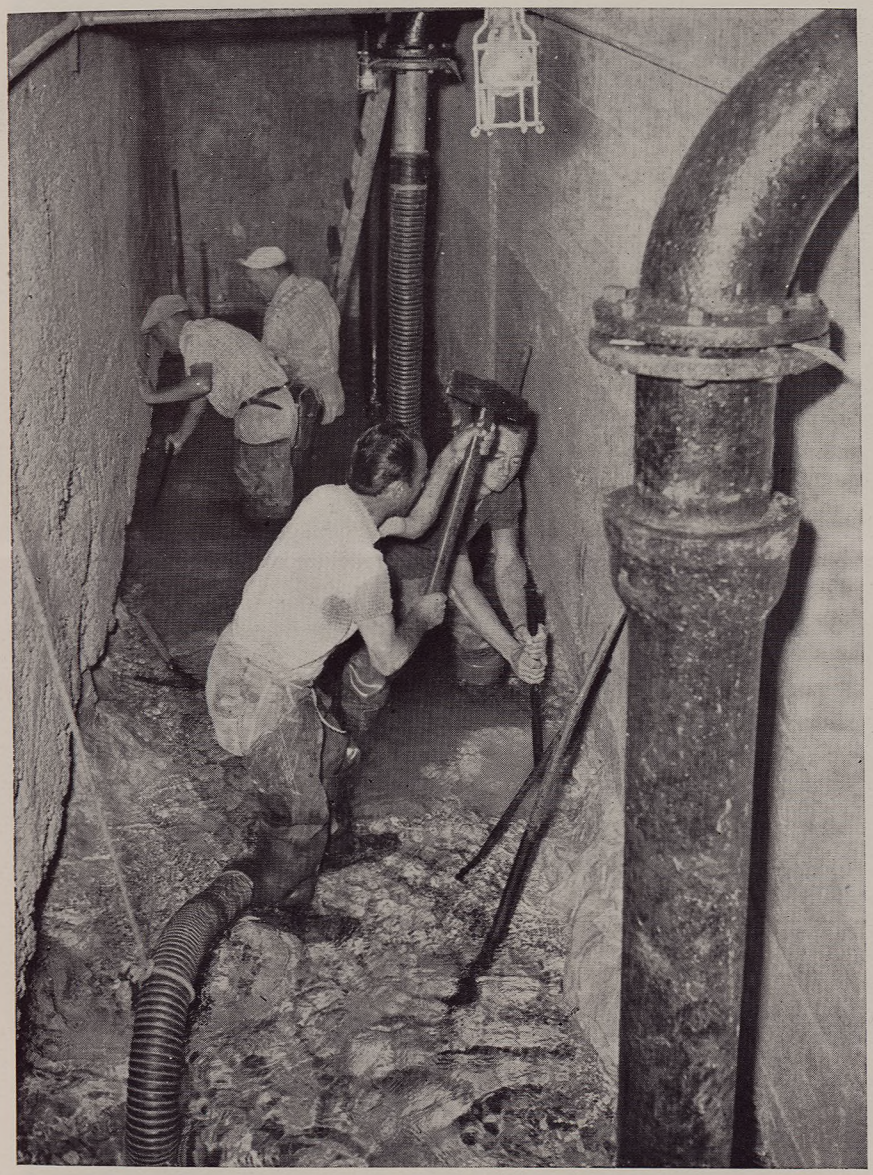
f) *Nel canale principale dell'acquedotto pugliese* è stata immessa a gravità la portata di 100 l./sec. della sorgente La Francesca con scaturigine in tenimento di Atella, a quota 493.

L'avanzamento della costruzione degli impianti ausiliari di cui sopra, alla data del 31 dicembre 1961, raggiunge circa il 73%, pur essendo già ora l'effettiva utilizzazione superiore a detta percentuale per il fatto che alcuni impianti, ancora in costruzione, praticamente già

[2] In tale valore non è compresa la portata del pozzo Guardati a Lecce, il cui impianto è stato ampliato con finanziamento della « Cassa » ed il cui esercizio, dopo decenni di funzionamento, in parte anche antecedenti all'entrata in funzione dell'acquedotto pugliese, è stato sospeso dall'Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese per inquinamenti provocati da scarichi indiscriminati nella falda, non impediti a suo tempo né eliminati successivamente, come indubbiamente è possibile, per far ritornare utilizzabile questa fonte idrica ben conosciuta ed accetta dalla popolazione locale.

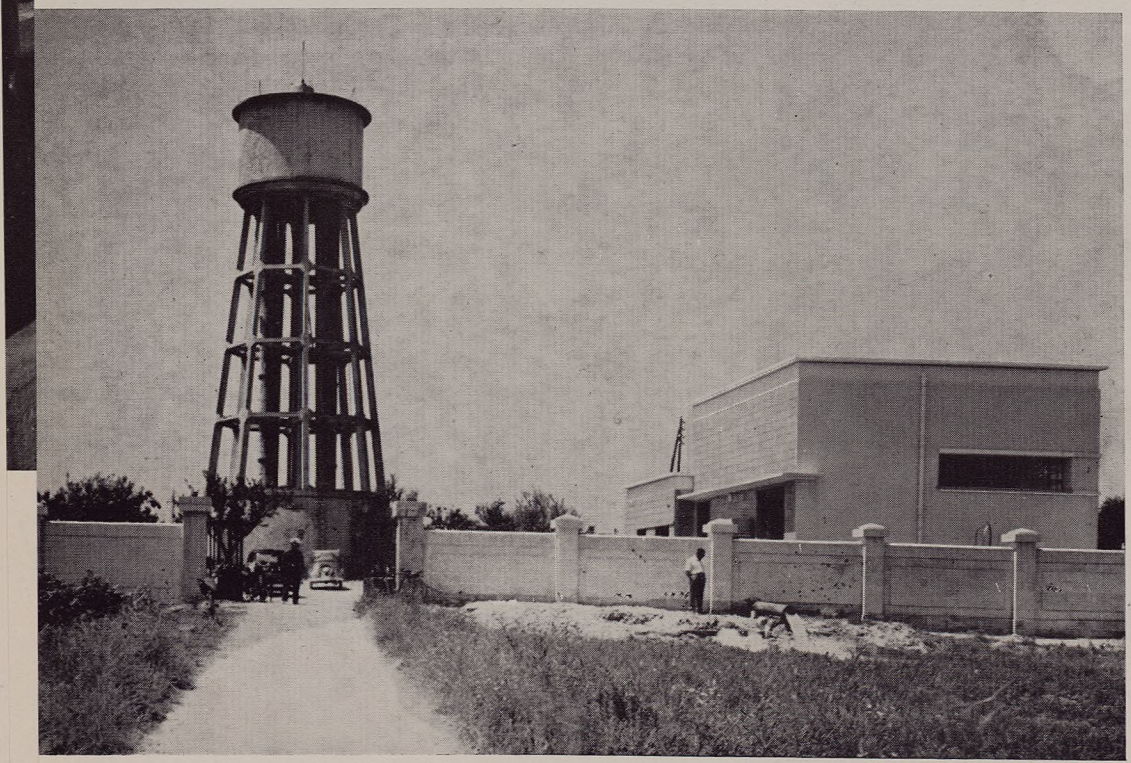


Fot. 16 - Acquedotto pugliese - Acquedotto ausiliario presso il torrino di Trepuzzi: Cunicolo emungente e pompe.



Fot. 17 - Acquedotto pugliese - Acquedotto ausiliario presso il torrino di Trepuzzi: Ultimi lavori di scavo nel cunicolo emungente.





Fot. 18 - Acquedotto pugliese - Acquedotto ausiliario presso il torrino di Trepuzzi: Ultimi lavori di scavo nel cunicolo emungente.
Fot. 19 - Acquedotto pugliese - Acquedotto ausiliario presso il torrino di Trepuzzi: Fabbricato e recinto del pozzo.



Fot. 20 - Acquedotto pugliese - Acquedotto ausiliario presso il torrino di Trepuzzi: Scala, tubazioni, aeratore.

funzionano, sia pure con portate ridotte e con macchinari installati provvisoriamente. La realizzazione completa di dette opere comporta la costruzione di:

— 29 km. circa di condotte di vari diametri e materiali e di 3 serbatoi per una capacità globale di 3.360 mc.;

— 12 impianti di sollevamento con complessivi 13 gruppi elevatori destinati a sollevare l'intera portata degli acquedotti ausiliari (a meno di quella della sorgente La Francesca), con potenza globale installata di circa 2.000 kw.

È allo studio la realizzazione di altri acquedotti ausiliari per una portata totale di 800 l./sec.; di questi acquedotti in particolare 2 sono in avanzato stato di progettazione per 100 l./sec. complessivi, rispettivamente sul sifone jonico leccese, presso Parabita, e sul sifone leccese adriatico presso Galugnano, e 2 di maggiore importanza, per una portata totale preventivata di 600 l./sec., sono previsti dalla subalvea dell'Ofanto e dalla falda del Tavoliere presso Ortanova, rispettivamente per gli abitati costieri della provincia di Bari e per la diramazione primaria di Capitanata.

IV

OPERE INTEGRATIVE DI ADDUZIONE ED ACCUMULAZIONE DELLE DIRAMAZIONI PRINCIPALI

Le somme previste in programma a tale titolo sono di 8 miliardi e 133 milioni, dei quali 6 miliardi e 628 milioni già finanziati, con avanzamento dei lavori all'86%. Si è avuto modo di accennare nel capitolo I che già all'atto del completamento dei lavori di costruzione dell'acquedotto pugliese, intervenuto nel 1939 allorché l'acqua raggiunse S. Maria di Leuca, si era manifestata l'insufficienza di alcune opere precedentemente ultimate, in particolare diramazioni il cui dimensionamento era stato proporzionato ai fabbisogni di un primo periodo di tempo. Di qui l'esigenza di provvedere alla costruzione di adduttrici integrative e di capacità supplementari di serbatoi, in special modo avvertita per i grandi centri pugliesi, per i quali, nel quadro generale di rinascita del Mezzogiorno d'Italia, la disponibilità di sufficienti quantitativi d'acqua è condizione indispensabile per ogni forma di progresso civile e sociale. Le opere fin qui approvate e quelle in corso di progettazione, in base ai criteri illustrati nelle premesse del capitolo I interessano principalmente le diramazioni per Taranto, Brindisi, Bari, Matera e per la Capitanata, secondo quanto viene esposto distintamente qui di seguito.

1. - Taranto

Alla diramazione esistente per San Giorgio, in partenza dallo scarico della centrale idroelettrica di Grottaglie, è stata aggiunta una adduttrice integrativa, sempre in derivazione dallo scarico della centrale detta, che svolgendosi in direzione da nord-est a sud-ovest raggiunge il nuovo serbatoio costruito per la città (Grafico 5).

La condotta è lunga 13.368 m.: è costruita in tubi di calcestruzzo armato centrifugato normale di diametri interni di mm. 750 e, in parte minore, mm. 700.

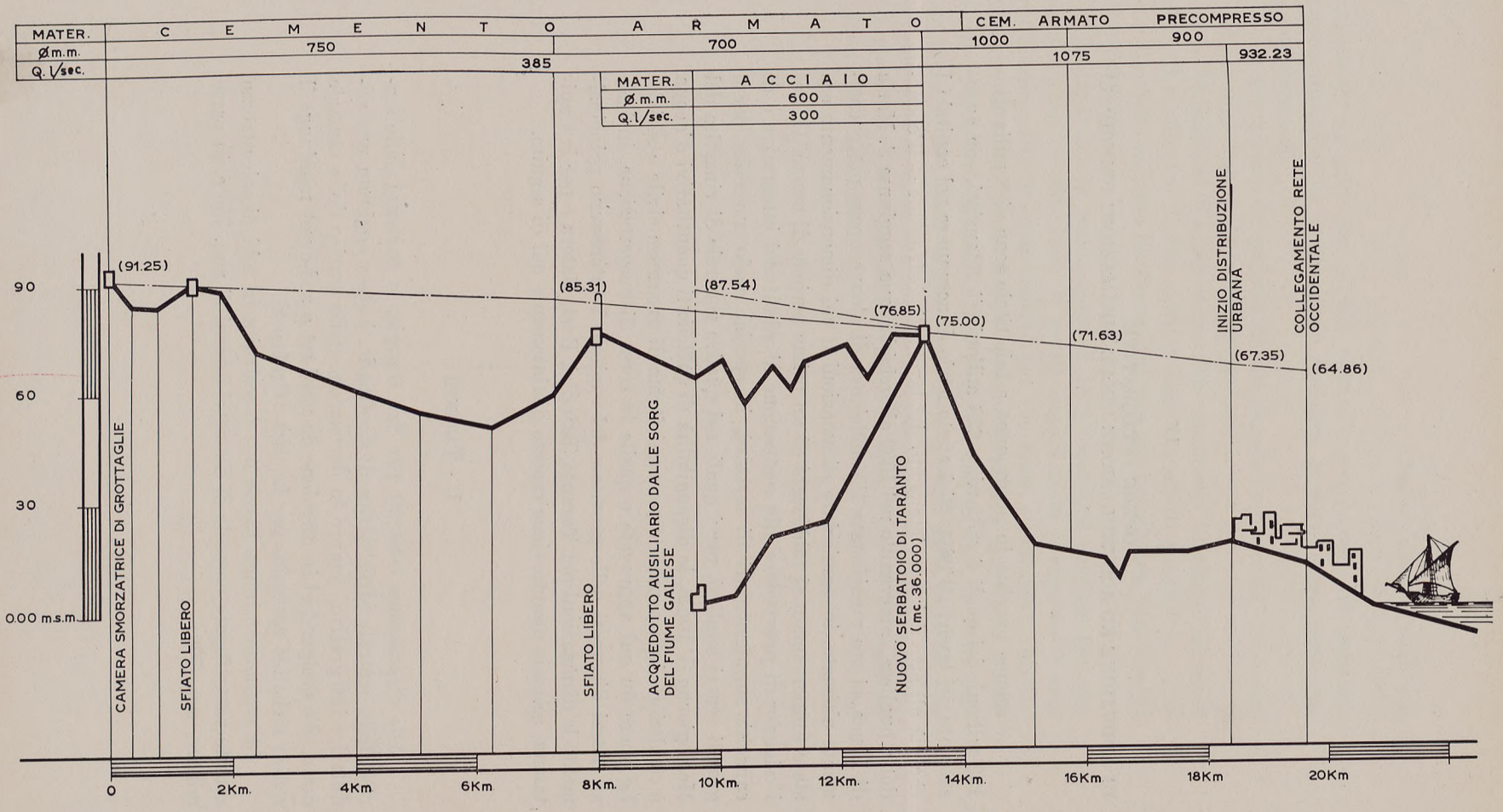


Grafico 5 - Acquedotto pugliese - Diramazione integrativa per Taranto: Profilo schematico.

Il serbatoio, realizzato al termine dell'adduttrice a nord-est del bivio per Monteiasi della strada statale Martina Franca-Taranto con capacità di 36.000 mc., è impostato su due vasche poste a ventaglio, con camera di manovra centrale collegata alle vasche a mezzo di cunicoli (Fot. 21-24).

Oltre alle opere di cui sopra, già ultimate, sono in costruzione per Taranto l'acquedotto integrativo dalle sorgenti del fiume Galese, di cui si è riferito a proposito degli acquedotti ausiliari e che recapiterà nel nuovo serbatoio citato, e la condotta di avvicinamento di qui all'abitato, dello sviluppo complessivo di m. 6.714, di cui 600 m. in calcestruzzo armato ordinario del diametro di mm. 1.000, e m. 6.114 in calcestruzzo armato precompresso di diametri 1.000 e 900 mm.

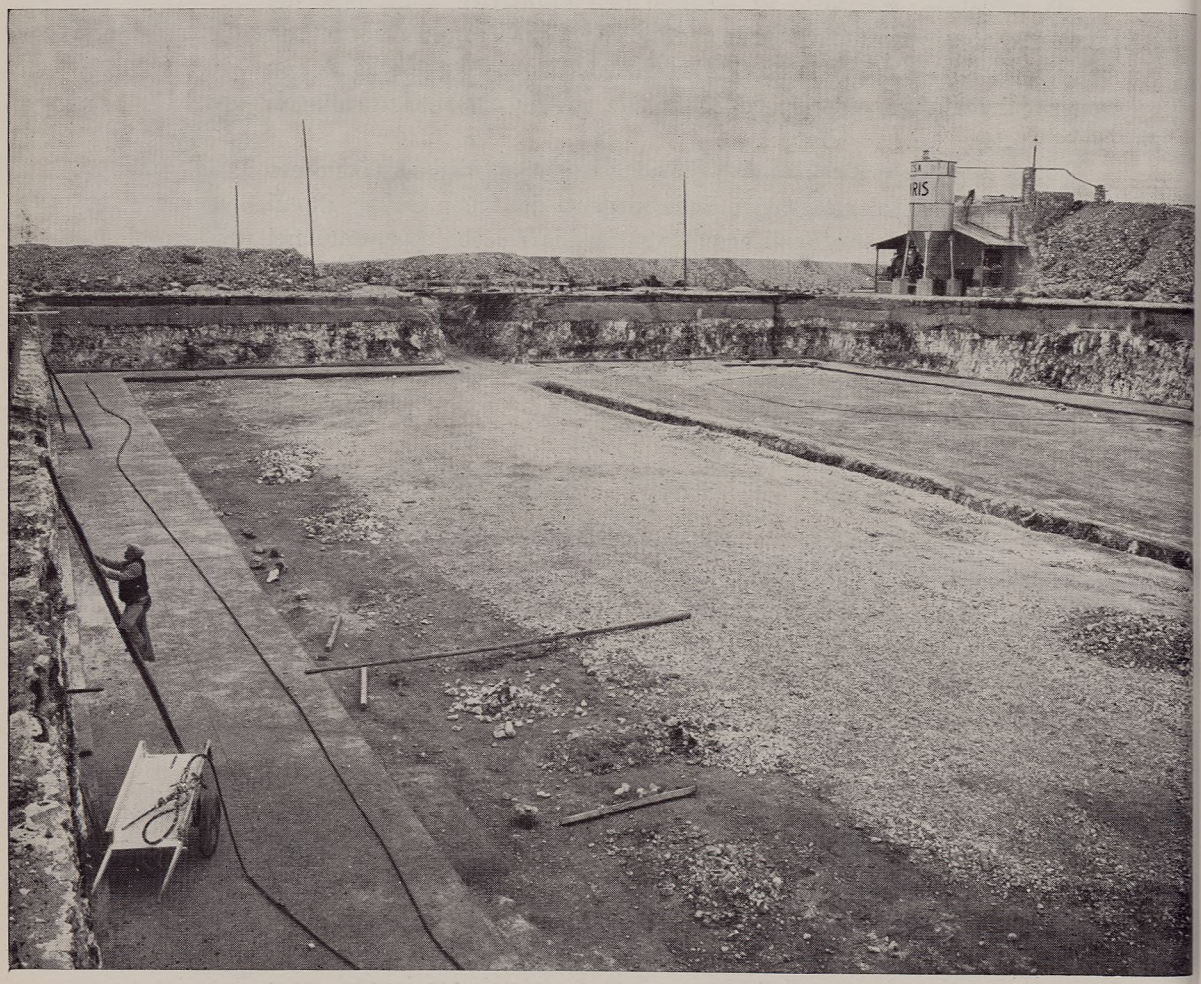
2. - Brindisi

Ad integrazione dell'alimentazione idrica di Brindisi sono stati finanziati, oltre alla costruzione dell'acquedotto ausiliario dal pozzo Acquaro II, ricordato nel precedente capitolo, due opere notevoli interessanti il serbatoio idrico della città e l'adduttrice in arrivo allo stesso.

Alla capacità di 4.600 mc. circa della vasca esistente è stata aggiunta una nuova vasca del volume di 8.000 mc., il che ha consentito di quasi triplicare la capacità di accumulo a disposizione dell'importante città portuale adriatica.

Altro intervento riguarda il raddoppio della diramazione in arrivo a Brindisi, che è stato finanziato ed è in costruzione per il tronco compreso tra il pozzetto dell'Olivetina ed il serbatoio: detto tronco, in corso di realizzazione in calcestruzzo armato ordinario del diametro di 700 mm. e dello sviluppo di 6.000 m. circa, è stato dimensionato, come di norma, in ordine alle esigenze globali future calcolate con i criteri usuali; la costruzione del raddoppio viene limitata in un primo tempo al tronco citato, per il fatto che nel detto pozzetto dell'Olivetina sarà fatto recapitare il già citato acquedotto ausiliario dell'Acquaro II.

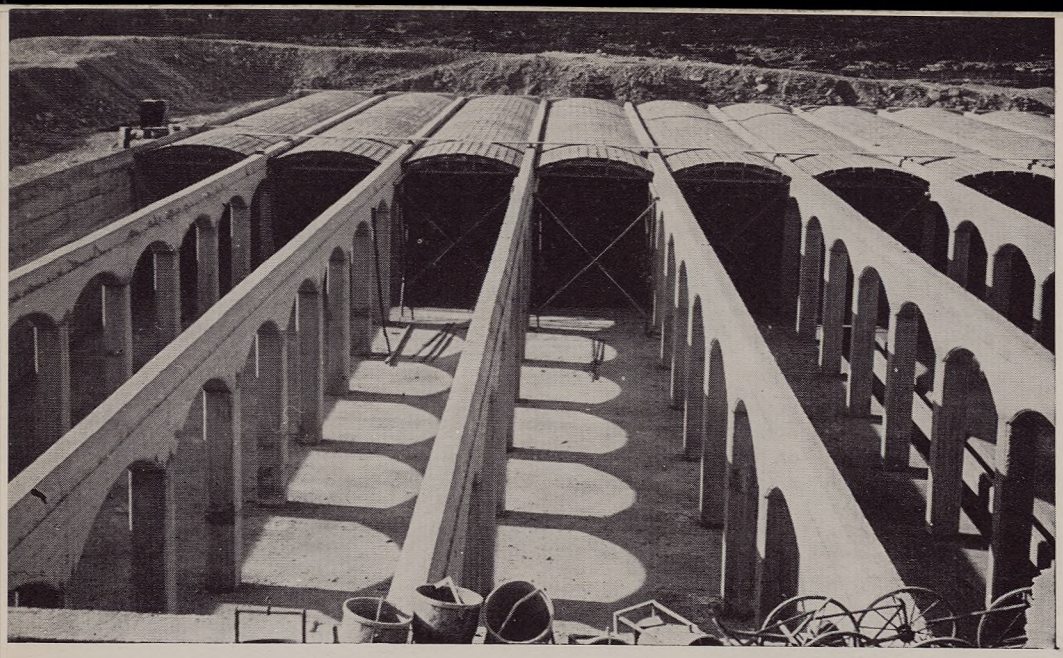
Grafico 5 - Acquedotto pugliese - Diramazione integrativa per Taranto: Profilo schematico.

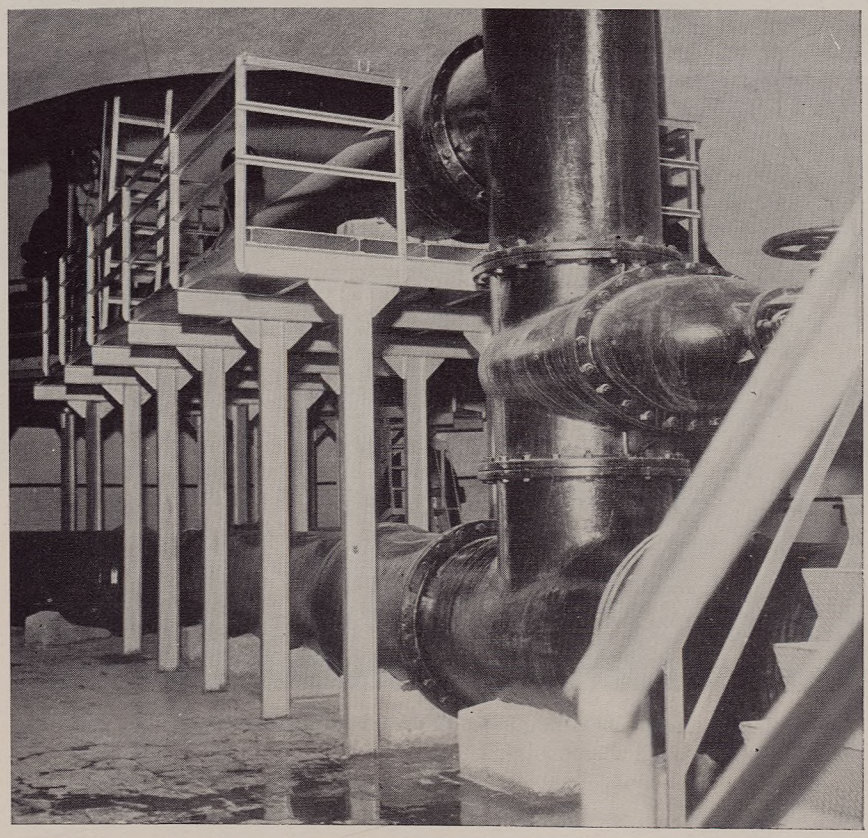


Fot. 21 - Acquedotto pugliese - Nuovo serbatoio di Taranto: Scavo di una vasca.



Fot. 22 - Acquedotto pugliese: Adduttrice integrativa per Taranto.





Fot. 23 - Acquedotto pugliese: Il nuovo serbatoio di Taranto in costruzione.
Fot. 24 - Acquedotto pugliese - Nuovo serbatoio di Taranto: Camera di manovra.

3. - Bari

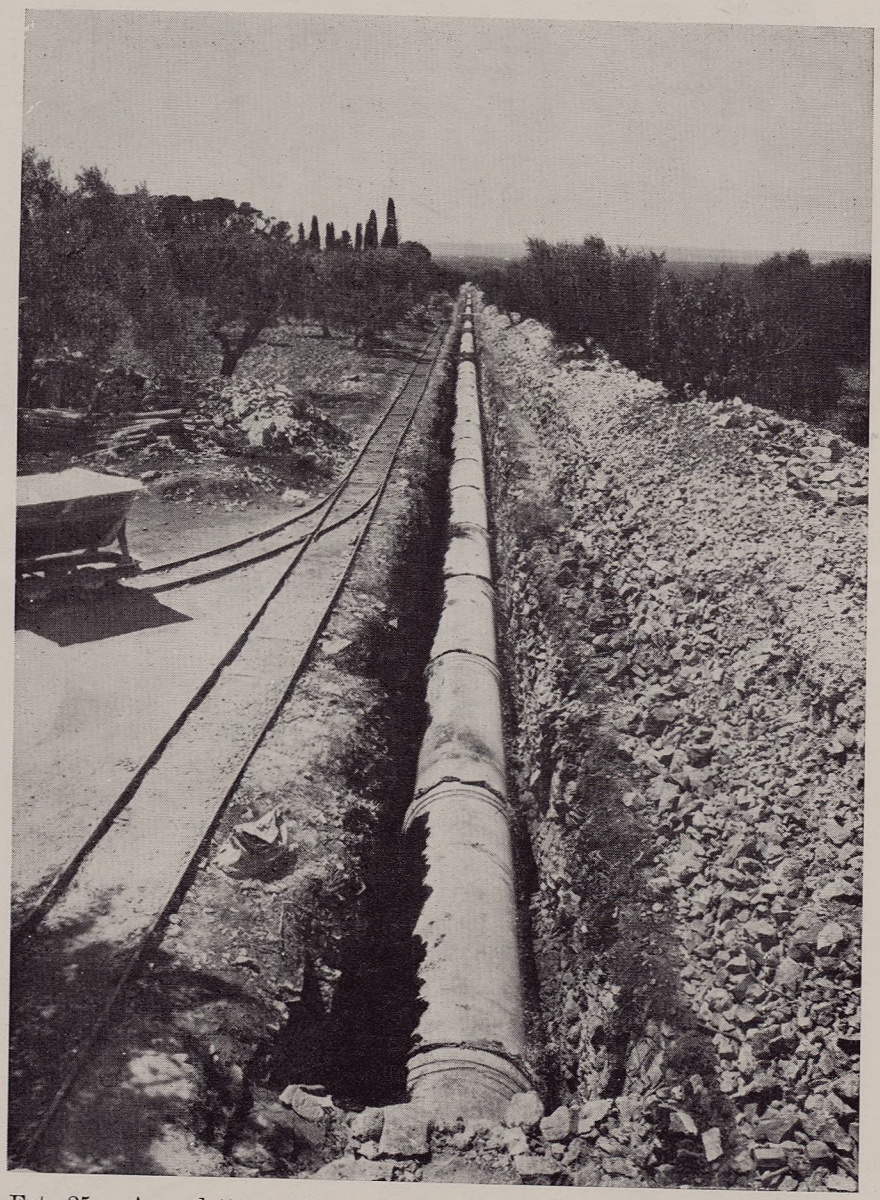
L' insufficienza del primo serbatoio costruito a Bari per capacità di 12.000 mc. si manifestò ancor prima dell'inizio dell'ultimo conflitto mondiale e l'esigenza di aumentare la capacità di accumulo a disposizione della città risultò così pressante da indurre l'Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese a progettare e quindi a costruire un nuovo serbatoio da 38.000 mc., ancora perdurando il periodo bellico. Interrotta poi la realizzazione dell'opera per difficoltà insormontabili nell'approvvigionamento dei materiali, fu ripresa alla fine della guerra a cura dell' Ente e portata a termine per una parte dell'opera, precisamente per quanto riguarda la costruzione di due vasche per 19.000 mc. complessivi e della camera di manovra.

L' intervento della « Cassa » è valso a completare l'opera con la costruzione delle due vasche residue della stessa capacità, cosicché attualmente il volume di accumulo globalmente a disposizione di Bari è di 50.000 mc. circa.

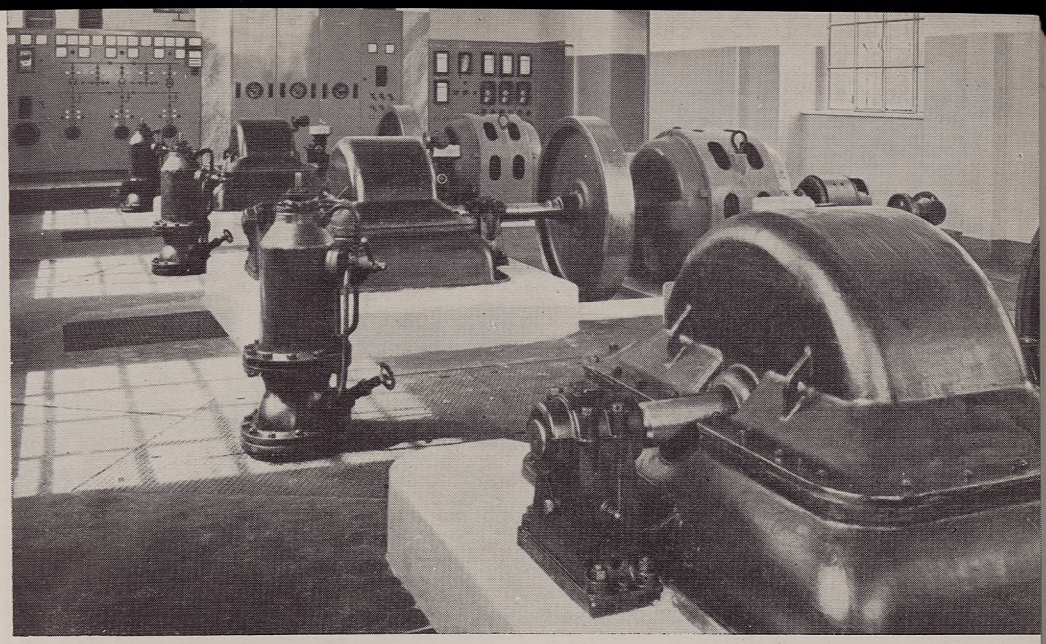
Altra opera finanziata, già realizzata e in funzione è la diramazione integrativa di Bari (Fot. 25 e Grafico 6). Derivata dal canale principale poco a monte della diramazione esistente per la città e per gli abitati minori circostanti, la nuova adduttrice, con un percorso quasi rettilineo di m. 22.582 svolgentesi per intero in terreni calcarei compatti, raggiunge il nuovo serbatoio. La condotta ha diametri da mm. 750 a 500 ed è realizzata in gran parte in calcestruzzo armato ordinario, essendo il calcestruzzo precompresso limitato ad uno sviluppo di m. 3.740. Le condizioni altimetriche di tracciato consentono di utilizzare lungo il percorso un salto di m. 120 per la produzione di energia, che integrerà quella della centrale di Grumo, adibita a fornire all'impianto di Mercadante l'energia necessaria al sollevamento dell'acqua destinata all'approvvigionamento degli abitati della zona di Matera, di cui si riferisce al punto successivo (Fot. 26-27).

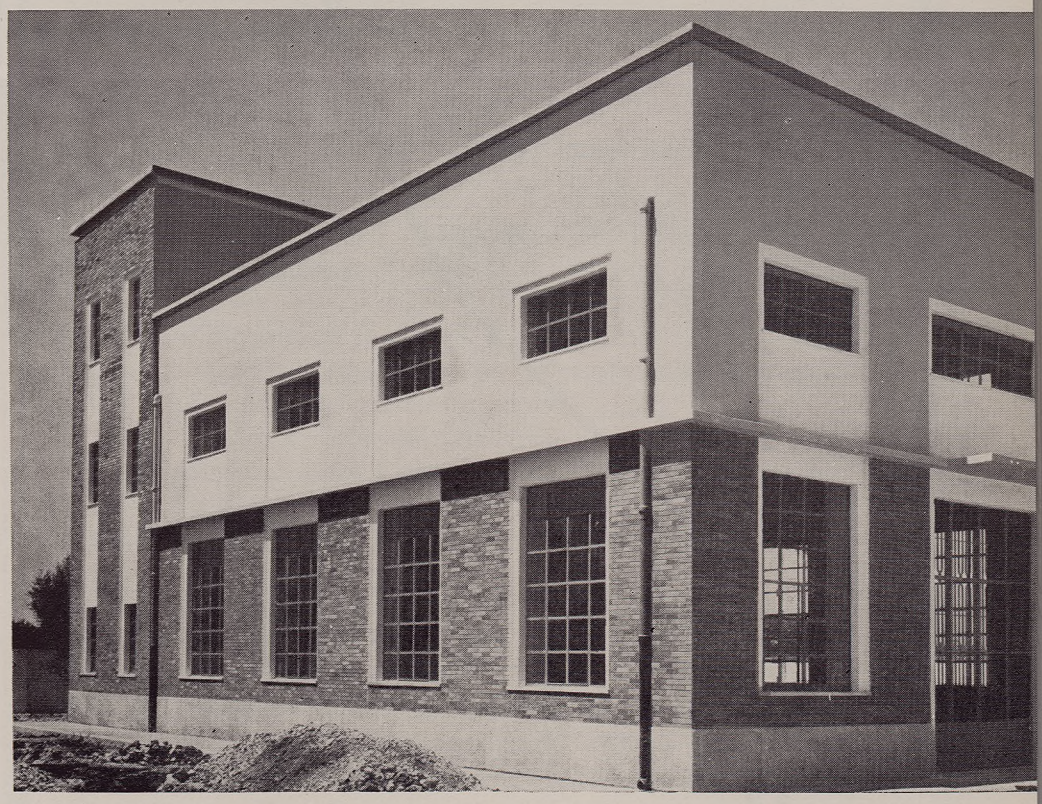
4. - Matera

La necessaria integrazione di portata per gli abitati del gruppo di Matera, alimentati con diramazioni dal canale principale previo sollevamento iniziale delle acque all'impianto di Mercadante, è inclusa fra le opere programmate dalla « Cassa ». In considerazione del fatto che



Fot. 25 - Acquedotto pugliese: Diramazione integrativa per gli abitati del gruppo di Bari.





Fot. 26 - Acquedotto pugliese: Centrale idroelettrica sulla diramazione integrativa per gli abitati del gruppo di Bari. Sala macchine con tre gruppi di turbine-alternatori.

Fot. 27 - Acquedotto pugliese: Diramazione integrativa per gli abitati del gruppo di Bari. Centrale idroelettrica in agro di Grumo.

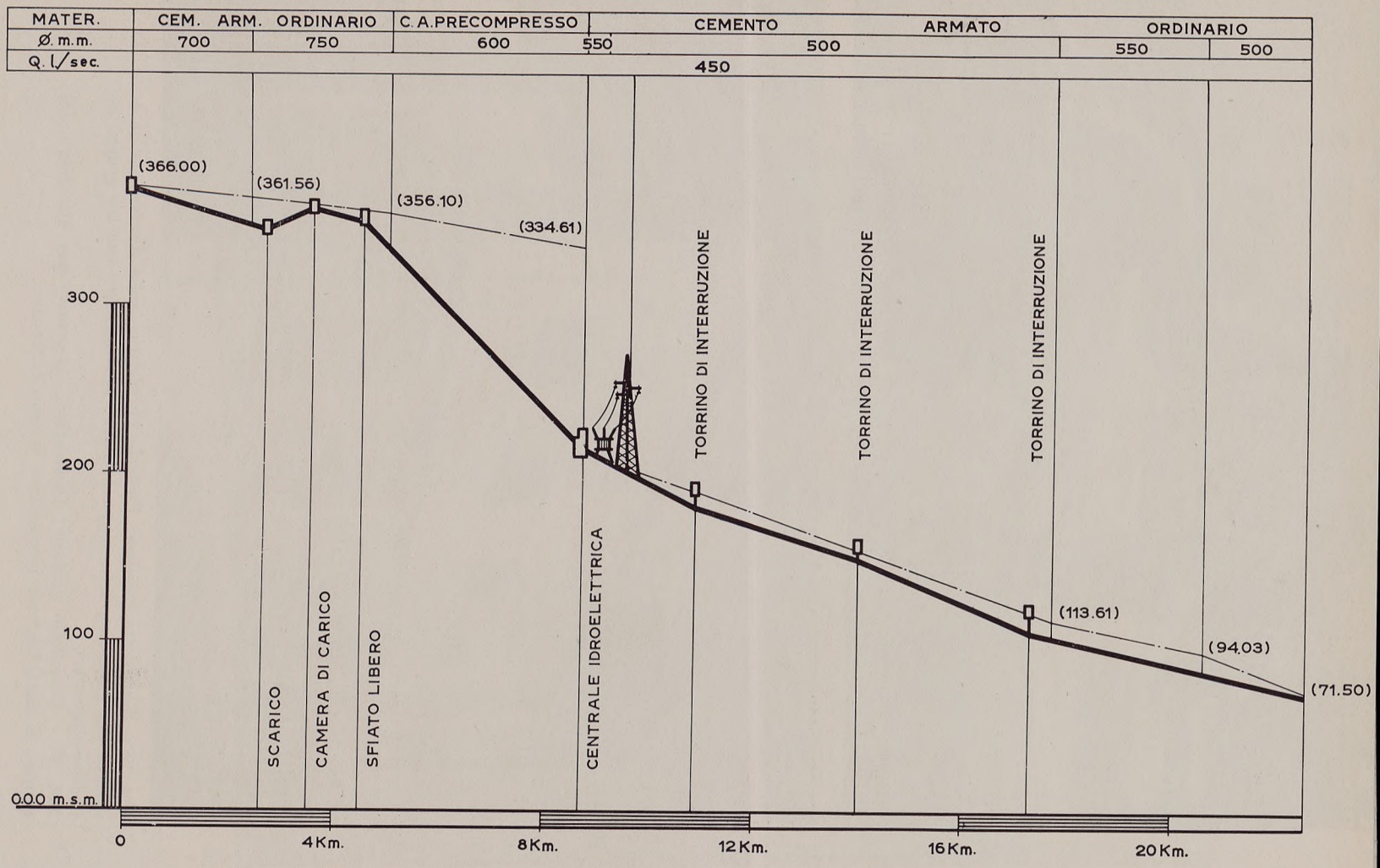


Grafico 6 - Acquedotto pugliese - Diramazione integrativa per Bari: Profilo schematico.

già per suo conto l' Ente aveva provveduto ad incrementare la potenza installata nell'impianto, è risultato necessario procedere con ogni urgenza al raddoppio della condotta ascendente dalla centrale al serbatoio di Sgolgore, per consentire di sfruttare appieno la capacità adduttiva delle diramazioni in partenza da detto serbatoio per l'alimentazione di Matera, Altamura, Santeramo e Gravina. A tanto si è già provveduto con la costruzione della nuova condotta ascendente di acciaio dello sviluppo di circa 7 km. e del diametro di 550 mm.

È stato di recente appaltato il lavoro per la costruzione della diramazione integrativa dal serbatoio di Sgolgore a Matera dello sviluppo di circa 20 km. (di cui 11 km. in cemento armato, parte ordinario e parte precompresso, con diametro di 600 mm. e 9 km. in acciaio con diametro di 450 mm.), mentre sono in istudio i progetti per il raddoppio delle altre diramazioni da Sgolgore e per l'integrazione delle capacità di serbatoio per gli abitati serviti.

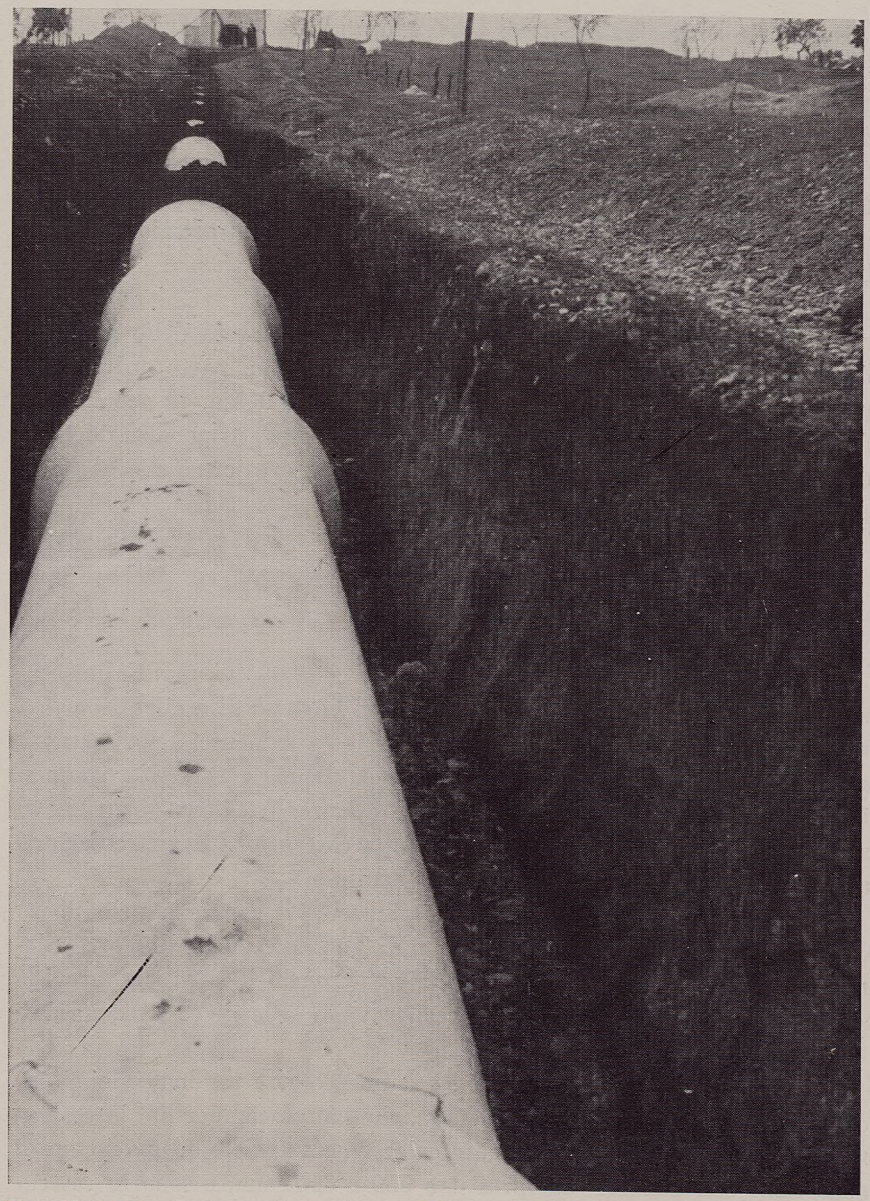
5. - Capitanata

Di notevole importanza gli interventi integrativi per l'alimentazione idrica della Capitanata già attuati ed in corso di realizzazione, ed in parte in corso di studio. Essi riguardano l'aumento della capacità adduttiva della diramazione primaria e di alcune secondarie, secondo i criteri generali illustrati al capitolo I, e la realizzazione di un nuovo serbatoio per la città di Foggia, oltre alla costruzione degli acquedotti ausiliari di cui si è detto nel relativo capitolo.

Un primo gruppo di interventi riguarda il canale a pelo libero della diramazione primaria tra il nodo di Venosa e quello di Torre Alemanno, lungo il quale sono intercalati vari tronchi in pressione previsti su due sifoni, dei quali uno solo realizzato in sede di costruzione dell'acquedotto pugliese.

Sono stati pertanto finanziati e già completati i raddoppi dei sifoni dell'Ofanto e della fiumara di Venosa, che hanno comportato la costruzione di condotte per circa 7 km. in calcestruzzo armato ordinario e precompresso con diametri compresi tra 750 e 650 mm., e sono in costruzione i raddoppi dei sifoni D'Angela e Gubiti I e II, per uno sviluppo di circa 600 m., in calcestruzzo armato ordinario di diametri compresi fra 950 e 700 mm. (Fot. 34).

Al nodo di Torre Alemanno, mentre il canale a pelo libero esistente prosegue fino alla presa di Ascoli Satriano, donde inizia il tratto in



Fot. 28 - Acquedotto pugliese: Diramazione primaria integrativa di Capitanata.

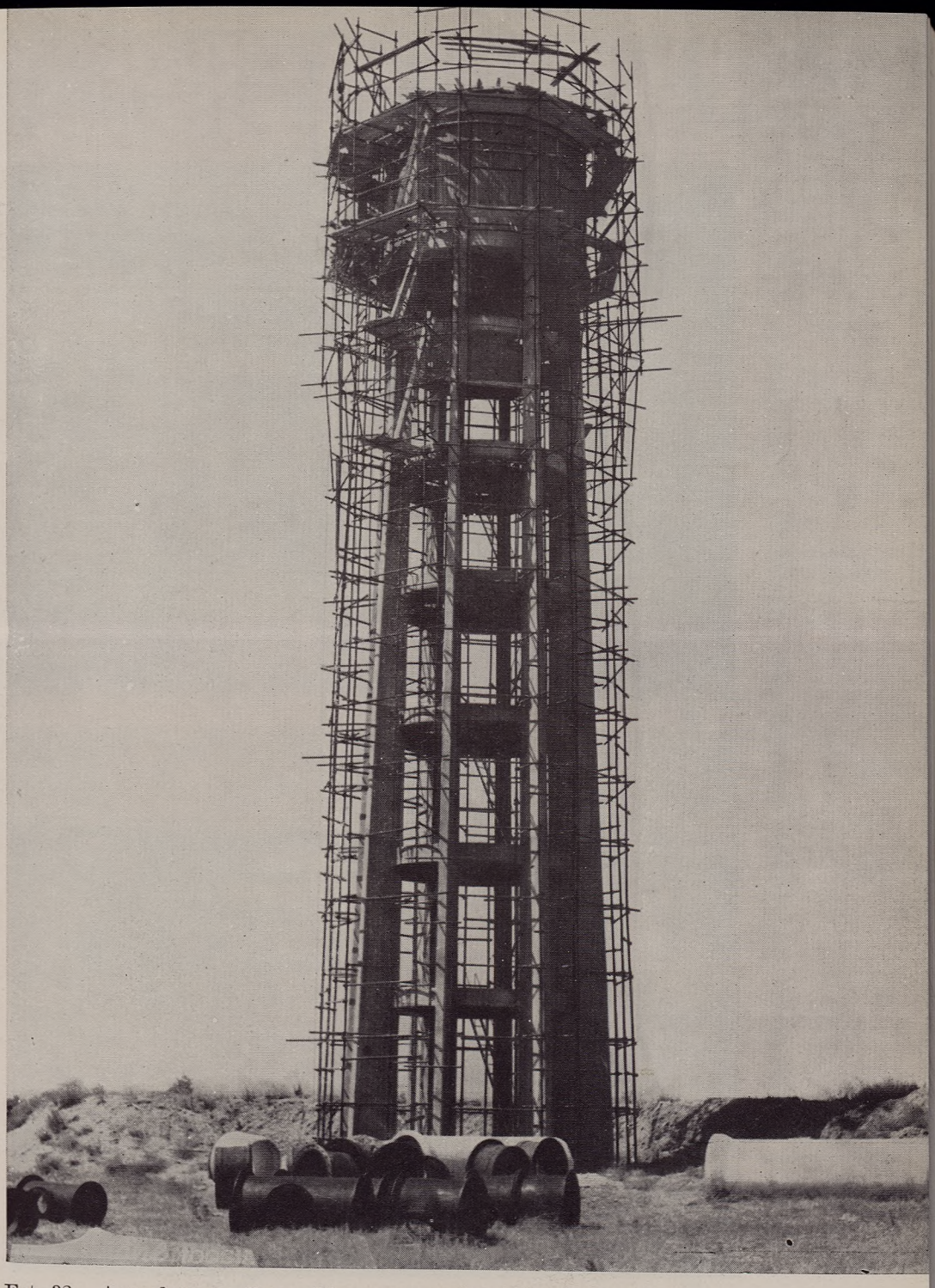




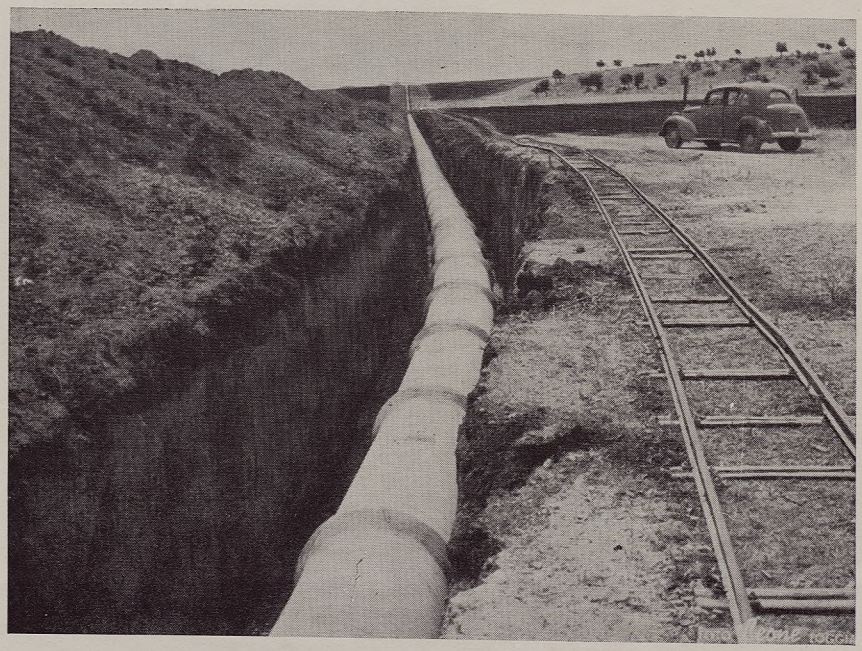
Fot. 29 e 30 - Acquedotto pugliese: Diramazione primaria integrativa di Capitanata.

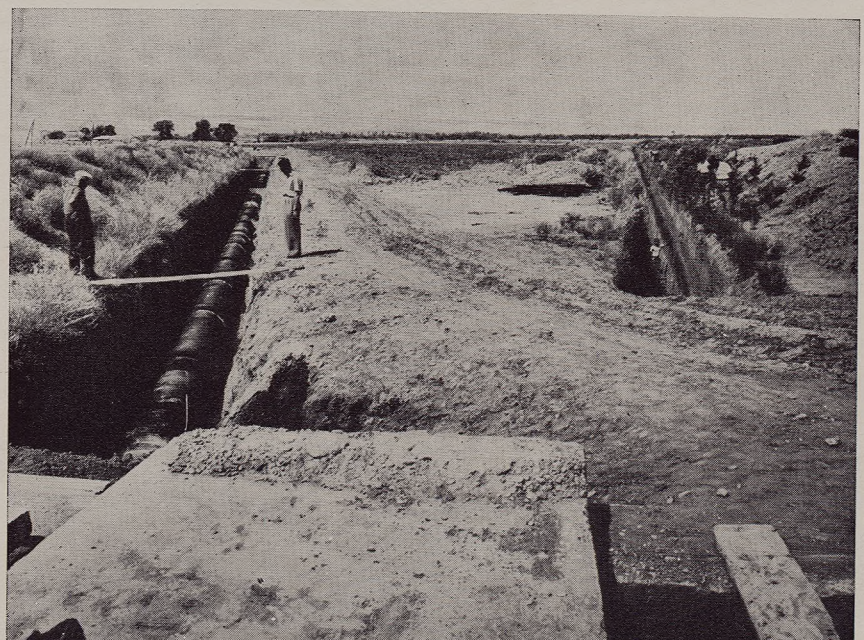


Fot. 31 - Acquedotto pugliese: Diramazione primaria integrativa di Capitanata.



Fot. 32 - Acquedotto pugliese - Diramazione primaria integrativa di Capitanata: Torrino piezometrico.





Fot. 33 - Acquedotto pugliese: Diramazione primaria integrativa di Capitanata.
Fot. 34 - Acquedotto pugliese: Costruzione della seconda canna del sifone nella valle dell'Ofanto.

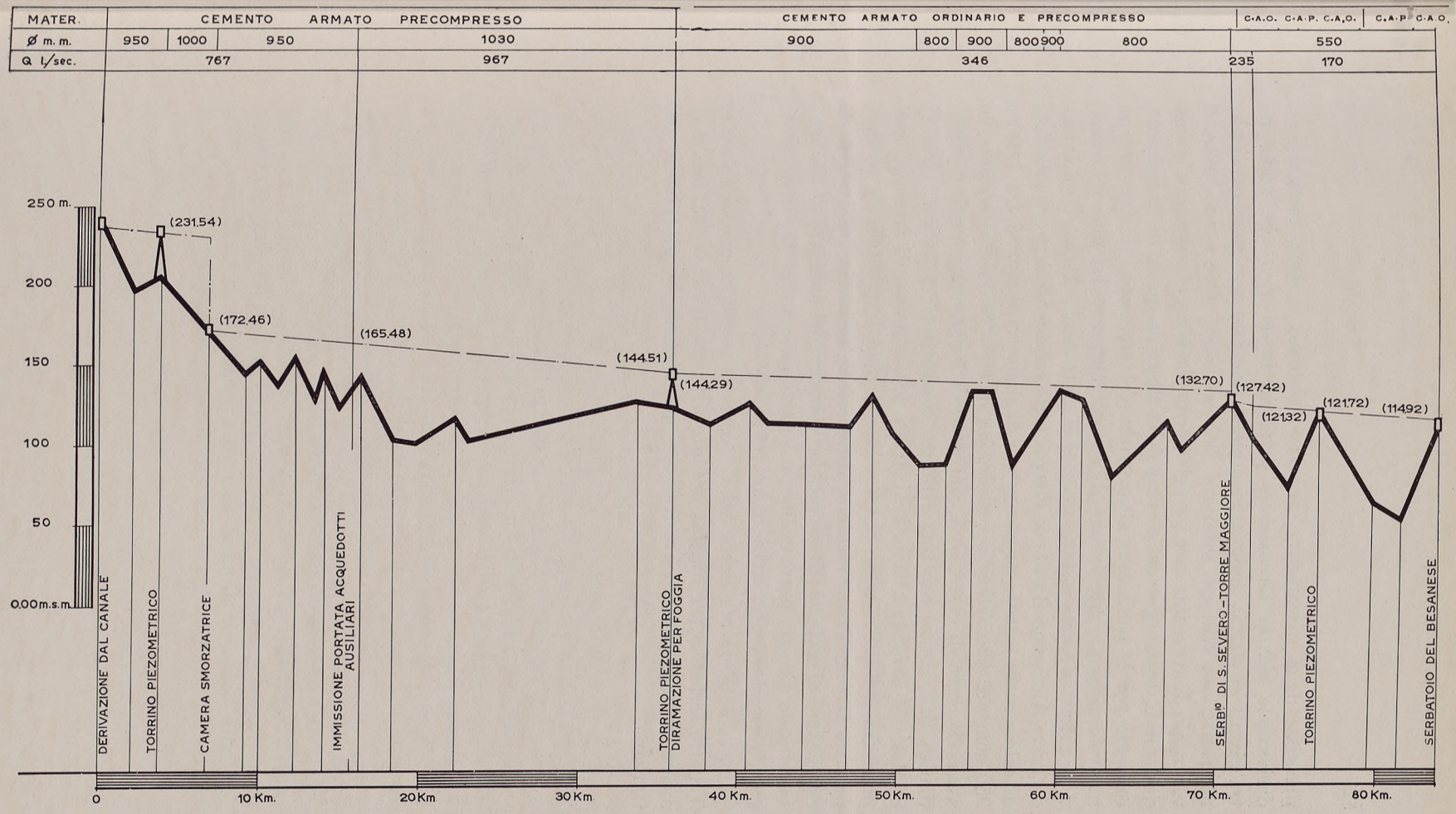


Grafico 7 - Acquedotto pugliese- Diramazione primaria integrativa per la Capitanata: Profilo schematico.

pressione della diramazione primaria esistente, è stata realizzata la derivazione per la diramazione primaria integrativa, che segue un tracciato a sé stante, svolgentesi a quota inferiore in terreni quasi pianeggianti, con sviluppo inferiore. Tale soluzione oltre a presentare il vantaggio di avere una sede propria per la condotta, che assicura in caso di danni il disimpegno del servizio della stessa da quello della esistente, consente per le condizioni altimetriche del tracciato, di sfruttare un notevole salto per produzione di energia elettrica. La nuova diramazione primaria consta sostanzialmente di tre tronchi (Grafico 7): il primo, da Torre Alemanno al nodo di Foggia, è già stato realizzato con tubazioni di calcestruzzo armato precompresso di diametri compresi fra 1.030 e 950 mm. per uno sviluppo complessivo di circa 36 km.; il secondo, in avanzato corso di costruzione, dal nodo di Foggia raggiunge il serbatoio di San Severo con uno sviluppo complessivo di 34 km. circa di condotte in cemento armato ordinario e precompresso di diametri compresi fra 900 e 800 mm.; il terzo tronco infine, appaltato di recente, prevede il completamento della diramazione primaria integrativa da San Severo al serbatoio Besanese, con condotte del diametro di 550 mm. in cemento armato, parte ordinario e parte precompresso, per una lunghezza complessiva di circa 12 km. (Fot. 28-33).

Fra le opere più importanti in corso di progettazione vi è inoltre il nuovo serbatoio per Foggia, previsto per capacità di 50.000 mc., e la nuova diramazione integrativa per Manfredonia e gli abitati del Gargano.

V

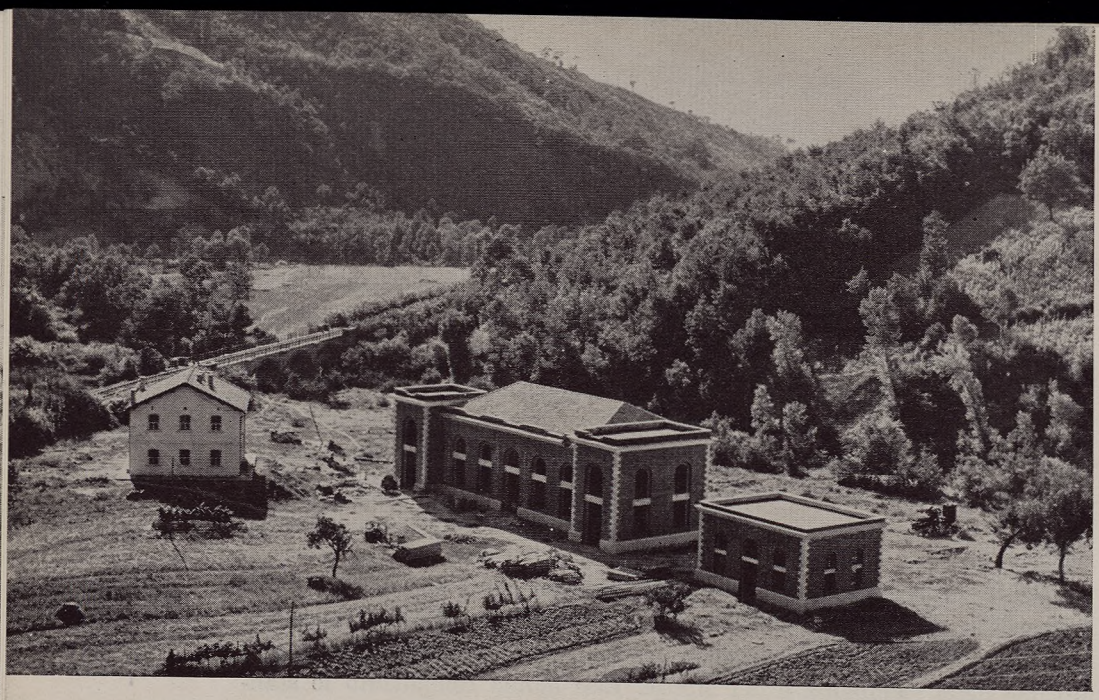
OPERE DI ESTENSIONE DELL'ACQUEDOTTO PUGLIESE

Di notevole importanza sono pure gli interventi della « Cassa » per l'estensione del servizio dell'acquedotto pugliese ad abitati precedentemente non alimentati, sia nella regione pugliese che nelle regioni finitime della Campania e del Molise. Essi hanno comportato lo stanziamento di 2 miliardi e 100 milioni di lire, totalmente impegnati per progetti approvati e per la maggior parte anche completati.

Gli interventi realizzati, al di fuori del territorio amministrativo della Puglia, sono:

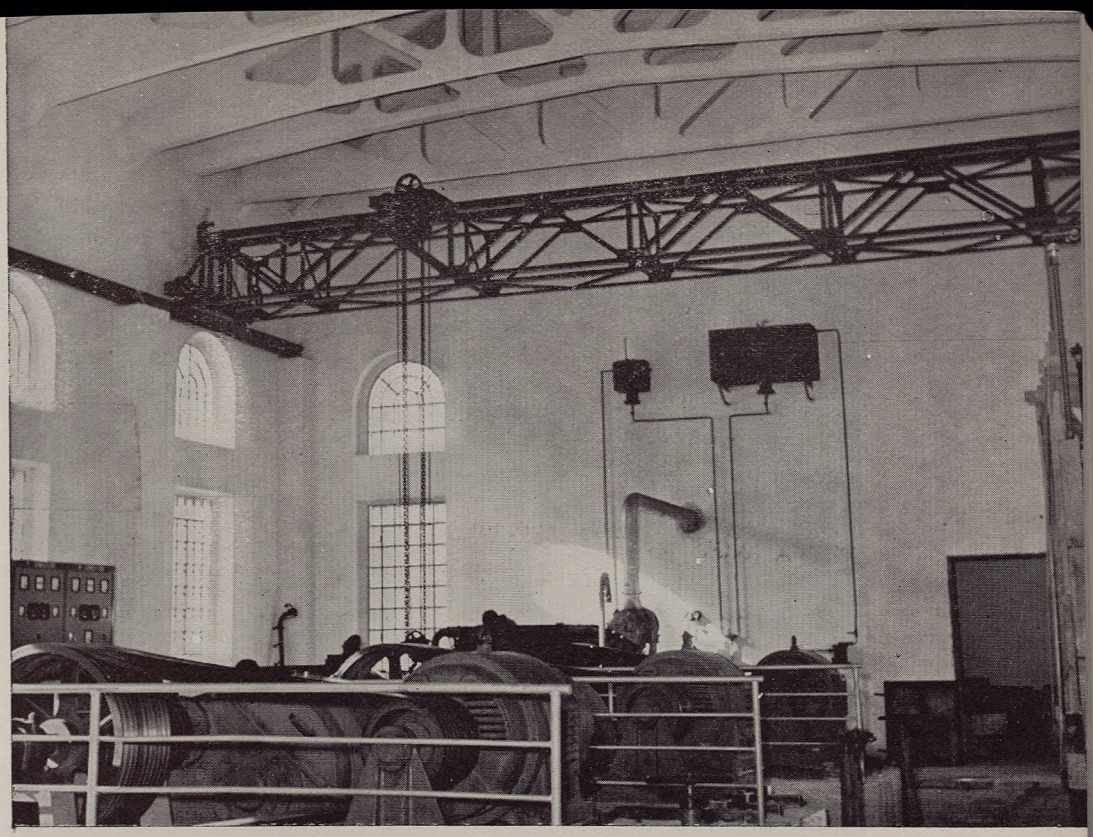
1) *diramazione dell'alta Irpinia in Campania*; dal canale principale dell'acquedotto a monte dell'esistente presa per il comune di Calitri, in provincia di Avellino, viene derivata la portata di 41 l./sec. per la normalizzazione dell'approvvigionamento idrico di 8 comuni della stessa provincia (Cairano, Andretta, Bisaccia, Lacedonia, Aquilonia, Monteverde, Morra de' Sanctis e Guardia Lombardi) con una popolazione censita al 1951 di 35.316 abitanti e calcolata al 2000 in circa 44.000 abitanti; tutta la portata derivata viene sollevata all'inizio della diramazione con prevalenza di 540 m. e quindi distribuita a gravità ai comuni da servire, salvo due sollevamenti particolari per Bisaccia e Guardia de' Lombardi, attraverso condotte dello sviluppo complessivo di circa 55 km., prevalentemente di acciaio in relazione alle pressioni in gioco ed alla natura dei terreni impegnati, e 8 serbatoi con capacità complessiva di 5.700 mc. circa; gli impianti elevatori realizzati sono 3, con potenza complessiva installata di 500 kw circa (Fot. 35-37).

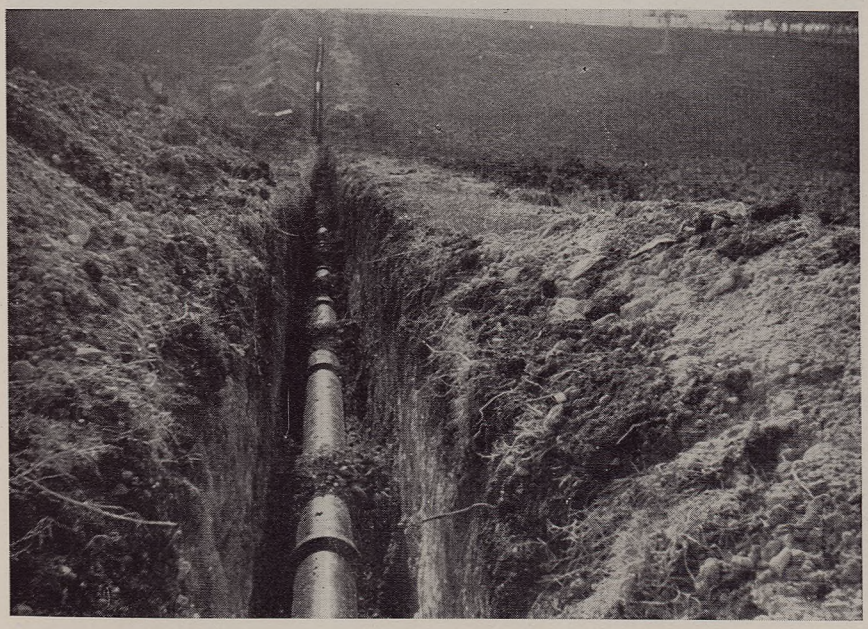
2) *diramazione del basso Larinese, in Molise*; ha origine dal serbatoio Besanese, al termine della diramazione primaria di Capitanata, per servire i 6 comuni di Campomarino, Larino, Portocannone, S. Martino in Pensilis, Termoli ed Ururi, che con i loro territori occupano una estesa zona tra i fiumi Biferno e Fortore lungo la costa dell'Adriatico; le popolazioni interessate sono di 35.127 abitanti al 1951 e 63.000 abitanti



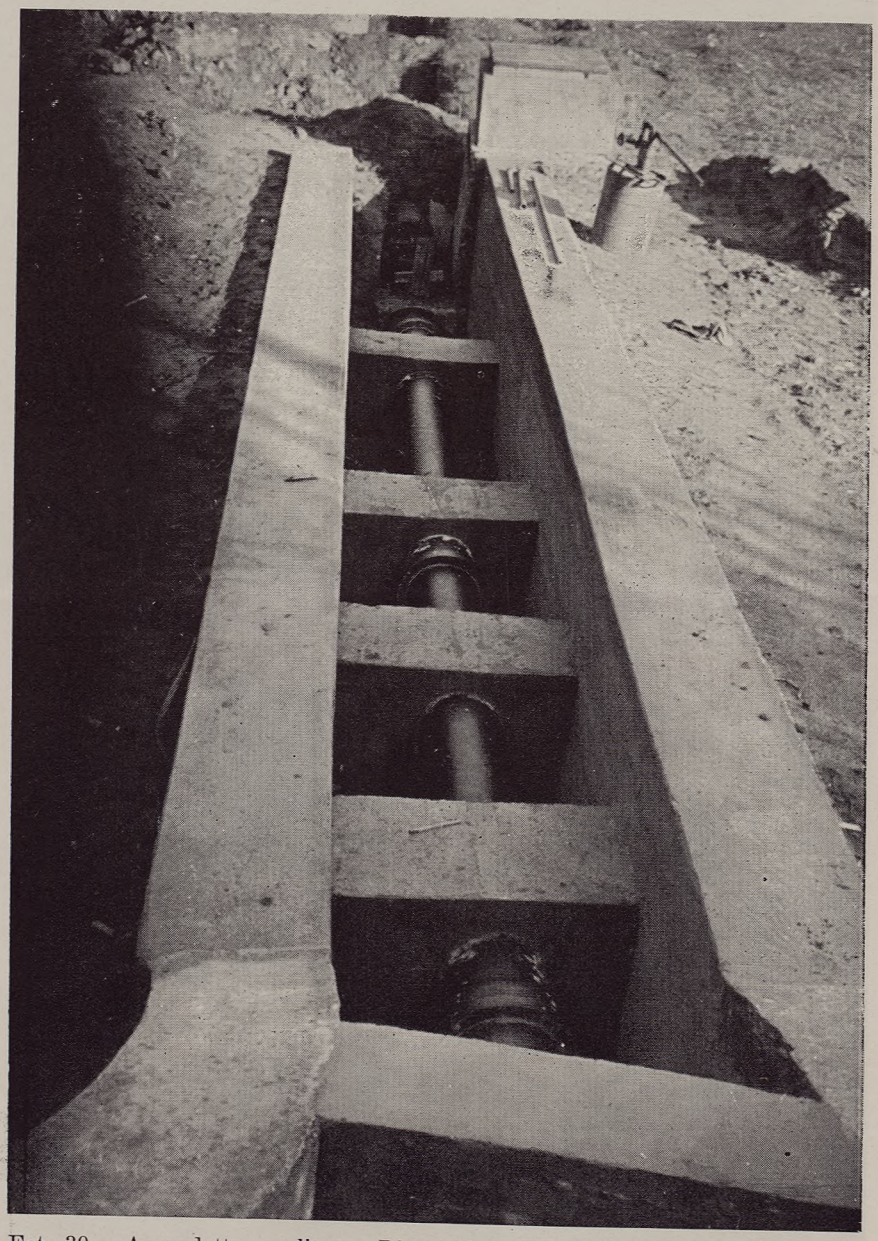


Fot. 35 - Acquedotto pugliese - Diramazione alta Irpinia: Impianto elevatore generale presso la stazione di Cairano.
Fot. 36 - Acquedotto pugliese - Diramazione alta Irpinia: Subdiramazione per Morra de Sanctis vista dal serbatoio di M. Airola.





Fot. 37 - Acquedotto pugliese - Diramazione alta Irpinia: Impianto elevatore generale presso Cairano. Sala macchine.
Fot. 38 - Acquedotto pugliese - Diramazione basso Larinese: Lavori per il raddoppio della condotta esterna di Termoli.



Fot. 39 - Acquedotto pugliese - Diramazione basso Larinese: Lavori per il raddoppio della condotta esterna di Termoli. Attraversamento del fiume Biferno.



Fot. 40 - Acquedotto pugliese - Diramazione basso Larinese: Lavori per il raddoppio della condotta esterna di Termoli. Attraversamento del fiume Biferno.





Fot. 41 e 42 - Acquedotto pugliese: Costruzione di una diramazione per la borgata Casa l'Abate in agro di Squinzano.

circa all'anno 2000; le opere già costruite prima dell'intervento della « Cassa », la diramazione principale e la derivazione per Campomarino e Termoli, sono state convenientemente ampliate ed integrate, mentre di nuova costruzione è la derivazione completa per gli altri 4 comuni; all'alimentazione dell'acquedotto pugliese è stata aggiunta un'alimentazione sussidiaria dall'acquedotto del Molise di destra Biferno, che raggiunge, con una condotta di collegamento dello sviluppo di 7,5 km. circa, il serbatoio alto di Larino; in complesso la realizzazione della diramazione del basso Larinese ha comportato la costruzione di 62 km. di condotte di vari diametri e materiali, di 9 serbatoi per capacità complessiva di 3.150 mc. e di 3 impianti elevatori con potenza complessiva installata di 100 kw (Fot. 38-40);

3) *diramazioni per centri pugliesi*; un ulteriore gruppo di opere è stato finanziato per realizzare estensioni del servizio dell'acquedotto pugliese a centri precedentemente non alimentati, fra i quali anche alcuni di recente costituzione, in Puglia. Non è possibile in questa sede fornire una descrizione dettagliata delle opere di che trattasi, essendo peraltro sufficienti i dati seguenti ad indicarne l'importanza: i centri interessati ammontano complessivamente a 37, con una popolazione globale calcolata al 2000 di 55.900 abitanti, e la loro alimentazione, con una portata complessiva di 55 l./sec., ha comportato la costruzione già totalmente ultimata di circa 80 km. di condotte e di 7 serbatoi con una capacità di 3.000 mc. in cifra tonda (Fot. 41-42).

VI

I PROBLEMI DELLA SUPERINTEGRAZIONE DELL'ACQUEDOTTO PUGLIESE E DELL'APPROVVIGIONAMENTO D'ACQUA ALLE INDUSTRIE

Riferendosi a quanto già detto al capitolo I in merito alle valutazioni sviluppate a riguardo dell'espansione dei fabbisogni idrici per usi igienici della Puglia nei periodi futuri fino all'anno 2000 ed alle integrazioni di portata assicurate all'acquedotto pugliese mediante i finanziamenti della « Cassa », conviene qui riassumerne sinteticamente i dati essenziali per inquadrare con chiarezza i problemi in argomento e le linee risolutive degli stessi, risultate preferibili in base all'esito degli studi effettuati.

I dati che qui è opportuno ripetere sono i seguenti:

— la portata complessiva assicurata all'acquedotto pugliese con le opere integrative finanziate dalla « Cassa » è di 9 mc./sec.;

— tale portata corrisponde al fabbisogno per usi igienici della popolazione prevista per l'anno 2000 (6.190.000 abitanti) in base alle dotazioni idriche del vigente regolamento dell'acquedotto;

— prendendo a base le maggiori dotazioni assunte nel piano di normalizzazione e considerando la gradualità di incremento delle popolazioni e delle dotazioni stesse, la portata di 9 mc./sec. corrisponde al fabbisogno per usi igienici che si determinerà al 1985;

— il fabbisogno valutato all'anno 2000 con le maggiori dotazioni del punto precedente è di 13,2 mc./sec.

Il problema di fornire all'acquedotto pugliese gli altri 4,2 mc./sec. (13,2-9), il problema cioè della « superintegrazione dell'acquedotto pugliese », dovrebbe essere pertanto risolto, qualora si considerino le sole esigenze igieniche, per il 1985.

È necessario peraltro mettere in risalto che una nuova esigenza si pone ora, quella del rifornimento di acqua per le industrie che si stabiliranno in Puglia in attuazione dei programmi di industrializzazione del Sud, e che tale esigenza deve trovare, per lo meno in gran parte, soluzione coordinata a quella della superintegrazione dell'acquedotto pugliese.

Qualora si provveda alla immediata realizzazione della superintegrazione dell'acquedotto pugliese, la portata relativa potrà essere integralmente utilizzata per usi industriali almeno fino al 1985. L'impostazione di tale linea risolutiva del problema, mentre da un lato consente di modificare una caratteristica naturale dell'ambiente non favorevole, sotto l'aspetto delle disponibilità di acqua, all'impianto di industrie, dà la possibilità di avere un sufficiente tempo a disposizione per studiare le altre integrazioni che si rendessero necessarie per usi industriali, in base alla conoscenza dell'effettivo fabbisogno massimo delle industrie quale si andrà determinando sicuramente nel periodo fino al 1985, in funzione dello sviluppo realizzato, dei programmi che saranno basati su dette realizzazioni e dell'evolversi stesso della tecnica di produzione industriale.

Secondo gli studi sviluppati dalla « Cassa » la soluzione più vantaggiosa del problema della superintegrazione, sotto l'aspetto sia tecnico, sia economico, sia della rapidità di esecuzione, sta nella costruzione di un acquedotto dall'invaso in località Pertusillo sul fiume Agri, oggi in corso di avanzata esecuzione. Il volume di accumulo di tale invaso, che è destinato principalmente per gli usi dell'agricoltura ed utilizzato anche per produzioni di energia elettrica, è stato incrementato di 35 milioni di mc. per consentire appunto la realizzazione del nuovo acquedotto di superintegrazione.

Le caratteristiche principali di detto acquedotto sono:

— portata di punta massima stagionale di circa 4,5 mc./sec., con valore medio annuo di 3 mc./sec. pari ad un volume annuo di 95 milioni di mc.;

— derivazione dell'acqua a valle della citata utilizzazione idroelettrica;

— adduzione da realizzare con condotte in pressione della lunghezza di circa 140 km., per grande parte svolgentisi in fondovalle e zone pianeggianti e, per la quasi totalità, con lavori a cielo aperto;

— alimentazione diretta (per usi igienici ed industriali) della zona di Taranto, Lecce e Brindisi e conseguente messa a disposizione per la zona di Bari e Foggia di un'aliquota di portata dell'attuale acquedotto per usi industriali.

Occorre infine aggiungere brevi notizie sulle possibilità di realizzare nuove forniture di acqua alla Puglia in relazione all'entità delle esigenze che dovrebbero verificarsi tra oltre 20 anni da oggi, ricordando in proposito quanto detto sopra a riguardo della determinazione dei fabbisogni industriali. Queste nuove forniture potranno essere realizzate:

— con derivazioni da corsi d'acqua in Capitanata e da falde sotterranee, con eventuale integrazione dall'invaso di Occhito sul Fortore;

— con adduzione di nuove acque esterne alla Puglia, da nuovi invasi su corsi d'acqua della Basilicata tributari del mar Jonio (ad esempio sul Sinni);

— con adduzione delle acque delle sorgenti di destra Sele, soluzione questa presa in esame per il problema della superintegrazione, ma non ritenuta proponibile anche per le sue caratteristiche tecniche, che comportano un molto elevato costo di costruzione;

— con utilizzazione delle acque delle copiose sorgenti costiere, la cui salinità totale è dell'ordine del 10% di quella dell'acqua di mare; il fervore di studi ed esperimenti in corso in vari paesi del mondo per giungere a costi economici della dissalazione di acqua marina fanno fondatamente ritenere che, entro un decennio, il trattamento di acqua a basso tenore salino come quello delle sorgenti pugliesi, sarà tecnicamente messo a punto e consentirà di risolvere economicamente, data la dislocazione prevalentemente costiera delle zone industriali e l'ubicazione di quelle sorgenti lungo le coste della Puglia, il problema dei rifornimenti di acqua per le industrie.

Dr. Ing. Mario Cutino

capo del reparto Lucania
nel servizio acquedotti e fognature della « Cassa »

GLI ACQUEDOTTI DELLA BASILICATA

I

NOTIZIE GENERALI

La Basilicata è caratterizzata da un sistema orografico molto tormentato; la sua superficie si presenta prevalentemente montuosa [1].

Dal punto di vista geologico vi predominano i terreni impermeabili che occupano il 51% circa della superficie della regione e sono costituiti essenzialmente dalle formazioni scisto-argillose dell' Eocene — che si estendono alle medie valli dell'Agri e del Sinni ed a parte del bacino del Basento — e dai terreni argillosi o argillo-sabbiosi dell'intero bacino del Cavone e della valle del Bradano; il 13% della superficie è costituito da terreni che si possono classificare poco permeabili e solo il rimanente 36% è rappresentato da terreni permeabili, prevalentemente costituiti dai calcari del Cretaceo, che occupano quasi tutta la parte occidentale della regione interessando le alte valli del Sinni, dell'Agri e del Basento.

Quale diretta conseguenza dell'accennata costituzione geologica l'entità del patrimonio sorgentizio della Basilicata non è così abbondante come potrebbe far credere il suo carattere prevalentemente montuoso. Le sorgenti con portata superiore a 0,10 l./sec. sono 848 per una portata complessiva di 6.329 l./sec., con un contributo chilometrico medio di 0,78 l./sec./kmq., inferiore a quello della Sicilia (1,24 l./sec./kmq.) e non molto superiore a quello della Sardegna (0,21 l./sec./kmq.).

Per di più le sorgenti sono irregolarmente distribuite nella regione. Particolarmente poveri di acqua sono i bacini del Bradano, del Cavone e del Basento nei quali — fatta eccezione per l'alta valle del Basento — non si hanno che poche manifestazioni, con scarsissime portate. Assai più ricchi si presentano i bacini dell'Agri e del Sinni nei quali si manifestano numerose grandi sorgenti, alcune delle quali con portate dell'ordine di 1.000 l./sec.

[1] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 19.

Discende da siffatta disuniformità nella distribuzione delle risorse sorgentizie che mentre i vari comuni della parte occidentale della regione hanno rinvenuto con facilità sorgenti vicine atte a soddisfare le proprie esigenze ed hanno risolto il problema dell'approvvigionamento idrico mediante acquedotti indipendenti, per la rimanente parte della regione e cioè per i comuni delle valli del Bradano e del Cavone e delle medie e basse valli dell'Agri, del Sinni e del Basento il problema è risultato di molto più difficile soluzione. La mancanza di sorgenti di un certo rilievo imponeva qui il ricorso ad acque esterne convogliate da sorgenti lontane, con soluzioni necessariamente a vasto raggio, che richiedevano quindi ingenti finanziamenti. Posto in questi termini il problema trascendeva i limiti delle modeste risorse di quelle popolazioni e non avrebbe potuto essere risolto se non fosse intervenuto lo Stato in virtù delle 4 leggi speciali promulgate a favore delle popolazioni lucane dal 1904 al 1924. L'ultima di queste, attribuendo in maniera totale allo Stato l'onere della costruzione sia degli acquedotti esterni che delle reti di distribuzione, consentì di studiare soluzioni organiche e complete che si tradussero nella costruzione dei tre grandi acquedotti dell'Agri, del Basento e del Caramola.

Situazione all'atto dell'intervento della « Cassa »

Compresi in uno dei tre grandi complessi accennati o alimentati mediante acquedotti indipendenti, all'atto della costituzione della « Cassa » tutti i comuni della Basilicata — unica parte d'Italia cui l'intervento dello Stato aveva assicurato questo privilegio — risultavano provvisti di impianti per l'approvvigionamento idrico.

Lo stato di conservazione delle opere era però tutt'altro che soddisfacente. In particolare gli acquedotti minori, alcuni dei quali presentavano difetti di disegno e tutti l'ingrato terreno di giacitura, erano ridotti nella maggior parte dei casi in condizioni da non fare praticamente servizio, talvolta interessati da dissesti imponenti e sempre dalla fatiscenza prodotta dalla totale mancanza di manutenzione.

Un' idea dello stato deplorevole in cui era ridotto il patrimonio acquedottistico della regione può essere data dalla tabella 1.

Da essa risulta che, dei 97 comuni della provincia di Potenza, nessuno era in condizione da non richiedere intervento, mentre ben 41 erano in condizioni così precarie da richiedere il totale rifacimento delle opere ed i rimanenti 56 avevano tutti bisogno di intervento inte-

grativo. Anche per la provincia di Matera l'intervento si rendeva necessario per tutti i comuni e per 12 di essi era totale.

TAB. 1 — *Interventi necessari per la normalizzazione dei comuni della Basilicata all'atto della costituzione della « Cassa ».*

Provincia	Numero dei comuni delle provincie	Numero dei comuni per tipo di intervento necessario		
		Nessun intervento	Intervento	Totale
Potenza . .	97	—	56	41
Matera . .	29	—	17	12
Totale	126	—	73	53

I lavori di ripristino necessari per risanare tale situazione furono inclusi nel piano decennale della « Cassa » per l'importo di 5 miliardi di lire. Con tale somma si prevedeva la sistemazione ed il consolidamento delle condotte dell'Agri, del Basento e del Caramola e la costruzione di alcune opere atte ad aumentarne la portata convogliata, adeguandola ai futuri fabbisogni dei centri serviti. In particolare era anche prevista la costruzione di un nuovo acquedotto alimentato dalle sorgenti Frida che doveva sottrarre al servizio degli acquedotti dell'Agri e del Caramola alcuni comuni accrescendo, di conseguenza, le dotazioni dei rimanenti. Successivamente, poiché le esigenze risultarono maggiori di quanto in un primo momento si poteva prevedere, il programma fu esteso comprendendovi, fra l'altro, anche la sistemazione degli acquedotti minori, e l'importo presunto dei lavori necessari fu elevato a 16 miliardi di lire. Le grandi linee del programma di normalizzazione erano le seguenti:

— per l'acquedotto del Basento: integrazione di portata mediante captazione delle sorgenti S. Michele e convogliamento e riunione delle acque di esse con quelle delle sorgenti Fossacupa già utilizzate per l'alimentazione dell'acquedotto; totale ricostruzione del primo tronco di acquedotto dalle sorgenti Fossacupa a Serra di Vaglio; opere di sistemazione, consolidamento e ripristino lungo i rami nord e sud dell'acquedotto (a valle di Serra di Vaglio) e lungo le diramazioni secondarie;

— per l'acquedotto dell'Agri: integrazione di portata previa captazione di nuove sorgenti, e lavori di sistemazione, consolidamento e ripristino lungo l'adduttrice principale e le varie diramazioni. Per gli abitati posti a valle di Ferrandina era previsto il distacco dall'acque-

dotto dell'Agri e la loro alimentazione mediante il costruendo acquedotto del Frida;

— per l'acquedotto del Caramola lavori di ripristino e consolidamento delle condotte: estensione ai comuni di Calvera, Teana e Fardella e distacco dei comuni di Senise, S. Giorgio, Rotondella, Nova Siri e Colobraro, da alimentare mediante l'acquedotto del Frida;

— costruzione dell'acquedotto del Frida per l'alimentazione dei comuni staccati dagli acquedotti dell'Agri e del Caramola e di quelli di Noepoli, S. Costantino e Casalnuovo, nella valle del Sarmento, oltre a 9 comuni della provincia di Cosenza;

— integrazione idrica per la città di Matera che trae la propria alimentazione dal canale principale dell'acquedotto pugliese [2];

— normalizzazione degli acquedotti minori graduata secondo l'urgenza degli interventi.

[2] Per la descrizione di questa parte si rimanda al capitolo relativo all'acquedotto pugliese.

II

ACQUEDOTTO DELL'AGRI

È il maggiore dei tre grandi acquedotti costruiti dallo Stato in virtù delle leggi speciali promulgate a favore delle popolazioni lucane (Grafici 1-2) [1].

È alimentato dalle sorgenti del gruppo Oscuriello che, in numero di quattro, sgorgano in agro di Paterno (frazione di Marsico Nuovo), dalle formazioni calcareo-dolomitiche dei rilievi che separano l'alta valle dell'Agri dal Vallo di Diano (provincia di Salerno) (Fot. 1 e 2).

La portata di calcolo dell'acquedotto è pari a 96 l./sec. da distribuire a 30 comuni (elencati nella tabella 2) di cui 10 in provincia di Potenza e 20 in provincia di Matera, con una popolazione complessiva che alla data del censimento del 1951 era pari a circa 133.100 abitanti; ne consegue che la dotazione teorica giornaliera risultava a quella data di soli 62 litri per abitante.

La condotta maestra, dal bottino di riunione delle sorgenti Oscuriello, attraversato l'Agri, si porta sul versante sinistro della valle che segue per diversi chilometri superando i numerosi affluenti di sinistra del fiume con altrettanti sifoni alcuni dei quali, come quelli di Montemurro e del Sauro, sono tra i più tormentati dell'acquedotto. In questo primo tronco si staccano dall'adduttrice principale le diramazioni per Spinoso e S. Martino, per Armento, per Gallicchio, Missanello e S. Arcangelo ed infine quella per Corleto e Guardia Perticara.

Dal partitore di Gorgoglione col quale ha origine quello che si può considerare il secondo tronco dell'acquedotto, a servizio dei comuni della provincia di Matera, il tracciato prosegue in direzione nord-est fino al partitore per Grottole attraversando, con una serie di brevi e ripidi sifoni, numerosi corsi d'acqua della parte montana del bacino del Cavone; dal partitore Grottole la condotta maestra piega

[1] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 21.

verso sud-est seguendo il versante destro della valle del Basento e terminando alla progressiva 93.195 nel partitore di Ferrandina: tra i sifoni di questo tronco quello di Cirigliano ha fatto registrare il massimo numero di interruzioni.

TAB. 2 — *Comuni inizialmente alimentati dall'acquedotto dell'Agri.*

Comune	Popolazione al 1951
PROVINCIA DI POTENZA	
Marsico Nuovo (per la sola frazione Paterno)	2.500
Marsico Vetere (per la sola frazione Villa d'Agri)	1.116
Armento	2.055
Spinoso	2.367
S. Martino	1.640
Gallicchio	1.295
Missanello	1.068
S. Arcangelo	6.329
Corleto Perticara	5.241
Guardia Perticara	1.599
PROVINCIA DI MATERA	
Aliano (per la sola frazione Alianello)	517
Gorgoglione	1.880
Cirigliano	1.256
Stigliano	9.593
S. Mauro Forte	3.715
Garaguso	1.420
Oliveto Lucano	1.836
Calciano	1.683
Grassano	8.418
Salandra	8.964
Grottole	3.578
Miglionico	4.272
Pomarico	5 719
Montescaglioso	9.338
Ferrandina	8.602
Bernalda	10.080
Pisticci	14.796
Montalbano	3.744
Tursi	6.162
Craco	1.821
Totale	133.099

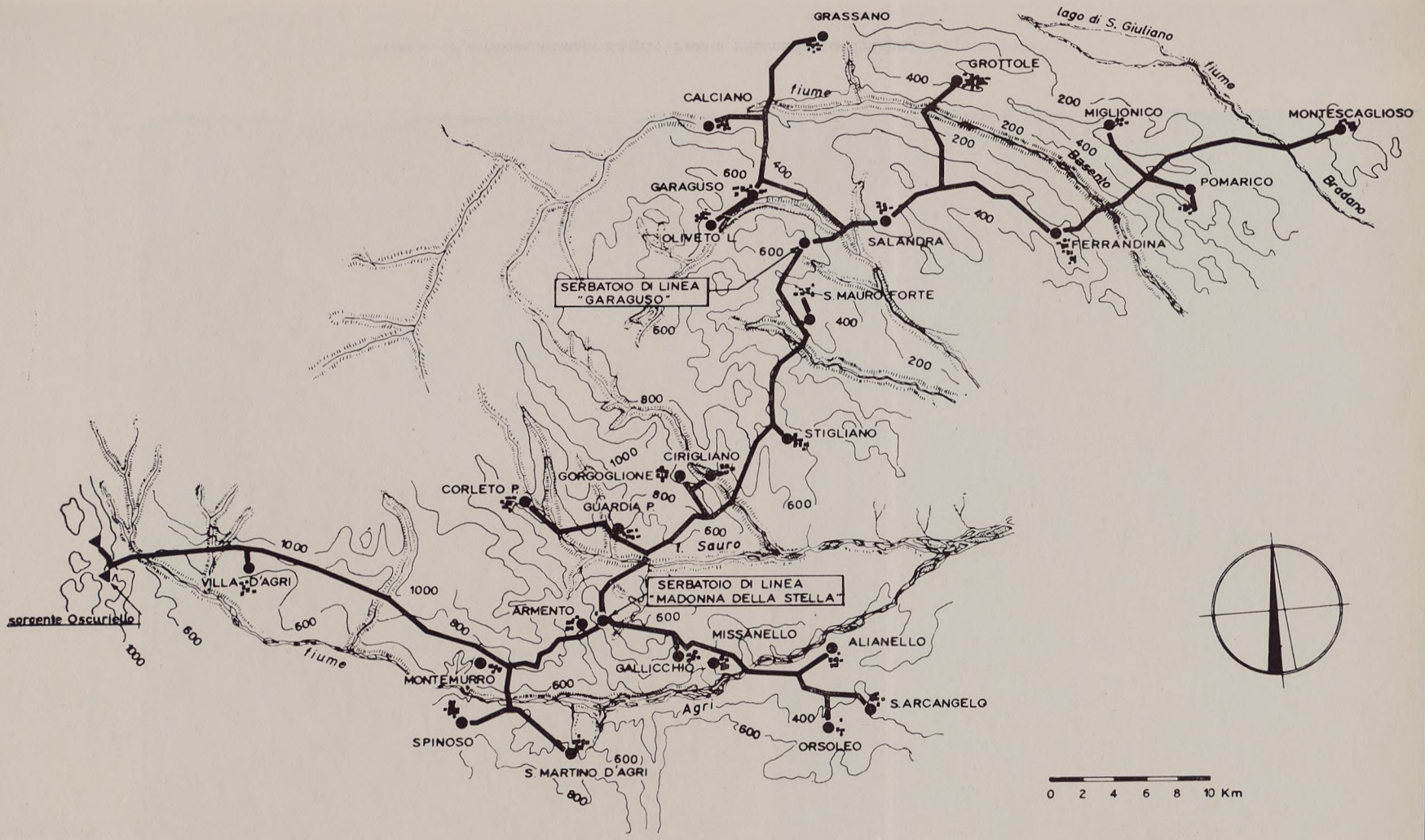


Grafico 1 - Acquedotto dell'Agri: Corografia schematica.

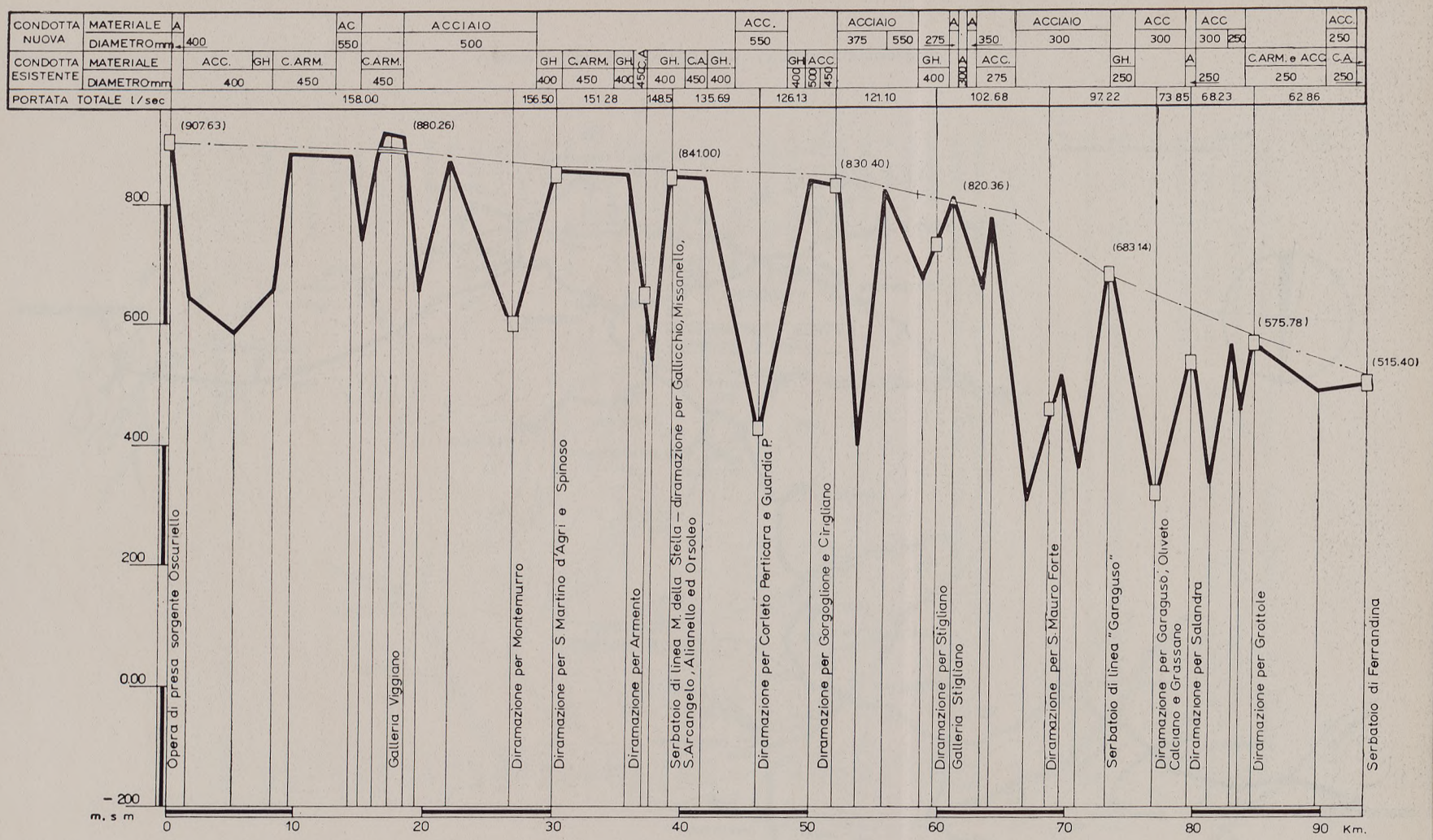
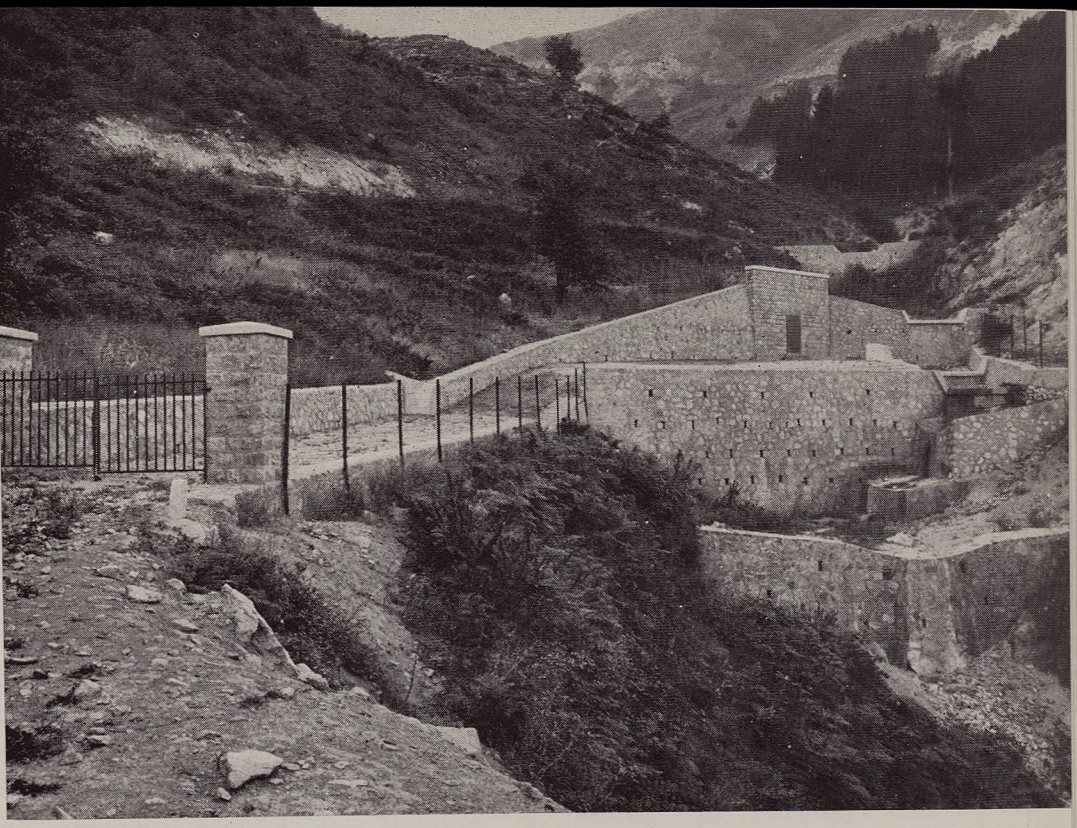
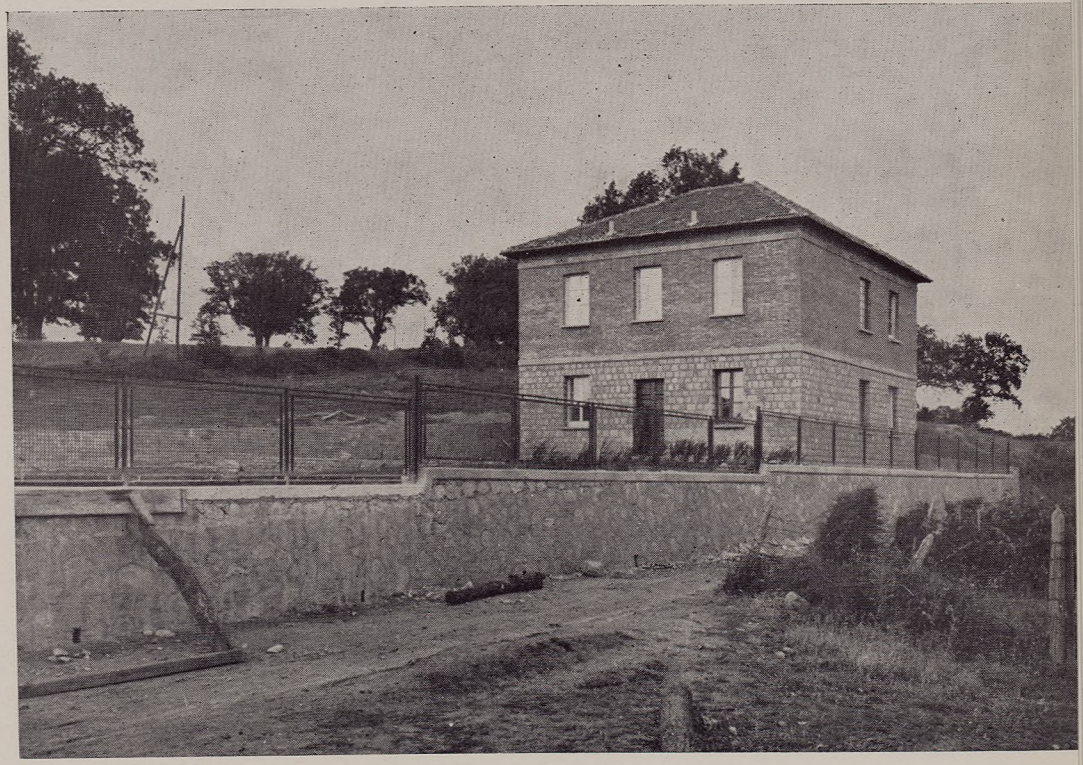


Grafico 2 - Acquedotto dell'Agri: Profilo schematico dell'adduttrice principale.

Grafico 2 - Acquedotto dell'Agri: Profilo schematico dell'adduttrice principale.





Fot. 1 - Acquedotto dell' Agri: Opere di presa alle sorgenti Amoroso.
Fot. 2 - Acquedotto dell'Agri: Casa cantoniera Madonna della Stella.

Dal partitore di Ferrandina hanno origine due diramazioni primarie: una, verso est, attraversa il Basento e il Bradano ed alimenta i centri di Miglionico, Pomarico e Montescaglioso; l'altra, verso sud, alimenta i comuni di Bernalda, Pisticci, Montalbano, Tursi e Craco.

Il tracciato dell'adduttrice principale oltre ad essere eccezionalmente accidentato attraversa terreni che sono tra i più difficili della Basilicata; non certo migliori sono i terreni interessati dalle diramazioni ed in particolare quelli della diramazione primaria, a valle di Ferrandina, che attraversa la zona del Codola costituita da argille plioceniche soggette a continua degradazione.

Per tali motivi, oltre che per i numerosi difetti di costruzione, l'acquedotto dell'Agri, fin dai primi anni di vita, ha rivelato gravi inconvenienti che la quasi totale mancanza di manutenzione ha contribuito ad aggravare.

All'atto dell'entrata in esercizio, la gestione dell'acquedotto fu assunta direttamente dallo Stato che vi provvedeva attraverso gli uffici del Genio Civile di Potenza e di Matera; ma le limitate disponibilità di bilancio di tali uffici non consentivano quegli interventi radicali che sarebbero stati necessari per arrestare il progressivo deterioramento delle opere, in particolare delle condotte.

Nel 1942 a seguito della relazione del provveditore dell'epoca, ing. Colamonico, sui risultati dei primi anni di esercizio, venne promulgata la legge per il passaggio in gestione dell'Agri e degli altri acquedotti lucani all' Ente Autonomo Acquedotto Pugliese. Con tale legge veniva anche stanziata la somma di 93 milioni di lire (in valore dell'epoca) per le necessarie opere di sistemazione e di completamento. L'entità di tale cifra basta da sola a dare un'idea del grado di deterioramento già allora riscontrato. La guerra e le condizioni del paese nell'immediato dopoguerra resero impossibile una efficace attuazione delle sistemazioni previste.

Successivamente i finanziamenti a disposizione sono stati appena sufficienti per gli interventi di ordinaria manutenzione indispensabili ad assicurare la continuità del servizio.

All'atto della costituzione della « Cassa » l'acquedotto dell'Agri denunciava pertanto gravissime deficienze riguardanti sia le sorgenti, sia le condotte, sia, infine, i serbatoi.

Sorgenti.

Le opere di presa risultavano eseguite in maniera da non offrire sufficienti garanzie dal lato igienico.

Inoltre in particolari periodi di magra, le quattro polle della sorgente Oscuriello hanno dato tributi inferiori alla portata di calcolo dell'acquedotto — pari, come accennato, a 96 l./sec. — raggiungendo punte minime di 70 l./sec. Fra l'altro una delle polle va soggetta ad intorbidamenti durante i periodi maggiormente piovosi per cui deve essere periodicamente esclusa dall'acquedotto.

Condotte.

Si è detto come i terreni attraversati dalle condotte siano tra i più infidi che si conoscano; in tali terreni erano state poste in opera tubazioni dei più svariati materiali: cemento armato, cemento amianto, ghisa ed acciaio, con scelta non sempre felice. Così le tubazioni in cemento armato, mentre si erano conservate in ottime condizioni nei brevi tronchi ricadenti in terreni stabili, andavano invece soggette a numerosissime rotture là dove i terreni erano meno stabili o addirittura franosi, tanto che in alcuni tratti si era costretti a tenerle scoperte per i continui pronti interventi. Analoga prova negativa era stata offerta dalle condotte in cemento amianto, adottate solo per brevi tratti, dove più basse erano le pressioni di esercizio.

La ghisa, dove posata in terreni non stabili, come nel ramo ascendente del sifone di Cirigliano, aveva dato luogo a continue rotture, ed in qualche caso, come nel sifone della Salandrella, a locali fenomeni di corrosione. Anche le tubazioni di acciaio che per lunghe tratte presentavano i rivestimenti strappati o consumati — forse per la qualità del materiale impiegato, ma certamente anche a causa della poca cura avuta durante la costruzione — mentre si erano conservate egregiamente nei terreni non aggressivi, presentavano altrove corrosioni intense e frequentissime forature.

Altro grave inconveniente delle tubazioni metalliche stava infine nelle frequentissime sfilature dei giunti — eseguiti con corda catramata e piombo fuso — da attribuire sia al tipo stesso del giunto, oltre che alla cattiva esecuzione.

Serbatoi.

All'atto dell'entrata in esercizio l'acquedotto dell'Agri mancava di un sufficiente numero di serbatoi, destinati sia alla funzione di compenso nei riguardi delle reti di distribuzione urbana, sia a quella di riserva rispetto alle interruzioni del flusso della condotta maestra. Successivamente l'Ente Autonomo Acquedotto Pugliese aveva provve-

duto in parte a colmare tale lacuna limitandosi, peraltro, alla costruzione dei serbatoi di compenso. Rimaneva tuttavia il problema delle capacità di riserva la cui importanza appare superfluo sottolineare nel caso specifico, attese le frequenti interruzioni di flusso dovuto a cause molteplici che non potranno mai essere completamente rimosse. I serbatoi di cui erano dotati i comuni alimentati dall'acquedotto dell'Agri, all'atto dell'intervento della « Cassa », sono riportati nella tabella 3.

TAB. 3 — *Serbatoi dei comuni alimentati dall'acquedotto dell'Agri.*

C o m u n i	Capacità serbatoi esistenti
PROVINCIA DI POTENZA	
Marsico Nuovo (fraz. Paterno)	—
Marsico Vetere (fraz. Villa d'Agri)	—
Armento	150
Spinoso	350
S. Martino	150
Gallicchio	100
Missanello	75
S. Arcangelo	380
Corleto Perticara	400
Guardia Perticara	100
PROVINCIA DI MATERA	
Aliano (fraz. Alianello)	60
Gorgoglione	450
Cirigliano	200
Stigliano	500
S. Mauro Forte	450
Garaguso	—
Oliveto Lucano	200
Calciano	150
Grassano	500
Salandra	—
Grottole	200
Miglionico	—
Pomarico	—
Montescaglioso	—
Ferrandina	—
Bernalda	350
Pisticci	2.250
Montalbano	350
Tursi	400
Craco	300
Collina Gesù Cristo (riserva)	3.000
Totale	11.065

Piano di normalizzazione.

Il più importante contributo della « Cassa » alla normalizzazione dell'approvvigionamento idrico dei comuni serviti dall'acquedotto dell'Agri è costituito dalla costruzione dell'acquedotto del Frida, che, alimentando tutti i comuni della zona di servizio dell'Agri posti a sud di Ferrandina, consentirà di troncare ivi tale acquedotto e di aumentare, in conseguenza, le dotazioni dei comuni a monte.

D'altra parte, a seguito di più recenti accertamenti, si è riscontrata la opportunità di normalizzare mediante l'acquedotto dell'Agri, anche il Comune di Montemurro, che necessita di integrazione perché insufficientemente alimentato con acquedotto locale, ed il capoluogo del Comune di Aliano del quale viene già alimentata la frazione Alianello. Nel suo assetto definitivo l'acquedotto dell'Agri alimenterà quindi i comuni riportati nella seguente tabella nella quale sono anche indicate le popolazioni al 1951 e quelle future prevedibili nonché il corrispondente fabbisogno futuro.

Ma a parte il contributo indiretto conseguente alla costruzione dell'acquedotto del Frida, la « Cassa » è intervenuta per eliminare o, quanto meno, ridurre gli inconvenienti precedentemente esposti ed ha finanziato numerosi progetti per lavori da eseguire sia alle sorgenti che alle opere di adduzione e di accumulazione.

Sorgenti.

Si è accennato che la portata delle sorgenti ha raggiunto in periodi di magra punte minime di 70 l./sec.; la corrispondente dotazione giornaliera per ognuno dei 161.061 abitanti presenti al 2000 nei comuni allora serviti dall'Agri risulta pertanto di circa 41 litri ed è da ritenere nettamente insufficiente. D'altra parte il fabbisogno complessivo futuro dell'acquedotto dell'Agri — col nuovo assetto che esso assumerà dopo il distacco dei comuni a valle di Ferrandina — è stato calcolato pari a circa 190 l./sec. Per colmare almeno parzialmente il notevole *deficit* di portata sono stati eseguiti i lavori per la captazione della sorgente dell'Amoroso, che sgorga in destra dell'Agri circa 2 km. a nord della sorgente dell'Oscuriello. La nuova opera di presa è stata collegata, mediante una condotta in cemento amianto della lunghezza di circa 2.300 m., con il bottino di runione dell'Oscuriello. La portata di magra della sorgente dell'Amoroso si aggira intorno ai 23 l./sec.; con la sua captazione si è ancora ben lontani dai 190 l./sec. necessari per le future

esigenze. Non difettano, peraltro, nella stessa alta valle dell'Agri le sorgenti capaci di assicurare tale maggiore portata e sono già in corso gli studi per la loro captazione.

Lavori di sistemazione sono stati eseguiti alle esistenti opere di presa delle sorgenti Oscuriello per assicurare la protezione igienica dell'acqua.

TAB. 4 — *Comuni alimentati dall'acquedotto dell'Agri nell'assetto definitivo.*

Comuni	Popolazione al 1951	Popolazione futura	Fabbisogno
PROVINCIA DI POTENZA			
Marsico Nuovo (fraz. Paterno)	2.500	4.268	4,00
Marsico Vetere (fraz. Villa d'Agri)	1.116	2.250	2,00
Armento	2.055	3.139	2,80
Spinoso	2.367	3.800	3,40
S. Martino	1.640	2.681	2,40
Gallicchio	1.290	2.054	1,80
Missanello	1 068	1.697	1,50
Montemurro (integrazione)	2.895	4.600	1,60
S. Arcangelo	6.329	9.898	8,80
Corleto Perticara	5.241	8.100	7,20
Guardia Perticara	1 599	2.640	2,35
PROVINCIA DI MATERA			
Aliano (intero Comune)	2.288	3.700	3,40
Gorgoglione	1.880	3.102	2,80
Cirigliano	1.256	2.543	2,30
Stigliano	9.593	16.087	18,50
S. Mauro Forte	3.715	6.126	5,50
Garaguso	1.420	2.454	2,20
Oliveto Lucano	1.336	2.322	2,10
Calciano	1.692	2.897	2,60
Grassano	8.418	14.435	16,50
Salandra	3.964	6.313	5,60
Grottole	3.578	6.025	5,40
Miglionico	4.272	7.860	6,60
Pomarico	5.719	9.761	8,70
Montescaglioso	9.388	17.476	20,00
Ferrandina	8.602	15.343	17,60
Totali	95.162	161.061	157,65

Opere di adduzione.

Numerosi sono stati gli interventi riguardanti le opere di adduzione; in alcuni casi si è trattato di semplice sostituzione della vecchia condotta, in altri è stato necessario apportare varianti al tracciato per evitare delle frane in atto; in altri, infine, si è proceduto al raddoppio di qualche sifone sia per accrescere la sicurezza dell'esercizio sia per mettere l'adduttrice in grado di convogliare la maggior portata di progetto. Il concetto di proporzionare le nuove opere alla portata futura è stato costantemente tenuto presente in tutti gli interventi operati sulle condotte adduttrici.

Nel tronco dalle sorgenti a Gorgoglione sono stati posati complessivamente 42.200 m. di nuove condotte di cui 1.500 in cemento armato, 1.700 in cemento amianto, 25.000 in acciaio ed i rimanenti 14.000 in ghisa. Particolarmente importanti in questo tronco la variante al sifone di Montemurro, quella del sifone dell'Alli, e le due lungo il sifone del Sauro che hanno permesso di evitare la grossa frana dell'Amendola.

Nel tronco da Gorgoglione a Ferrandina sono state sostituite le tubazioni di acciaio nella misura del 50% e cioè per 29.580 ml. di cui 14.560 sulla condotta maestra e 15.020 lungo le diramazioni. Anche lungo le tratte in tubazioni di cemento armato e di cemento amianto sono state operate sostituzioni per complessivi 4.710 ml. Per le nuove tubazioni di acciaio è stato adottato il giunto saldato con intercalazione, alla distanza media di 300 m., di un giunto di dilatazione allo scopo di consentire alle tubazioni gli spostamenti longitudinali dovuti agli scorrimenti del piano di posa, sempre possibili, attesa la diffusione dei terreni franosi. È stato anche eseguito il raddoppio delle condotte lungo il sifone di Cirigliano che è uno dei più dissestati dell'acquedotto. La condotta di raddoppio è in tubazioni di acciaio da 375 mm. con giunzioni saldate, per la lunghezza di 3.940 m.; il tracciato è lo stesso della condotta preesistente con piccole varianti locali che hanno consentito di posare la nuova condotta in formazioni stabili di rocce arenarie.

Serbatoi.

È stata già sottolineata l'esigenza di disporre di serbatoi di riserva di capacità adeguata per sopperire ad eventuali interruzioni di flusso. A tale scopo sono stati approvati progetti per la costruzione di due serbatoi per una capacità complessiva di 10.000 mc. di cui 3.000 relativi

al serbatoio di Madonna della Stella e 7.000 a quello di Bosco Garaguso. Il primo è già ultimato, mentre il secondo è in corso di esecuzione.

Oltre questi due, aventi funzioni di serbatoi di linea, sono in corso di costruzione altri tre serbatoi, per una capacità complessiva di 685 mc. a servizio degli abitati di Villa d'Agri (mc. 225), Garaguso (mc. 220) e Ferrandina (mc. 240).

Compresa la costruzione di altre minori opere, quali l'allacciamento della sorgente Pantana al serbatoio di Grassano, la costruzione della rete telefonica, la costruzione di una casa cantoniera in località Madonna della Stella e la sistemazione dell'acquedotto di Villa d'Agri, in comune di Marsico Vetere, l'importo totale delle somme approvate per l'integrazione ed il consolidamento dell'acquedotto dell'Agri è pari a 2.070 milioni di lire.

III

ACQUEDOTTO DEL BASENTO

È il secondo, in ordine di importanza, dei tre grandi acquedotti costruiti in Basilicata dallo Stato [1].

Alimentava inizialmente 18 comuni, di cui 16 in provincia di Potenza — compreso il capoluogo — ed i rimanenti 2 in provincia di Matera, con una popolazione complessiva che, al censimento del 1951, era pari a 110.368 abitanti, come risulta dalla seguente tabella.

TAB. 5 — *Comuni inizialmente alimentati dall'acquedotto del Basento.*

Comuni	Popolazione al 1951
PROVINCIA DI POTENZA	
Acerenza	5.141
Albano di Lucania	2 631
Banzi	2.536
Campomaggiore	1.255
Cancellara	2 778
Castelmezzano	1.885
Forenza	5.829
Genzano	8.412
Maschito	3.822
Oppido	4 507
Pietragalla	6.115
Pietrapertosa	2.356
Potenza	32.574
S. Chirico Nuovo	2.165
Tolve	5.539
Vaglio	2.846
PROVINCIA DI MATERA	
Irsina	10.281
Tricarico	9.669
Totale	110.368

1 Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 20.

Le sorgenti inizialmente utilizzate sono quelle del gruppo di Fossacupa che si manifestano lungo il vallone omonimo, nell''alta valle del Basento, e constano di 27 distinte scaturigini con quote di sgorgo variabili tra 1.300 a 1.150 m.l.m.

La portata per la quale l'acquedotto fu calcolato è pari ad 86 l./sec. cui corrisponde una dotazione media di 67 litri giornalieri circa per ciascuno degli abitanti allora serviti. In realtà la dotazione effettiva dei piccoli centri era notevolmente inferiore poiché il capoluogo di provincia consumava quantità di acqua nettamente superiori a quelle di sua competenza.

In alcuni anni, peraltro, la portata delle sorgenti Fossacupa è risultata inferiore a quella di calcolo dell'acquedotto raggiungendo, in eccezionali periodi di magra, punte minime di 60 l./sec.

Si descrive qui di seguito lo schema di alimentazione dell'acquedotto nel suo assetto originario (Fot. 3 e 4).

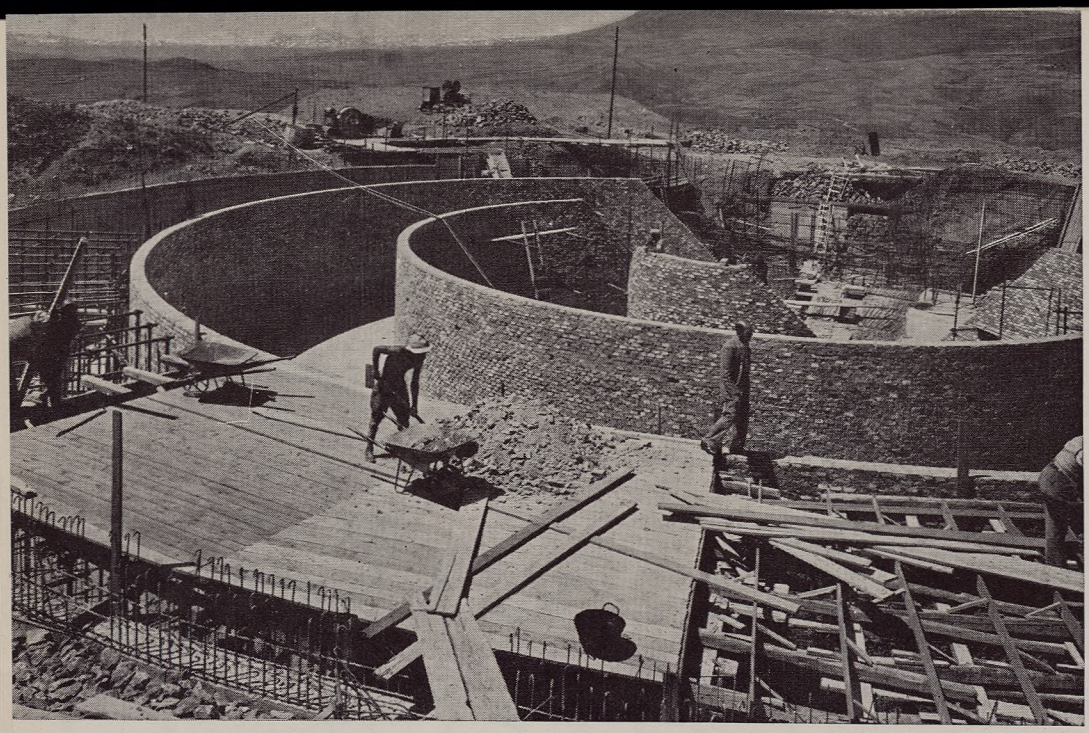
Dal bottino di raccolta delle sorgenti Fossacupa, la condotta maestra, dopo aver lasciato (mediante presa in carico in corrispondenza di Serra S. Marco) la portata destinata a Potenza, tocca questo abitato e mantenendosi sempre sul versante sinistro della valle del Basento prosegue quindi per il partitore di Serra di Vaglio, che raggiunge dopo 21,565 km. Da Serra di Vaglio hanno origine i due rami principali dell'acquedotto. Il ramo nord termina al partitore di Monte La Guardia presso Acerenza ed alimenta con le sue diramazioni secondarie 8 comuni della valle del Bradano (Pietragalla, Cancellara, Oppido, Acerenza, Forenza, Maschito, Banzi e Genzano); il ramo sud segue, grosso modo, la linea di displuvio tra i bacini del Bradano e del Basento terminando al partitore di Monte La Pila ed alimentando con le sue 4 diramazioni i comuni di Tolve, Albano, Campomaggiore, Castelmezzano, Pietrapertosa, S. Chirico Nuovo, Tricarico ed Irsina (questi ultimi due in provincia di Matera) (Grafici 3-5).

Dal partitore di Serra di Vaglio ha origine anche la diramazione particolare per il Comune di Vaglio Lucano.

I terreni attraversati dai tracciati delle condotte, anche se intercalati qua e là da banchi di arenarie e di conglomerati, sono in genere gli stessi terreni argillosi e instabili descritti a proposito dell'acquedotto dell'Agri. Pertanto gli inconvenienti illustrati nel descrivere tale acquedotto sono comuni anche a quello del Basento; ed anche per quest'ultimo, all'atto della costituzione della « Cassa », si manifestava quindi, indifferibile, la necessità di un massiccio intervento volto sia al consolidamento ed al ripristino delle opere esistenti che all'integrazione di portata dell'acquedotto.



Grafico 3 - Acquedotto del Basento: Corografia schematica.





Fot. 3 - Acquedotto del Basento: Costruzione del nuovo serbatoio di Potenza in località Serra S. Marco.

Fof. 4 - Acquedotto del Basento: Sorgenti di S. Michele. Opere di presa in corso di ultimazione.

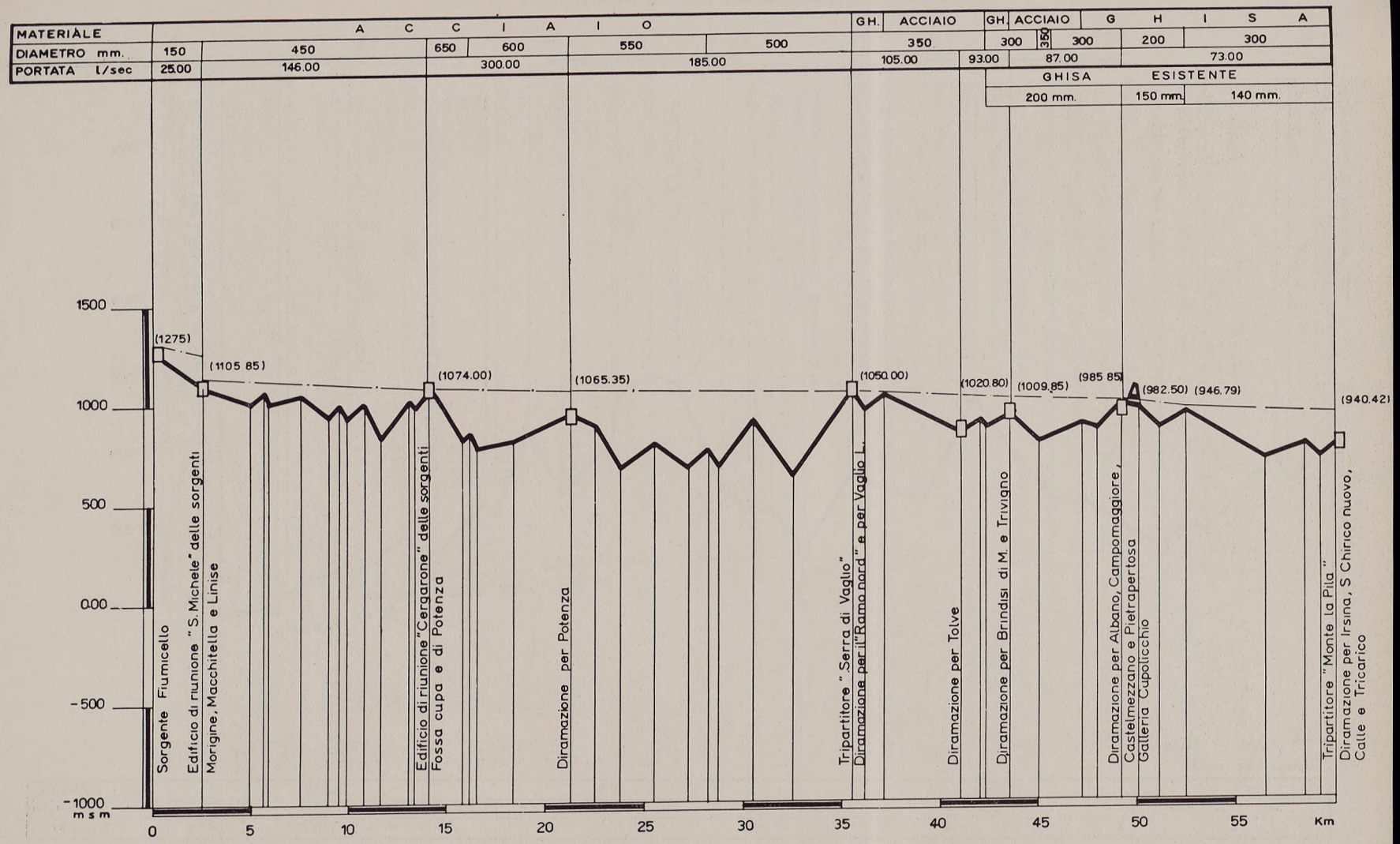


Grafico 4 - Acquedotto del Basento: Profilo schematico dell'adduttrice principale e del ramo sud.

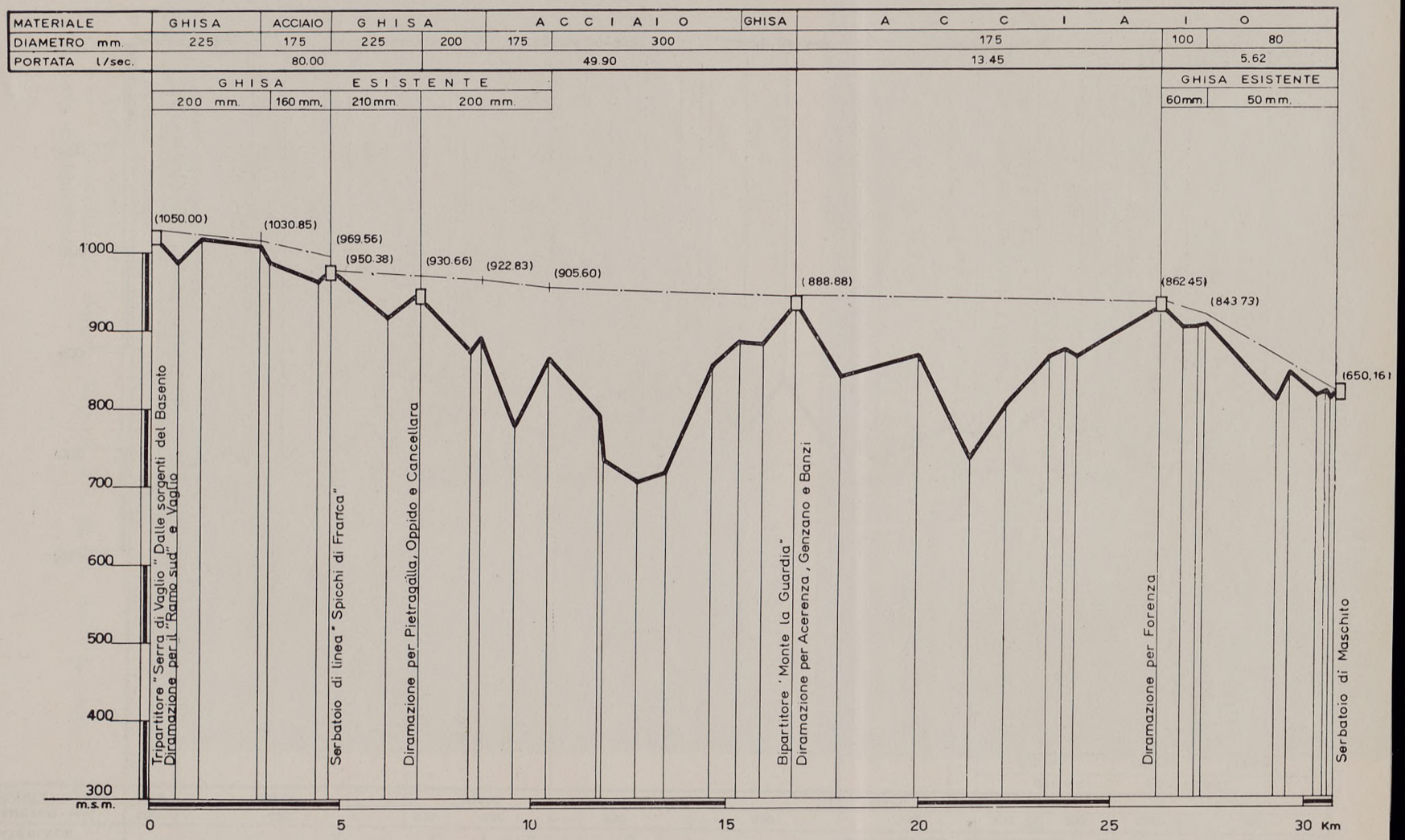


Grafico 5 - Acquedotto del Basento: Profilo schematico del ramo nord.

Tale integrazione si imponeva sia per la necessità di portare a livelli soddisfacenti le dotazioni dei singoli comuni serviti — ed in particolare della città di Potenza — sia per estendere l'alimentazione ai due comuni di Brindisi di Montagna e Trivigno. Per la normalizzazione idrica di questi due centri, allora molto scarsamente alimentati mediante risorse locali, non sussistevano infatti altre fonti di alimentazione. Successivamente l'acquedotto è stato esteso anche all'abitato di Pignola, per integrarne l'insufficiente acquedotto locale.

Nella tabella 6 sono elencati i comuni alimentati, secondo il nuovo assetto dell'acquedotto, con le corrispondenti popolazioni, attuali (censimento del 1951) e future, ed i rispettivi fabbisogni secondo i calcoli dell' Ente Autonomo Acquedotto Pugliese.

All'integrazione dell'acquedotto del Basento la «Cassa» ha provveduto mediante la captazione di nuove sorgenti ed il totale rifacimento della condotta maestra dalle vecchie sorgenti Fossacupa a Serra di Vaglio.

TAB. 6 — *Comuni alimentati dall'acquedotto del Basento.*

Comuni	Popolazione al 1951	Popolazione futura	Fabbisogno
PROVINCIA DI POTENZA			
Acerenza	5.141	9.587	8,55
Albano di Lucania	2.631	4.906	4,40
Banzi	2.536	4.775	4,25
Brindisi di Montagna	1 959	3.653	3,25
Campomaggiore	1 255	2.340	2,10
Cancellara	2 778	5.180	4,60
Castelmezzano	1.885	3.515	3,15
Forenza	5.829	10.976	12 60
Genzano	8.412	15.840	12 15
Maschito	3 822	7 197	6,40
Oppido	4.507	8.405	7,50
Pietragalla	6.115	11.403	18,10
Pietrapertosa	2.356	4.393	3,90
Pignola (integrazione)	3 773	6.873	4,40
Potenza	32.574	59 980	95,00
S. Chirico Nuovo	2 165	4.037	3 60
Tolve	5.539	10 329	11,85
Trivigno	1.883	3.511	3,10
Vaglio	2.846	5.800	5,20
PROVINCIA DI MATERA			
Irsina	10.281	28 884	40,45
Tricarico	9 549	20.097	28,15
Tricarico fraz. Calle	120	252	1,10
Totali	117.956	231.933	278,80

Grafico 5 - Acquedotto del Basento: Profilo schematico del ramo nord.

La nuova adduttrice è stata proporzionata per una portata di 278,80 l./sec. calcolata per assicurare le dotazioni del regolamento dell'acquedotto pugliese alle popolazioni future dei centri da servire, (inclusi i due comuni di Brindisi e Trivigno) compresa una maggiorazione del 10% per inevitabili perdite lungo le condotte.

Per assicurare la maggiore portata occorrente sono state captate le sorgenti del gruppo S. Michele che scaturiscono lungo il versante occidentale del massiccio del monte Arioso. Le loro acque vengono riunite con quelle delle sorgenti Fossacupa in una vasca di riunione posta in località Cergarone alla quota di 1.076 m.l.m. Da qui proseguono per Serra S. Marco (ove, come già col vecchio acquedotto, viene derivata con presa in carico la portata destinata a Potenza) e quindi per il partitore di Serra di Vaglio.

Il tracciato della condotta dalle sorgenti S. Michele al Cergarone si svolge quasi tutto a mezza costa ma su terreni di sicura stabilità costituiti da calcari grigi del Trias. La condotta è in tubazioni di acciaio da 450 mm. ed è lunga complessivamente 11.500 m. La condotta che collega la sorgente Fossacupa al partitore del Cergarone, della lunghezza totale di 4.023 m., è costituita per 2.040 m. dalla vecchia condotta del Basento rimasta in esercizio e per 1.983 m. da nuova tubazione in acciaio da 300 mm. di diametro; quest'ultima si stacca dalla vecchia condotta del Basento poco a monte della masseria Albano, alla progressiva 2.040; qui piega a sinistra ed attraversato il Basento risale sull'opposto pendio raggiungendo la cresta boscosa che segue fino al bottino di riunione.

Il tracciato del tronco dal Cergarone a Serra di Vaglio ricalca quello della vecchia condotta, con qualche variante dettata dalla necessità di evitare alcuni tratti in frana. Detto tronco è tutto costituito da tubazioni di nuovo impianto, per uno sviluppo complessivo di 21.565 m.; il materiale di condotta è l'acciaio; i diametri variano da 500 a 650 mm. La vecchia condotta è stata rimossa e le tubazioni così recuperate si stanno utilizzando per il raddoppio dell'esistente condotta dei rami nord e sud dell'acquedotto. I lavori di costruzione della nuova adduttrice, che hanno comportato una spesa di 1 miliardo e 600 milioni di lire, risultano completamente ultimati e la condotta è da tempo in esercizio.

Per le opere di consolidamento e ripristino delle condotte esistenti a valle del partitore di Serra di Vaglio, la « Cassa » ha finanziato vari progetti interessanti sia i due rami principali che le relative diramazioni secondarie.

Lungo queste ultime sono stati sostituiti i tronchi di condotte maggiormente deteriorati adottando, dove possibile, nuovi tracciati ricadenti in terreni sicuramente stabili. Ove non si rinvenivano terreni che offrissero una sufficiente garanzia di stabilità sono stati eseguiti lavori di sistemazione idraulico-forestale al fine di eliminare, o quanto meno ridurre, il pericolo di futuri dissesti. Complessivamente sono stati posti in opera 27.522 m. di nuove tubazioni in acciaio con diametri calcolati per la portata da convogliare in futuro. I lavori, per un importo totale di 343.500.000 lire, risultano completamente ultimati.

Lungo i due rami principali, invece, sono tuttora in corso i lavori — per l'importo di 496.500.000 lire — mediante i quali verranno affiancate a quelle in esercizio delle nuove condotte, costituite da tubazioni recuperate nel tronco che va dalle sorgenti al partitore di Serra di Vaglio; i due rami principali risulteranno pertanto costituiti quasi interamente da doppia condotta salvo alcuni tratti per i quali, dovendosi abbandonare la sede della vecchia condotta che attraversava terreni interessati da frequenti movimenti franosi, sono stati studiati nuovi tracciati e verrà adottata tubazione unica.

La diramazione mediante la quale l'acquedotto è stato esteso ai comuni di Brindisi di Montagna e Trivigno, si stacca dal km. 7,977 del ramo sud, in località Taverna Arsa; dopo 3.833 m. la condotta raggiunge, in località Timpa Pizzuta, un partitore in pressione dal quale hanno origine le due condotte particolari che mettono capo ai serbatoi dei rispettivi abitati, della capacità di 150 mc. ciascuno. Le condotte sono in acciaio con diametro variabile da 60 a 100 mm. e lunghezza complessiva di 12.800 m. I lavori sono stati da tempo ultimati con una spesa di 113 milioni di lire; le condotte sono già in esercizio.

Serbatoi.

Come per l'acquedotto dell'Agri anche per il Basento si presentava il problema dell'integrazione delle capacità di riserva. La « Cassa » ha finanziato diversi progetti per costruzione di nuovi serbatoi. In particolare sono stati costruiti un serbatoio da 2.700 mc. sul monte La Guardia presso Acerenza con funzione di riserva per il ramo nord dell'acquedotto; un serbatoio integrativo per la città di Potenza, in località Serra S. Marco, da 4.000 mc., ed uno da 400 mc. per il Comune di Pignola, ed infine, come accennato, due da 150 mc. ciascuno a servizio dei comuni di Brindisi di Montagna e Trivigno, di nuova alimentazione.

In corso di esecuzione è il serbatoio integrativo per l'abitato di Irsina, della capacità di 2.900 mc.

La situazione attuale dell'acquedotto del Basento quanto a serbatoi — esistenti e di nuova costruzione — si riassume nella tabella che segue.

TAB. 7 — *Serbatoi dell'acquedotto del Basento.*

Comuni	Fabbisogno l./sec.	Capacità serbatoi	
		esistenti	nuovi
PROVINCIA DI POTENZA			
Acerenza	8,55	300	—
Albano di Lucania	4,40	175	—
Banzi	4,25	250	—
Brindisi di Montagna	3,25	100	150
Campomaggiore	2.10	80	—
Cancellara	4,60	200	—
Castelmezzano	3,15	110	—
Forenza	12,60	450	—
Genzano	12,15	700	—
Maschito	6,40	250	—
Oppido	7,50	200	—
Pietragalla	13,10	300	—
Pietrapertosa	3,90	300	—
Pignola (integrazione)	4,40	60	400
Potenza	95,00	1.500	4.000
S. Chirico Nuovo	3,60	175	—
Tolve	11,85	375	—
Trivigno	3,10	100	150
Vaglio	5,20	230	—
PROVINCIA DI MATERA			
Irsina	40,45	600	2.900
Tricarico	28,15	600	—
Tricarico fraz. Calle	1,10	—	—
Serbatoio di riserva del Monte La Guardia	—	—	2.700
Serbatoio di ris. di Spicchi di Franca	—	1.500	—

Includendo anche le opere minori — che si definiscono tali in relazione agli importi stanziati per la loro realizzazione, non certamente in relazione alla loro utilità per la funzionalità dell'acquedotto — quali la linea telefonica, la casa cantoniera con magazzino a Potenza Inferiore e la strada di servizio, le somme complessivamente stanziate per l'acquedotto del Basento ammontano a 2.835 milioni di lire.

IV

ACQUEDOTTO DEL FRIDA

Gli acquedotti dell'Agri e del Caramola che alimentano gli abitati situati nei tronchi terminali delle valli del Sinni, dell'Agri e del Basento non sono più in grado di assicurare un sufficiente rifornimento idrico alle popolazioni servite (Grafici 6 e 7).

Per l'acquedotto dell'Agri sussiste la possibilità di captare nuove sorgenti che consentiranno di migliorare le basse dotazioni attuali; tuttavia non è possibile derivare una portata sufficiente per realizzare un'integrazione totale dell'acquedotto. D'altra parte la manutenzione dell'acquedotto, gravosa a causa delle frequenti interruzioni dovute alla natura franosa dei terreni, si può definire insostenibile per i tronchi a valle di Ferrandina dove le condotte attraversano le argille plioceniche della zona del Codola. Tale situazione ha consigliato di troncare l'acquedotto all'abitato di Ferrandina, alimentando diversamente tutti i comuni posti a valle di quella località, e cioè: Craco, Pisticci, Bernalda, Tursi e Montalbano Jonico.

Per l'acquedotto del Caramola invece, le cui dotazioni attuali raggiungono valori inaccettabili — dell'ordine di 30 litri al giorno per abitante — non sussiste alcuna possibilità di integrazione, attesa la totale assenza di idonee risorse sorgentizie sia all'origine che lungo l'acquedotto. Anche per esso si è imposto pertanto il rimedio radicale di limitarne il raggio d'azione staccando i cinque comuni posti a valle di Chiaramonte e cioè Senise, S. Giorgio, Rotondella, Nova Siri e Colobraro.

Per l'alimentazione di questi ultimi comuni, nonché di quelli attualmente serviti dall'acquedotto dell'Agri a valle di Ferrandina e dei tre comuni di Noepoli, S. Costantino e Casalnuovo, nella valle del Sarmento, veniva redatto dall' Ente Autonomo Acquedotto Pugliese il progetto di massima dell'acquedotto del Frida.

Successivamente, perfezionando gli studi, si rilevava che le previsioni non potevano essere limitate alle sole necessità dei comuni già ali-

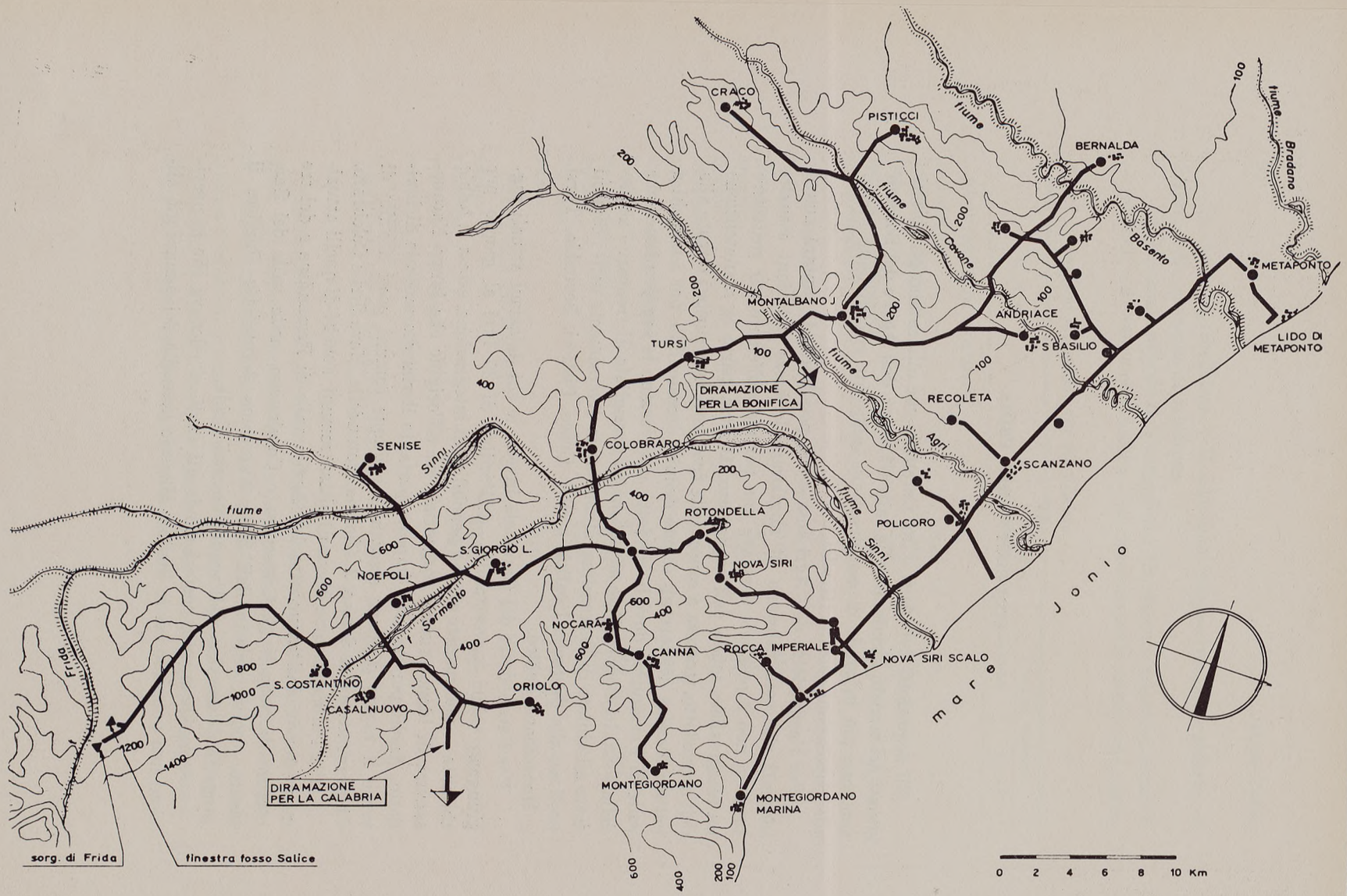


Grafico 6 - Acquedotto del Frida: Corografia schematica.

Grafico 6 - Acquedotto del Frida: Corografia schematica.

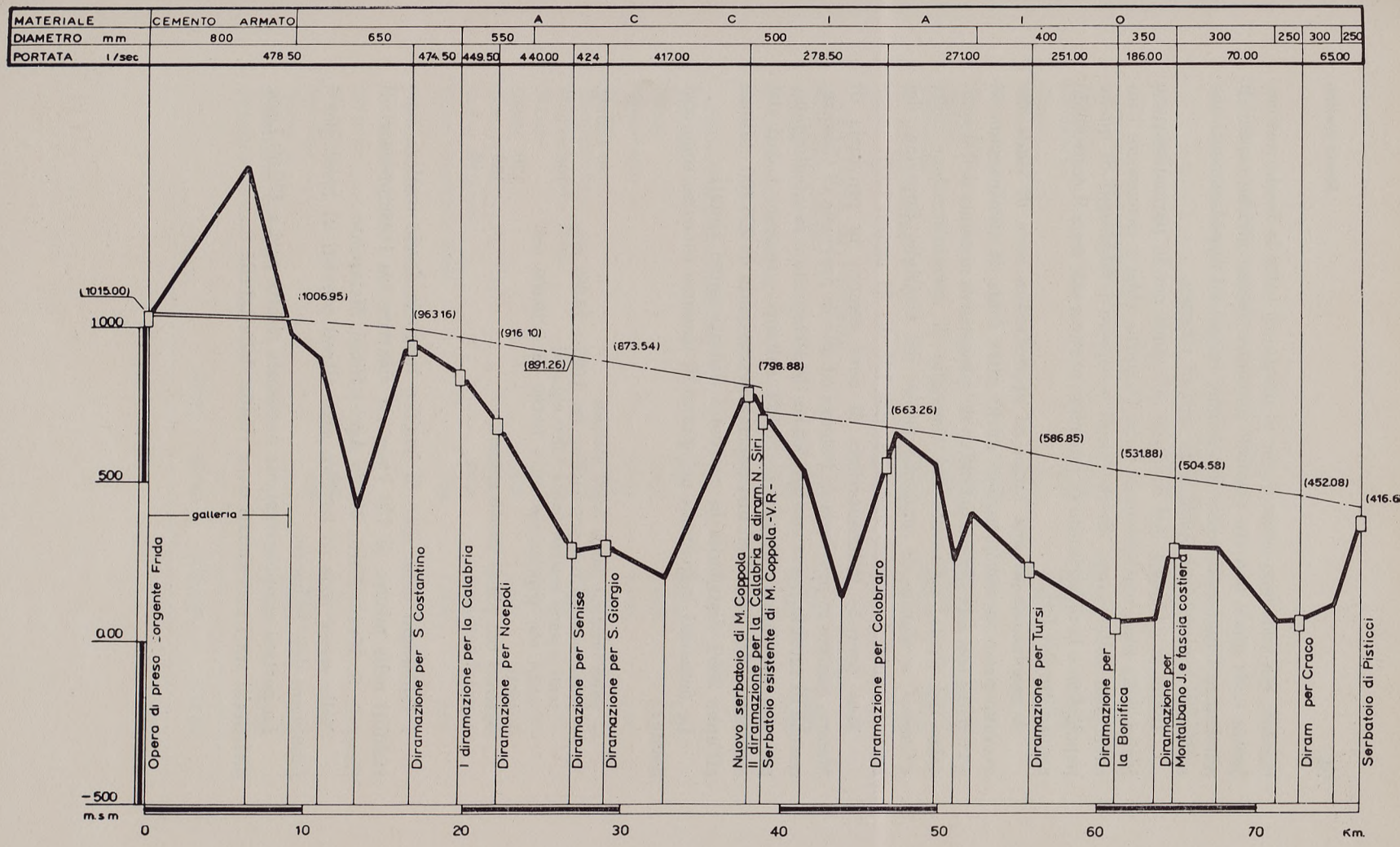


Grafico 7 - Acquedotto del Frida: Profilo schematico della condotta maestra dalle sorgenti al serbatoio di Pisticci.

mentati, ma andavano estese anche ai bisogni di tutta la fascia costiera jonica nella quale non era possibile rinvenire risorse idriche capaci di alimentare i numerosi centri di servizio, borghi ed appoderamenti che andavano sorgendo ad opera degli enti di riforma.

Infine la « Cassa », nel condurre gli studi per la normalizzazione idrica della zona nord-orientale della Calabria, ebbe a riconoscere l'insufficienza delle risorse idriche locali a coprire i fabbisogni di quelle popolazioni e la opportunità di estendere anche a tale zona il costruendo acquedotto del Frida

A conclusione di una lunga ed approfondita serie di studi che avevano preso in considerazione anche altre fonti di alimentazione si addivenne così alla stesura definitiva del progetto di massima dell'acquedotto del Frida, approvato dal Consiglio di Amministrazione della « Cassa », a sèguito di conforme parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici espresso nell'adunanza 198 del 31 agosto 1957.

Esso prevede l'alimentazione di nove comuni in provincia di Matera, quattro in provincia di Potenza ed otto in provincia di Cosenza, nonché di tutta la fascia costiera jonica da Metaponto a Montegiordano, per una popolazione attuale di 88.824 abitanti — secondo i dati del censimento del 1951 — ed una popolazione presunta di 225.800 abitanti all'anno 2000, distribuita in ventinove distinti centri abitati.

Le dotazioni individuali nel giorno di massimo consumo sono così fissate:

— paesi montani fino a 5.000 abitanti	80	l./ab./g.
— paesi montani con popolazione tra 5.000 e 10.000 abitanti e paesi costieri fino a 5.000 abitanti	100	»
— centri con popolazione tra i 10.000 ed i 20.000 abitanti	120	»
— centri con più di 20.000 abitanti	150	»
— per il bestiame	40	»

I fabbisogni delle zone di bonifica lungo la fascia costiera sono stabiliti nella misura di 133 l./sec. da ripartire tra i comprensori di Grottole, S. Mauro Forte, Medio Agri e Sinni, Metaponto.

Nella stessa zona di bonifica sono altresì previsti 27 l./sec. per i fabbisogni dell' industria.

La portata complessivamente necessaria risulta pari a 478,50 l./sec. distribuiti tra i vari abitati come risulta dalla tabella 8.

TAB. 8 — *Abitati serviti dall'acquedotto del Frida.*

Province	Popolazione al 1951 numero	al 2000 numero	Competenza totale l./sec.
PROVINCIA DI MATERA			
Bernalda	9.524	25.000	44,00
Colobraro	2.966	6.000	7,50
Craco	1.821	4.000	5,00
Metaponto	556	11.000	16,00
Montalbano-Jonico	7.410	23.000	41,00
Nova Siri	3.788	11.000	16,00
Pisticci	13.450	37.000	65,00
Rotondella	5.604	16.000	22 00
S. Giorgio Lucano	2.870	6.000	7,00
Tursi	6.122	14.000	20,00
PROVINCIA DI POTENZA			
Casalnuovo Lucano	914	2.000	2,00
Noepoli	2.293	5.000	5.50
S. Costantino Albanese	1.758	4.000	4,00
Senise	7.051	14.000	20,00
PROVINCIA DI COSENZA			
Albidona	2.247	3 700	4,50
Canna	1.703	3.500	3,50
Castroregio	1.115	2.700	3,50
Farneta	500	800	1,00
Montegiordano	3.002	6.000	5,50
Montegiordano Scalo	440	750	1,00
Nocara	1 303	2.000	2.50
Oriolo	4.636	7.300	10,00
Plataci	1.811	3.800	4,00
Rocca Imperiale	3.001	5.450	6.00
Rocca Imperiale Scalo	120	1.600	2,00
CONSORZIO DI BONIFICA DI METAPONTO ED ALTRI			
Andriace	—	1.000	—
Marconia	1.346	6.500	—
Recoleta	429	1 000	—
Scanzano	1.043	1.200	—
Fabbisogni bonifica	—	—	133.00
Industrie varie	—	—	27.00
Totale	88.823	225.800	478·50

Le principali opere che si prevede di costruire si possono così riassumere:

— opere di presa delle sorgenti del Frida;

— galleria di valico sotto il monte Caramola;

— condotte adduttrici per un totale di 230 km. circa;

— costruzione di 30 nuovi serbatoi per una capacità complessiva di 29.340 mc. e sistemazione di 14 serbatoi esistenti per complessivi 8.510 mc.;

— costruzione di linee telefoniche per una lunghezza totale di 93 km.;

— costruzione di strade di servizio per complessivi 12 km.;

— costruzione di 2 impianti di sollevamento.

L' importo totale delle opere previste è di 7 miliardi e 680 milioni di lire.

Sorgenti.

Si manifestano con nove grandi polle, alle falde settentrionali del Pollino, lungo la linea di contatto tra i calcari del Cretaceo costituenti quel massiccio ed i materiali del « flysch » terziario che ne ammantano le pendici; le quote di sgorgo delle varie polle vanno da 1.035 a 1.020 m.l.m.

Le caratteristiche chimiche e batteriologiche delle acque le fanno annoverare tra le migliori sorgenti che si conoscano. La durezza totale è di soli 17 gradi francesi, quella permanente di circa 6 gradi. La temperatura, di 6,5 gradi, rimane costante al variare delle stagioni.

Da segnalare anche la notevole perennità delle sorgenti: dalle osservazioni eseguite dal Servizio Idrografico e riportate nel volume V (Lucania) della pubblicazione *Le sorgenti italiane*, si deduce un rapporto tra massima e minima portata pari a 1,42. Dalle misure effettuate dallo stesso Servizio Idrografico la portata non è mai risultata inferiore ai 600 l./sec. Anche l' Ente Autonomo Acquedotto Pugliese, nel corso degli studi per la redazione del progetto di massima, ha effettuato misure saltuarie riscontrando in periodi di magra portate intorno agli 800 l./sec. Si può pertanto ritenere accertata la possibilità di derivare, in qualsiasi stagione, la portata di 478,50 l./sec. calcolata necessaria per l'acquedotto.

Attualmente le acque sono del tutto inutilizzate. In progetto era previsto che la captazione avvenisse mediante un canale collettore praticabile, con derivazioni in corrispondenza delle singole scaturigini, sboccante in un bottino di riunione posto alla quota di 1.015 m.l.m.,

inferiore di 5 metri rispetto alla quota della più bassa delle polle; ciò allo scopo di garantirsi contro il pericolo di futuri abbassamenti delle scaturigini.

Poiché la quota di affioramento di molte polle è quasi uguale a quella del fondo alveo, al fine di assicurarne l'isolamento ed escludere il pericolo di inquinamento, era stata prevista la deviazione del corso del torrente Frida, che sarebbe stato spostato in sinistra fino ad una distanza media di 50 metri circa dal fronte roccioso lungo il quale si manifestano le sorgenti. Le acque avrebbero dovuto essere convogliate in un grosso canale capace di smaltire anche le maggiori piene del Frida che, calcolate in base ai dati pluviometrici, si prevedeva raggiungessero punte massime di 100 mc./sec. All'atto esecutivo, poiché il canale deviatore avrebbe interessato le argille scagliose in sinistra del Frida, ove sono in atto notevoli movimenti franosi, è sembrato opportuno tentare la captazione nell'interno del massiccio roccioso mediante una galleria parietale che intercettasse le varie polle. In tal senso sono in corso i lavori i cui primi risultati sono pienamente positivi.

Galleria di valico.

È l'opera più impegnativa e di maggior mole di tutto l'acquedotto, richiedendo lo scavo di complessivi 9.640 m. di galleria, in terreni costituiti prevalentemente da argille scagliose, con un solo attacco intermedio. La spesa complessiva prevista è di 2 miliardi e 650 milioni di lire.

Premesso che per raggiungere la zona da alimentare l'acquedotto deve seguire la direttrice che congiunge le sorgenti con Monte Coppola (che è il nodo principale dal quale hanno origine le più importanti diramazioni), furono esaminate, in sede di progetto di massima, tre possibilità di acquedotto esterno atte ad evitare la costruzione della galleria:

— acquedotto esterno costeggiante in destra la valle del Frida fino alla confluenza col Sinni e allacciantesi, a Francavilla, al tracciato dell'esistente acquedotto del Caramola;

— acquedotto esterno che segua in sinistra la valle del Frida sboccando ad Episcopia e Chiaromonte, collegandosi qui col tracciato del Caramola;

— sollevamento di tutta la portata sulla cima di monte Pelato (1.390 m.l.m.) e di qui adduzione a gravità lungo la linea di cresta costituita dal displuvio tra le valli del Rubbio e del Sarmento.

Le prime due soluzioni furono accantonate perché i terreni che si sarebbero dovuti attraversare, da classificarsi tra i più franosi dell'Italia meridionale, avrebbero portato a distruzione le opere — secondo il parere del consulente geologo — in breve volgere di anni. La terza fu scartata perché, oltre a presentare le stesse difficoltà di terreni delle altre due, comportava altresì un'onerosissima spesa per sollevamento, valutabile in 300 milioni di lire annui.

Accertata la necessità di far luogo alla costruzione della galleria si presentavano possibili, anche per questa, diversi tracciati. Quello prescelto, frutto di lunghi ed approfonditi studi condotti con la continua assistenza del geologo, prevede il collegamento diretto della zona delle sorgenti con la località S. Biase che si trova sul versante nord-orientale del monte Caramola quasi sulla direttrice sorgenti-Monte Coppola.

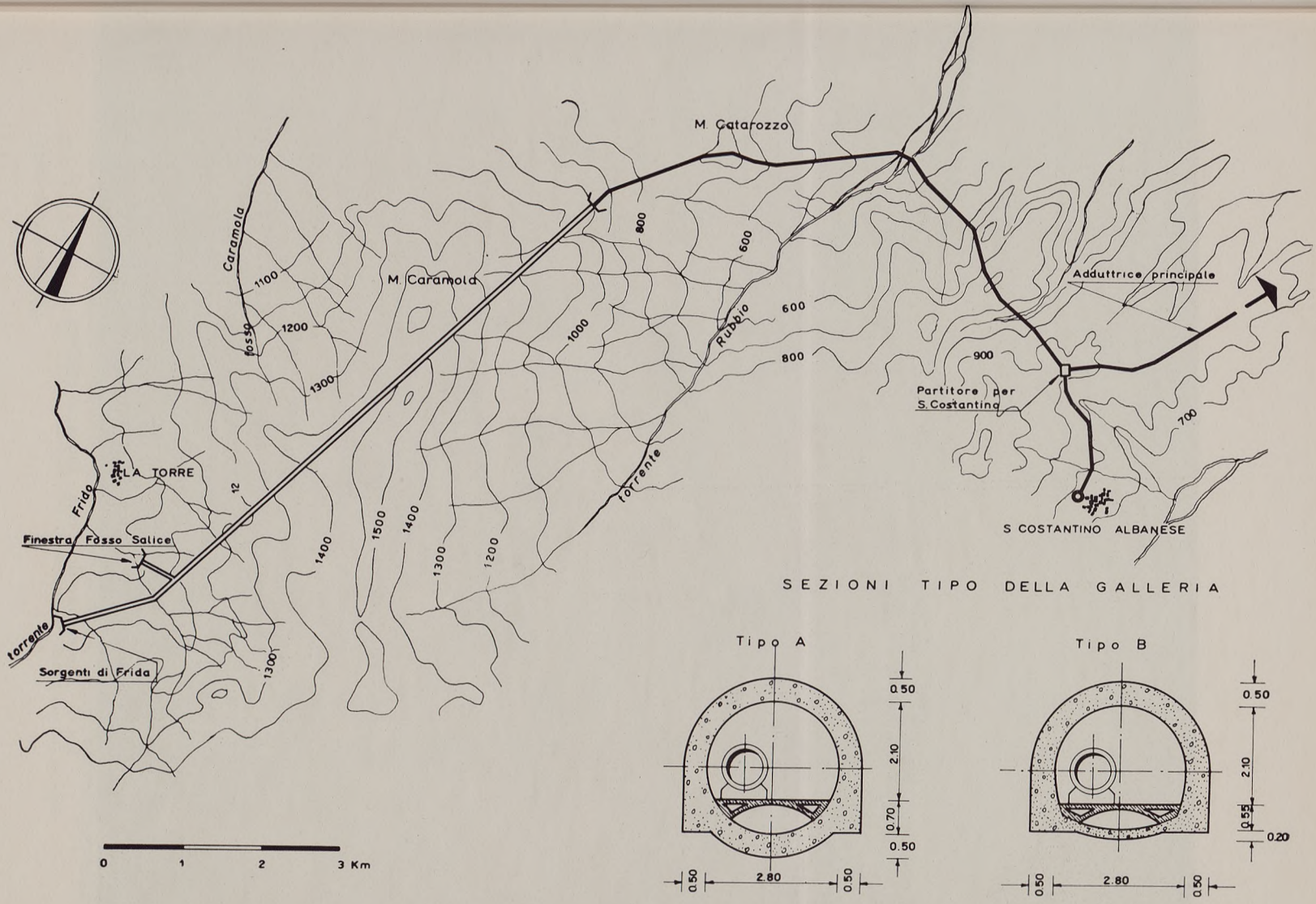
La galleria risulta lunga 9.130 m.; il tracciato offre la possibilità dell'apertura di una finestra — della lunghezza di 510 m. — in corrispondenza del fosso Salice, che consente di spezzare in due tratti, rispettivamente di 1.720 e 7.410 metri, la distanza tra i due imbocchi principali e di ridurre a circa 3.700 metri la lunghezza massima di foratura (Grafico 8 e Fot. 5-8).

Particolare attenzione ha richiesto, fra l'altro, l'attraversamento del fosso Salice. In corrispondenza di esso, sotto l'aspetto idraulico e topografico, la galleria avrebbe potuto venire a giorno realizzandosi così una finestra naturale con due fronti di attacco. I sondaggi eseguiti sulla sponda destra del torrente, confermando la presenza di una formazione di scisti argillosi assai tormentata e sconvolta, hanno consigliato invece di attraversare il torrente in galleria; in corrispondenza dell'attraversamento la quota alveo del torrente è di 1.010 e quella della galleria di 982,86 con un franco di circa 27 metri.

Poiché il torrente Salice è l'unico punto ove è possibile creare una finestra che consenta di attaccare la galleria su due fronti intermedi, per non rinunziare a tale vantaggio si è prevista una galleria di approccio, della lunghezza di 510 metri che, partendo da quota 979,29 sulla sponda destra del torrente, raggiunge la galleria principale, in corrispondenza del fosso, passando a quota 982,86.

Includendo anche la galleria di approccio lo sviluppo totale degli scavi da eseguire in sotterraneo raggiunge i 9.640 m.

Attesa la natura particolarmente difficile dei terreni da attraversare, per dare alle previsioni di progetto il minimo di incertezza tecnica ed economica ed all'opera il massimo grado di sicurezza sia nella fase della costruzione che in quella del futuro esercizio, la « Cassa » ha



SEZIONI TIPO DELLA GALLERIA

Grafico 8 - Acquedotto del Frida - Galleria di valico: Corografia e sezioni.



Fot. 5 - Acquedotto del Frida: Impianto cantiere.



Fot. 6 - Acquedotto del Frida: Modello del rivestimento della galleria in blocchetti di calcestruzzo.



Fot. 7 - Acquedotto del Frida: Raccordo della galleria con la finestra.



Fot. 8 - Acquedotto del Frida: Armatura sul fronte di avanzamento della galleria.

finanziato un'apposita perizia per l'esecuzione di indagini geognostiche lungo il tracciato prescelto. In base ai risultati ottenuti si prevede che nella perforazione si dovranno incontrare argille scagliose per metri 3.510, scisti argillosi per 5.800 metri e formazioni calcaree per i rimanenti 330 metri.

Passando ai particolari costruttivi, sono previste per la sezione trasversale della galleria due distinte sagome in relazione alla natura dei terreni da attraversare: una circolare, con raggio interno di 1,4 e spessore di rivestimento variabile da 50 a 65 cm., da adottare nei tronchi nei quali si verificano fenomeni di rigonfiamento, per una lunghezza presumibile di 6.710 metri; l'altra policentrica, con spessori di rivestimento variabili da 30 a 40 cm., da adottare nei terreni più saldi per una presumibile lunghezza di 2.930 metri. Per il rivestimento è previsto l'impiego di calcestruzzo a 250 kg. di cemento gettato e vibrato in posto per l'arco rovescio e per i piedritti, e fino ad una distanza dagli imbocchi che consenta l'arrivo degli impasti freschi; per le altre parti è prevista la muratura in blocchetti di calcestruzzo prefabbricati.

Nell' interno della galleria l'acqua verrà convogliata mediante condotta forzata in cemento armato del diametro di 800 mm. e pressione massima di 3,5 atmosfere. Questa soluzione è stata preferita a quella con canale a pelo libero per gli evidenti vantaggi che offre nei riguardi della manutenzione.

Tracciati.

Dallo sbocco della galleria in località S. Biase la condotta scende nella valle del torrente Rubbio, che attraversa a tergo di una lunga briglia, per risalire quindi sul versante opposto fino al pianoro di Noepoli che percorre per tutta la sua lunghezza.

In questo primo tronco si staccano dall'adduttrice la prima diramazione per la Calabria e le derivazioni per gli abitati di S. Costantino e di Noepoli.

Superato quest'ultimo abitato la condotta scende nella valle del fiume Sarmento che attraversa sul ponte della strada provinciale Noepoli-Valsinni; da questo punto la nuova condotta segue il tracciato del vecchio acquedotto del Caramola e dopo aver alimentato l'abitato di S. Giorgio Lucano, raggiunge il nodo di Monte Coppola ove è prevista la costruzione di un serbatoio di linea da 7.000 mc.

Da Monte Coppola partono tre distinte diramazioni: una per

Colobraro-Montalbano-Pisticci, un'altra per Rotondella e Nova Siri che prosegue poi fino alla strada costiera jonica e la terza per la Calabria.

La diramazione per Colobraro-Pisticci attraversato il Sinni in prossimità dell'abitato di Valsinni si inerpica sulla collina di Colobraro. Dopo aver toccato ed alimentato quest'ultimo abitato e quello di Tursi, attraversa il fiume Agri sul ponte stradale esistente per raggiungere, alla progressiva 64.835, l'abitato di Montalbano in corrispondenza del quale, con presa sotto carico, vengono lasciate le dotazioni per quel centro e per la diramazione che scende verso la costa. Quest'ultima segue per il primo tratto lo stesso tracciato della condotta dell'Agri quindi devia verso sinistra ed attraversato il Cavone si scinde in due diramazioni principali, una che fa capo al serbatoio di Bernalda e l'altra che si va a collegare con la condotta costiera.

A valle di Montalbano la condotta maestra abbandona il tracciato dell'Agri e attraversato il fiume Cavone termina, alla progressiva 76.785, nel serbatoio di Pisticci. Prima dell'attraversamento del Cavone, con presa sotto carico, si stacca dalla condotta maestra la diramazione per Craco.

La diramazione per Rotondella-Nova Siri, in partenza dal serbatoio di Monte Coppola, segue nel primo tratto un tracciato nettamente migliore di quello della esistente condotta del Caramola; raggiunto il nuovo partitore per Rotondella, dal quale si stacca la breve diramazione per il serbatoio dell'abitato, prosegue — lungo il tracciato dell'acquedotto del Caramola — per Nova Siri. Da qui scende fino allo scalo di Nova Siri e alla progressiva 11.760 raggiunge la strada costiera jonica.

Lungo quest'ultima, da Metaponto fino a Montegiordano, è infine previsto l'impianto di una condotta per rifornire d'acqua tutte le borgate di nuova costruzione.

Come accennato, l'acquedotto del Frida alimenta, fra gli altri, otto comuni calabresi della provincia di Cosenza ai quali sono destinati complessivamente 50,50 l./sec. che verranno distribuiti mediante tre distinte diramazioni.

La prima, che si distacca dalla progressiva 18.070 della condotta adduttrice principale, servirà i centri di alta quota e cioè Farneta, Oriolo, Albidona, Castroregio e Plataci con portata totale di 23 l./sec. La seconda si dirama dal serbatoio di Monte Coppola ed alimenta i comuni a quota media e cioè Canna, Nocara e Montegiordano, con portata di 11,50 l./sec. La terza — derivata dalla già citata condotta destinata ad alimentare la fascia costiera — si svolge prevalentemente in pianura

nelle immediate adiacenze della SS. Jonica e della ferrovia omonima e servirà, con una portata complessiva di 16 l./sec., i centri di Rocca Imperiale (capoluogo e scalo), Montegiordano Scalo e la zona di bonifica lungo la fascia costiera del territorio di questi due comuni.

Condotte.

Salvo quelle da posare nella galleria di valico, previste in cemento armato, le rimanenti condotte saranno tutte in acciaio; per la parte lucana con uno sviluppo di 156.625 m. e diametri variabili da 50 a 650 mm. e per la parte calabrese con uno sviluppo di 64.148 m. e diametri da 50 a 250 mm.

A determinare tale scelta hanno contribuito sia le elevate pressioni di esercizio, che richiedono materiali con elevate caratteristiche di resistenza meccanica, sia la natura franosa dei terreni che esige una condotta dotata di sufficiente elasticità per assorbire gli inevitabili piccoli cedimenti del terreno.

Contro il pericolo della corrosione cui le condotte di acciaio vanno particolarmente soggette specie in terreni (come quelli interessati dai tracciati del Frida) in gran parte argillosi e perciò aggressivi, è stata prevista la protezione catodica.

Serbatoi.

Come accennato, il progetto di massima prevede la sistemazione dei serbatoi esistenti per una capacità di 5.810 mc. e la costruzione di nuovi serbatoi per la capacità complessiva di 29.340 mc.

Tali capacità sono state calcolate per assicurare, tra nuovi e vecchi serbatoi, per ogni abitato, un invaso corrispondente ad una giornata di acqua. A parte è stata prevista, sul monte Coppola, la costruzione di un serbatoio di linea da 7.000 mc. che, sommati ai 3.000 mc. del serbatoio esistente, costituiscono una notevole capacità di riserva da utilizzare per far fronte ad eventuali interruzioni del flusso delle condotte a monte.

Le previsioni del progetto circa i serbatoi da costruire o da sistemare si sintetizzano nella seguente tabella.

TAB. 9 — *Serbatoi dell'acquedotto del Frida.*

Località	esistenti mc.	da costruire mc.	Tipo di serbatoio
PROVINCIA DI MATERA			
Bernalda	350	3.500	Pensile
Colobraro	150	500	Interrato
Craco	300	150	Pensile
Montalbano Jonico	350	3.150	Pensile
Nova Siri	140	1.100	Interrato
Nova Siri Scalo	—	100	Interrato
Pisticci	2.250	3.350	n. 2 interrati n. 1 pensile
Andriace	—	100	Interrato
Marconia	—	500	Interrato
Recoleta	40	60	Interrato
Scanzano	150	—	Interrato
Rotondella	465	1.400	n. 1 interrato n. 1 pensile
S. Giorgio Lucano	240	360	
Tursi	400	1.300	Interrato
Metaponto	—	1.000	Pensile
Monte Coppola (serbatoio di linea)	3.000	7.000	Interrato
PROVINCIA DI POTENZA			
Casalnuovo Lucano	—	200	Interrato
Noepoli	–	500	Pensile
S. Costantino Albanese	—	350	Interrato
Senise	400	1.300	Interrato
PROVINCIA DI COSENZA			
Albidona	—	400	n. 1 interrato n. 1 pensile
Plataci	—	350	Interrato
Canna	—	300	Interrato
Castroregio	—	300	Interrato
Farneta	—	100	Interrato
Montegiordano	—	500	n. 1 interrato n. 1 pensile
Montegiordano Scalo	—	100	Interrato
Nocara	—	200	Pensile
Oriolo	275	600	Interrato
Rocca Imperiale	—	400	Interrato
Rocca Imperiale Scalo	—	170	Interrato
Totale	8.510	29.340	

Stato di attuazione.

Allo stato attuale la situazione per la realizzazione dell'acquedotto del Frida si può puntualizzare come segue.

a) *Sorgenti.* Fin dal 29 novembre 1950 l' Ente Autonomo Acquedotto Pugliese ha inoltrato al Ministero dei Lavori Pubblici domanda per la concessione delle acque, finora del tutto inutilizzate.

In data 29 aprile 1953 la « Cassa » ha approvato una perizia di spesa per lavori preliminari di ricerca, dell'importo di 20 milioni di lire. I lavori, che hanno avuto inizio il 2 maggio 1953, si prefiggevano lo scopo di mettere a nudo le varie scaturigini sgombrandole dai materiali detritici che le ricoprivano, nonché di provvedere ad una prima sistemazione del fosso Frido, lungo il quale le sorgenti si manifestano, ed alla installazione di misuratori di portata.

Successivamente, in data 24 settembre 1958, è stata approvata una seconda perizia di spesa dell'importo di 21 milioni di lire per la captazione, in galleria, della sorgente n. 9 che è la più copiosa del gruppo. I lavori hanno avuto inizio il 20 maggio 1960.

b) *Galleria di valico.* In data 12 settembre 1955 la « Cassa » ha approvato una perizia di spesa per indagini geognostiche lungo l'asse della galleria dell'importo di 60 milioni di lire. I relativi lavori sono stati ultimati il 14 dicembre 1957.

Successivamente, in base alle risultanze delle indagini geognostiche, è stato redatto dall' Ente Autonomo Acquedotto Pugliese il progetto esecutivo per la costruzione della galleria, dell'importo di 2 miliardi e 650 milioni di lire, approvato dalla « Cassa », su conforme parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, in data 10 giugno 1958. I lavori sono stati consegnati il 27 luglio 1959 e sono in pieno svolgimento. Attualmente risultano già completati i previsti lavori di costruzione di nuove strade e di sistemazioni di alcuni tronchi di strade esistenti per l'accesso ai cantieri.

Anche gli scavi in sotterraneo sono da tempo iniziati e proseguono con regolarità su quattro distinti fronti di avanzamento: due relativi agli imbocchi principali e due alla finestra sul fosso Salice. In base ai termini contrattuali i lavori di costruzione della galleria dovrebbero venire ultimati entro il 27 luglio 1963.

A tutto il 31 dicembre 1961 risultavano costruiti complessivamente 5.500 m. di cunicolo rispetto ai 9.640 totali.

c) *Condotte adduttrici e serbatoi.* In data 10 maggio 1961 è stato approvato il progetto esecutivo per la costruzione della condotta co-

stiera, da Nova Siri a Metaponto, dell'importo di 676 milioni di lire. I lavori sono stati consegnati il 20 novembre 1961 e sono attualmente in corso.

Per la parte calabrese sono già in corso di costruzione sette serbatoi e brevi tronchi di adduttrici, realizzati con anticipo per far fronte provvisoriamente al grave stato di disagio di alcuni abitati, utilizzando all'uopo piccole risorse locali.

I progetti esecutivi dei rimanenti lotti di condotte adduttrici e serbatoi sono in corso di redazione da parte dell' Ente Autonomo Acquedotto Pugliese e dopo le dovute approvazioni saranno di mano in mano appaltati, di guisa che l'acquedotto possa essere pronto ad entrare in esercizio quando i lavori di perforazione della galleria di valico — che è l'opera la cui realizzazione richiede il maggior lasso di tempo — saranno ultimati.

L' importo totale di tutte le opere previste ammonta, come accennato, a 7 miliardi e 680 milioni di lire. Con tale somma si provvederà alla normalizzazione idrica di una popolazione futura pari a 225.800 abitanti, con una portata di 478,50 l./sec. e quindi con costi unitari di 34.000 lire per abitante futuro e di 16 milioni per l./sec. addotto.

V

ACQUEDOTTO DEL CARAMOLA

L'acquedotto del Caramola trae la propria alimentazione da un gruppo di ben 23 piccole sorgenti che scaturiscono alle falde dell'omonimo monte con una portata complessiva di 14 l./sec. e serve i comuni di Francavilla sul Sinni, Chiaromonte, Senise, S. Giorgio, Colobraro, Rotondella e Nova Siri. Dal bottino di riunione posto alla quota di 1.135 m.l.m. la condotta, dopo un primo tratto di 224 m., sbocca in un pozzetto di interruzione a quota 1.080. Di qui, dopo 4.474 m. di percorso, raggiunge l'abitato di Francavilla lasciandovi, con presa in carico, la rispettiva dotazione. Quindi attraversato il fiume Sinni e proseguendo verso nord sbocca, alla progressiva 11.179, nel partitore-serbatoio di Chiaromonte; di qui piega verso est e dopo aver alimentato Senise ripassa in destra Sinni e, superato anche il fiume Sarmento, raggiunge l'abitato di S. Giorgio Lucano.

Dal partitore di S. Giorgio Lucano il tracciato prosegue in direzione nord-est e sbocca, alla progressiva 38.790, nel serbatoio di riserva di monte Coppola posto a quota 718. Poco a monte, dall'adduttrice si stacca la diramazione sotto carico per Colobraro. Da Monte Coppola prende poi origine l'ultimo tratto di condotta maestra che alimenta direttamente il serbatoio di Rotondella e, con derivazione in carico alla progressiva 44.792, l'abitato di Nova Siri.

Da questa breve descrizione risulta come il tracciato dell'acquedotto del Caramola abbia un andamento piuttosto tortuoso.

Le tubazioni sono tutte metalliche con prevalenza dell'acciaio (70%) sulla ghisa (30%). Esse attraversano terreni difficili perché fortemente aggressivi, franosi ed altimetricamente movimentati. Ove si tenga anche conto delle considerevoli pressioni di esercizio, apparirà giustificato il fatto che gran parte delle deficienze esposte a proposito dell'acquedotto dell'Agri sono comuni anche all'acquedotto del Caramola.

In particolare le tubazioni di ghisa non hanno resistito alle sollecitazioni dovute ai cedimenti del terreno; quelle di acciaio invece hanno ceduto all'aggressività del terreno per difetto del tegumento protettivo e si presentano fortemente corrose. Tale stato di cose, del tutto analogo a quanto verificatosi per gli altri acquedotti lucani, era già così grave nel 1942 che nella relazione Colamonico era stata prevista la sostituzione dei 2/3 delle tubazioni in acciaio.

Anche lo schema di alimentazione, successivamente migliorato a seguito dei lavori eseguiti dalla « Cassa », non era dei più razionali poiché la condotta adduttrice, capace di una portata di circa 21 l./sec. nel tronco dalle sorgenti al partitore di Chiaromonte, convogliava a valle di quest'ultimo abitato solo 8,78 l./sec. In conseguenza una parte notevole della portata delle sorgenti andava a sfioro in corrispondenza del partitore di Chiaromonte, mentre le portate distribuite agli abitati di valle risultavano nettamente inferiori ai fabbisogni. La dotazione giornaliera media per ciascuno dei 29.730 abitanti presenti al 1951 nei comuni da esso alimentati risultava infatti di appena 41 litri, valore che si riduce addirittura a 34 litri per gli abitati posti a valle di Chiaromonte.

Il disegno dell'acquedotto del Caramola dovrà subire profonde modifiche con l'entrata in esercizio dell'acquedotto del Frida, poiché tutti gli abitati situati a valle di Chiaromonte verranno staccati ed alimentati con le acque del Frida; d'altra parte poiché la portata disponibile risulterebbe esuberante rispetto ai fabbisogni dei due soli centri di Francavilla e Criaromonte, l'acquedotto verrà esteso ai comuni di Calvera, Teana e Fardella, attualmente scarsamente alimentati mediante risorse locali.

L'intervento della « Cassa » ha avuto il doppio scopo del consolidamento delle condotte e del miglioramento dello schema di alimentazione onde consentire una più razionale utilizzazione della modesta portata disponibile evitando che una parte di essa sfiori in corrispondenza di Chiaromonte mentre gli abitati a valle dispongono di dotazioni insufficienti.

Peraltro i lavori di sistemazione e consolidamento delle condotte non sono stati limitati ai tronchi che dovranno rimanere in esercizio anche nel futuro ma hanno interessato anche quelli che verranno successivamente sostituiti dal Frida e ciò allo scopo di migliorare almeno parzialmente le deficienti condizioni di approvvigionamento dei centri serviti prima ancora che il Frida entri in esercizio. Sono stati eseguiti anche lavori per la riparazione degli edifici di presa e per una loro più efficace protezione igienica.

Per quanto riguarda la sistemazione delle condotte sono stati sostituiti complessivamente 14.900 m. di vecchie condotte, di cui 10.330 d'acciaio e 4.570 di ghisa; di tali tubazioni 8.700 m. riguardano la condotta maestra e 6.200 m. le diramazioni.

Le condotte di sostituzione sono in acciaio con giunti saldati e con interposizione di giunti di dilatazione.

Per evitare i terreni più instabili sono state apportate due varianti al tracciato di cui una a valle di Francavilla, subito dopo l'attraversamento del fiume Sinni, e l'altra intorno al partitore di Nova Siri; quest'ultima, che è la più importante poiché interessa 1.045 m. di condotta, ha comportato anche lo spostamento del partitore.

Sono stati eseguiti anche lavori atti a consolidare il terreno ed a fronteggiare i movimenti franosi, fra cui briglie, drenaggi ed opere di rimboschimento.

L' importo delle somme complessivamente spese ammonta a 202 milioni di lire

VI

ACQUEDOTTI MINORI

Dei 126 comuni della Basilicata, anche dopo che sarà stato completato il programma delle opere sin qui esposte, solo 70, e cioè poco più della metà, saranno alimentati da acquedotti consorziali, come risulta dal seguente riepilogo:

acquedotto dell'Agri	26
acquedotto del Basento	21
acquedotto del Caramola	5
acquedotto del Frida	13
acquedotto pugliese	5
Totale	70

Dal canale principale dell'acquedotto pugliese, continueranno a derivare la propria alimentazione idrica, oltre alla città di Matera, quattro comuni della provincia di Potenza: Montemilone, Lavello, Venosa e Palazzo S. Gervasio. Per tutte le relative notizie si rimanda alla descrizione dell'acquedotto pugliese.

I rimanenti 56 comuni della regione sono tutti — più o meno insufficientemente — alimentati mediante acquedotti locali.

Appare quindi evidente che ben modesto sarebbe risultato l'intervento della « Cassa » per la normalizzazione dell'approvvigionamento idrico delle popolazioni lucane qualora esso si fosse limitato alla sola sistemazione dei grandi acquedotti. Tale intervento è stato pertanto esteso anche alla sistemazione dei numerosi piccoli acquedotti (nella grande maggioranza dei casi a servizio di un solo Comune e talvolta solo di alcune frazioni) alcuni dei quali ridotti in così gravi condizioni di abbandono da richiedere la totale ricostruzione.

Rimandando alle apposite tabelle, per tutte le notizie di maggiore dettaglio, qui si vuole solo accennare ad alcuni interventi tra i più

significativi, quali l'acquedotto per Rionero nel Vulture che utilizza, previo sollevamento, la sorgente La Francesca: già in esercizio per il Comune di Rionero, esso sarà successivamente esteso ai comuni di Atella e Ripacandida; l'acquedotto per Barile e Rapolla; l'acquedotto del Torno per l'alimentazione di Trecchina; quelli per Lauria, per Ruoti, Bella, Baragiano, ed altri che per brevità si omettono.

L' importo totale dei progetti approvati a tutto il 31 dicembre 1961 per lavori di sistemazione degli acquedotti lucani minori ascende a 1 miliardo e 140 milioni di lire.

Prof. Ing. Roberto Colosimo

capo ufficio acquedotti della calabria
del servizio acquedotti e fognature della « cassa »

Ing. Domenico Valenti

funzionario nell'ufficio acquedotti della calabria
nel servizio acquedotti e fognature della « cassa »

GLI ACQUEDOTTI DELLA CALABRIA


ROCCA IMPERIALE
AMENDOLARA
1
CERCHIARA DI C.
TREBISACCE
FRANCAVILLA
CASTROVILLARI
CASSANO JONIO
PRAIA A MARE
MORMANNO
SCALEA
F. LAO
F. COPPOLILLO
T. ABBATEMARCO
LUNGRO
10
DIAMANTE
S. SOSTI
SPEZZANO ALBANESE
F. ESARO
BELVEDERE MARITTIMO
CORIGLIANO C.
ROSSANO
F. CRATI
S. MARCO A
S. DEMETRIO
T. CORIGLIANO
BISIGNANO
ACRI
CROPALATI
CARIATI
F. TRIONTO
CETRARO
2
LONGOBUCCO
CAMPANA
CIRO'
MONTALTO U.
3
PAOLA
S. PIETRO IN G
COSENZA
SPEZZANO DELLA SILA
S. GIOVANNI IN FIORE
STRONGOLI
BELVEDERE SPINELLO
F. NETO
ROGLIANO
S. SEVERINA
AMANTEA
SOVERIA MANNELLI
PETILIA POLICASTRO
F. TACINA
CROTONE
F. SAVUTO
CUTRO
SERRASTRETTA
TAVERNA
SERSALE
4
NICASTRO
GIMIGLIANO
CROPANI
TIRIOLO
S. EUFEMIA
CATANZARO
9
F. COREPE
T. ALLI
T. AMATO
FILADELFIA
PIZZO
F. ANCINALE
CHIARAVALLE
SOVERATO
TROPEA
VIBO VALENTIA
F. ANCINALE
5
8
SERRA S. BRUNO
T. ALACO
F. MESIMA
ARENA
BADOLATO
LAUREANA DI BORRELLO
FABRIZIA
STILO
F. ASSI
ROSARNO
T. METRAMO
GIOIA TAURO
F. PETRACE
CINQUEFRONDI
F. to AMENSA
CAULONIA
CITTANOVA
PALMI
TAURIANOVA
F. TORBIDO
GIOIOSA JONICA
6
BAGNARA
SIDERNO MARINA
LOCRI
VILLA S. GIOVANNI
F. to CATONA
F. to CALLICO
ARDORE
MARINA DI BOVALINO
F. BUONAMICO
REGGIO DI CALABRIA
7
BIANCO
F. LAVERDE
F. MELITO
F. AMENDOLEA
MELITO DI P. SALVO
① Zona Nord-Orientale
② " Valle del Crati
③ " Trionto-Tacina
④ " Tacina-Corace
⑤ " Corace-Assi e Mesima-Petrace
⑥ " Assi-Buonamico
⑦ " Aspromonte
⑧ " Angitola-Mesima
⑨ " Savuto-Angitola
⑩ " Litorale Tirrenico
0 10 20 30 40 50
Km

PREMESSE

La « Cassa per il Mezzogiorno » si è assunto il compito, così come per tutto il Mezzogiorno, di normalizzare l'approvvigionamento idrico di tutti i comuni calabresi, in rapporto alle loro necessità presenti e future.

Tutte le opere di acquedotto che si dovranno realizzare sono state inquadrate in un organico « piano di normalizzazione » che interessa l'alimentazione idrica di una popolazione prevista, all'anno 2010, di 3.591.700 abitanti con un fabbisogno di circa 5,5 mc./sec. [1]

Prima di illustrare il complesso delle opere previste si premettono alcune notizie riguardanti la morfologia, l'orografia e la idrologia della Calabria, nonché una rapida illustrazione sia dei criteri informatori tenuti a base della progettazione del « piano di normalizzazione », sia delle caratteristiche generali delle opere.

1. - Morfologia - Orografia - Geologia e Risorse idriche della Calabria [2]

La penisola calabrese ha la superficie di kmq. 15.076,85; si presenta planimetricamente molto allungata (248 km. di lunghezza massima) e relativamente stretta (larghezza minima km. 31 circa), con un grande sviluppo costiero (oltre 700 km.).

Il carattere orografico della regione è quello peculiare dell'Appennino, costituito cioè da una grande dorsale spartiacque di due versanti, quello del mare Tirreno e quello del mare Jonio.

[1] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 22.

[2] Molte delle notizie esposte in questo capitolo sono state attinte dalla pregevole pubblicazione n. 14 del Servizio Idrografico dello Stato.

La dorsale appenninica risulta molto prossima al Tirreno, specie nella parte settentrionale; nel versante jonico dà origine al vasto bacino del fiume Crati e all'esteso altopiano silano che ha un'altitudine variabile da 1.200 a 1.400 metri ed è ricca di vette elevate culminanti col monte Botte Donato.

A sud dell'altopiano silano si ha una catena di monti che si estende a mezzogiorno con andamento regolare sino al massiccio dell'Aspromonte dal quale si dipartono numerosi e talvolta aspri contrafforti che scendono al litorale.

Il complesso orografico della regione risulta nell'insieme molto tormentato e con una altimetria relativamente elevata (il 60% del territorio è al di sopra della isoipsa 300).

Il territorio è solcato da numerosi corsi d'acqua (oltre 500) aventi caratteristiche di alta torrenzialità, bacino generalmente poco ampio e profilo longitudinale in forte pendenza (tranne nei tratti terminali ove si verifica una brusca diminuzione al passaggio in pianura).

L'elevato sviluppo dei corsi d'acqua (12 m./ha.) è un indice assai significativo dell'accidentalità del territorio.

Le piogge presentano nell'anno l'andamento caratteristico del regime marittimo e quindi risultano scarse nei mesi estivi e si verificano, piuttosto abbondanti, dal tardo autunno alla primavera.

La conformazione orografica ha grande influenza sulle caratteristiche pluviometriche della regione. Il versante jonico settentrionale, con un'ampia zona collinare che fa capo a coste basse è interessato da precipitazioni non molto elevate mentre quello tirrenico e quello jonico centrale e meridionale, in dipendenza della speciale conformazione delle montagne ergentisi a breve distanza dal mare, è soggetto a notevoli precipitazioni.

I massimi pluviometrici competono alla dorsale appenninica ed all'altopiano silano (dove si superano talvolta i 2.000 mm. annui); i minimi si riscontrano lungo il litorale e le ampie vallate adiacenti (da 600 a 1.000 mm. annui).

Dall'esame delle caratteristiche geologiche si nota che i terreni permeabili sono variamente diffusi nella regione nella quale tuttavia le formazioni impermeabili sono prevalenti. L'ossatura principale della regione è costituita prevalentemente da rocce cristalline (scindibili in tre gruppi principali: graniti, gneiss, filladi e micascisti) e da rocce sedimentarie antiche (calcari).

Le prime costituiscono i grandi rilievi calabri (massiccio Silano,

Aspromonte ecc.) le seconde, l'importante massiccio del confine calabro-lucano e la parte più settentrionale dell'Appennino calabrese prossimo a detto confine.

Su tale impalcatura giacciono formazioni sedimentarie dell'era terziaria superiore (costituite in prevalenza da argille e sabbie del Pliocene) ed inferiore (conglomerati ed arenarie più o meno cementate e compatte). Dette formazioni si trovano prevalentemente nei rilievi collinari del versante jonico.

Nelle zone marginali della regione (fascia litoranea ed annesse pianure allo sbocco dei principali corsi d'acqua) sono presenti formazioni del Quaternario (alluvioni e terrazzi marini).

Le rocce cristalline sono in generale impermeabili, ma quando presentano grande alterazione, divengono sede di discreta circolazione idrica.

Le rocce del secondario (calcari), localizzate in genere nelle zone nord e nord-ovest della penisola, presentano ottime condizioni di permeabilità e sono spesso sede di una attiva circolazione sotterranea.

Le formazioni più recenti sono in parte permeabili (arenarie, conglomerati) e nella maggior parte impermeabili (argille).

Tali, in riassunto, sono le condizioni geologiche dei terreni della regione in rapporto al loro comportamento con le acque. Raggruppati i terreni stessi nelle tre essenziali formazioni litologiche: impermeabili, permeabili e poco permeabili, dalla planimetratura della carta geologica si ricavano per ognuna i seguenti valori delle estensioni:

	Superficie kmq.	%
permeabili (802 kmq. a bassa quota) . .	5.706	37,8
poco permeabili	421	2,8
impermeabili	8.950	59,2
Totale	15.077	100

Per quanto riguarda il patrimonio sorgentizio, secondo il censimento eseguito dal Servizio Idrografico risultano variamente distribuite su tutto il territorio circa 19.000 sorgenti con una portata di 35.000 l./sec. circa (portata media per sorgente 1,85 l./sec. con una densità di 1,25 sorgenti a kmq. ed un contributo medio di 2,32 l./sec./kmq.).

La grande abbondanza di risorse sorgentizie fa pensare a una conseguente facile possibilità di risoluzione dei problemi idrici potabili che interessano le varie zone della Calabria.

A tale riguardo è da osservare innanzi tutto che in molti casi le sorgenti non furono misurate in periodo di magra e perciò la reale entità della portata totale è da ritenersi molto minore di quella indicata dal Servizio Idrografico. Una indagine condotta per più anni dalla « Cassa » su 712 sorgenti — misurate e censite dal S. I. — ricadenti su tutto il territorio calabrese ha accertato una portata di magra di circa 6.400 l./sec. contro quella di 10.895 l./sec. quale risulta dalla pubblicazione n. 14 del S.I. [3].

Se si esamina poi la distribuzione nel territorio delle varie sorgenti si nota come la zona nord e nord-occidentale della regione, date le sue favorevoli caratteristiche geologiche, sia particolarmente ricca di sorgenti di cospicua portata (in totale 15.000 l./sec.) che rappresenta il 43% dell'intero patrimonio sorgentizio della Calabria mentre le zone centro-sud sono via via sempre più povere di importanti sorgenti.

Di 19.000 sorgenti circa 14.000 (73,6% del numero totale) hanno portata inferiore al litro/secondo — complessivamente 4.500 l./sec. e cioè il 12,85% della portata totale —; queste sorgenti, di scarsissimo interesse, si manifestano particolarmente numerose nelle zone dove prevalgono le formazioni pressoché impermeabili e sono dovute alla limitata circolazione idrica negli strati alterati o fratturati di tali formazioni.

Notevoli risorse idriche subalvee sono contenute nei potenti materassi alluvionali di vari torrenti soprattutto in vicinanza delle fasce costiere dove si hanno favorevoli condizioni di immagazzinamento e di regimazione delle acque. Un'indagine idrogeologica accuratamente condotta dalla « Cassa » sui torrenti Torbido, Buonamico, Amendolea, Melito, S. Agata, Calopinace, Gallico e Catona, i cui bacini ricadono tutti nella provincia di Reggio Calabria, ha accertato — per gli anni di osservazione — una fluenza subalvea di circa 2 mc./sec. (A queste risorse si ricorrerà per la risoluzione del problema idrico di molti centri costieri tra i quali la città di Reggio Calabria).

Il poblema della utilizzazione delle risorse sorgentizie là dove sono presenti e cospicui è spesso molto complicato a causa della coesistenza

[3] Le indagini della « Cassa » sono state estese a circa 1.800 sorgenti della Calabria; le 712 sorgenti si riferiscono a quelle censite e misurate dal S. I.

di altre utilizzazioni delle acque a scopo irriguo ed idroelettrico; le relative concessioni per questi usi già impegnano la maggior parte delle risorse idriche nella loro disponibilità attuale e potenziale.

La « Cassa » ha condotto misurazioni di portata su circa 1.800 sorgenti; su circa 450 (riscontrate interessanti per la alimentazione potabile di molti centri) di queste sono stati svolti accurati lavori di indagine idrogeologica allo scopo di accertare sia l'effettiva consistenza idrica sia la sede geologica delle scaturigini. È d'uopo aggiungere che ogni indagine è stata condotta in modo unitario ed organico tenendo il dovuto conto delle necessità irrigue ed industriali, in modo da rendere possibile la scelta di quelle soluzioni che non apportano sensibili turbamenti a tali utilizzazioni.

Ciò se ha prodotto complicazioni e difficoltà negli studi ha permesso tuttavia in alcuni casi di ottenere importanti vantaggi, come l'utilizzazione promiscua di acque superficiali a scopo potabile e irriguo. Ad esempio per la normalizzazione idrica potabile di Catanzaro e di molti altri comuni si è potuto ricorrere all'utilizzazione di acque invasate a scopo prevalentemente irriguo nel costruendo lago artificiale del Melito alla stretta di Gimigliano, assicurando così la piena soluzione di un problema altrimenti non risolubile. Il piano generale di normalizzazione idrica potabile della Calabria prevede l'utilizzazione di sorgenti, di acque subalvee e di acque superficiali, come distinta nel seguente prospetto.

Acquedotti alimentati da	Portata l./sec.	% rispetto al totale
Sorgenti	3.994	73,12
Risorse idriche subalvee	532	9,74
Acque superficiali	936	17,14
Totali	5.462	100,00

2. - Situazione demografica attuale e prevedibile nel futuro. Fabbisogni idrici

La Calabria è suddivisa amministrativamente in tre province, ed in 406 comuni. Secondo i dati del censimento del 1951, la situazione demografica risulta dalla seguente tabella.

Provincia	N. comuni geogr	N. fraz.	Popolaz. 1951	Centri		Nuclei		Case sparse	Densità ab/kmq.
				N.	Popolaz. 1951	N.	Popolaz.		
Catanzaro .	155	302	718.465	302	612.145	285	25.619	87.701	137
Cosenza .	155	325	686 351	289	469.990	588	52.685	163.676	103
Reggio C. .	96	199	639.471	261	504.036	516	43.948	91.487	201
Totali	406	826	2.044 287	852	1.586.171	1 389	122.252	335.864	

La densità media della popolazione è di 135,6 abitanti per kmq.

Il numero dei comuni con popolazione compresa tra i 1.000 ed i 5.000 abitanti è prevalente in tutte le tre province.

La provincia di Reggio Calabria è caratterizzata anche da numerosi comuni con popolazione superiore ai 10 mila abitanti; in essi è concentrato il 55% della popolazione dell'intera provincia.

I tre capoluoghi avevano al 1951 le seguenti popolazioni: Catanzaro abitanti 59.969; Cosenza 57.010; Reggio Calabria 140.734.

La popolazione risulta prevalentemente insediata nei centri urbani ed in modesta aliquota sparsa nelle campagne. La distribuzione è in generale disuniforme: la popolazione risulta ancora oggi per buona aliquota dislocata nei centri di media ed alta collina assai distanti ed isolati l'uno dall'altro, mentre nelle zone costiere, dove è in atto una agricoltura intensiva risulta più addensata e uniformemente distribuita.

Per quanto riguarda i movimenti della popolazione si constata in genere un processo di trasferimento verso le fascie costiere nelle quali indubbiamente, cessato il flagello malarico, le condizioni di vita e di sviluppo sono molto favorevoli.

Per quanto riguarda i fabbisogni d'acqua, un accurato studio è stato condotto dalla « Cassa » per determinare sia i futuri sviluppi della popolazione, sia i probabili incrementi dei consumi derivanti anche dalle

aumentate necessità in relazione ai prevedibili sviluppi industriali, turistici e agricoli.

L'indagine è stata condotta oltre che globalmente per ogni singolo comune, anche per ogni singolo centro abitato del comune stesso, data la necessità di valutare la convenienza di allacciare ciascun centro all'uno piuttosto che all'altro dei vari acquedotti ed anche per tenere conto di situazioni particolari quali quelle interessanti il trasferimento di popolazione dal capoluogo alle frazioni (specialmente se poste nella fascia costiera) nei casi in cui tali frazioni offrono migliori condizioni di vita e maggiori possibiltà di espansione.

Detta indagine è stata eseguita anche per le varie zone suscettibili di sviluppo agricolo in modo da rendere possibile predisporre i vari schemi di acquedotto per il convogliamento delle portate necessarie ai fabbisogni potabili delle zone rurali.

La popolazione da servire — calcolata sulla scorta dei dati di censimento dal 1901 al 1951 — è quella prevedibile all'anno 2010.

Le dotazioni per abitante/giorno risultano distribuite nella maniera seguente.

Provincia	Comuni con popolazione: (litri/giorno/abitante)					
	da 1 a 1.000 ab.	da 1.000 a 5.000 ab.	da 5·000 a 10.000 ab.	da 10.000 a 20 000 ab.	da 20.000 a 50.000 ab.	Capoluogo provincia
Catanzaro . .	80 ÷ 100	100	100-120	120-150	150	230
Cosenza . . .	80 ÷ 100	100	120	120-150	150	230
Reggio C. .	80 ÷ 100	100	120	120-150	150 ÷ 100	230

I fabbisogni idrici risultano dalla seguente tabella.

Provincia	Popolazione 1951	Popolazione 2010	Fabbisogno l. / sec.	Fabbisogno zone trasform fondiarie
Catanzaro	718.465	1.270.900	1.832	62
Cosenza	686.351	1.248.300	1.761	50
Reggio C.	639.471	1.072.500	1.757	—
Totali	2.044.287	3.591.700	5.350	112

In totale quindi 5,462 mc./sec.

Nei fabbisogni sono compresi anche quelli derivanti dalle necessità speciali del bestiame e delle industrie.

I fabbisogni dei tre capoluoghi di provincia (inclusi nella precedente tabella) sono i seguenti: Reggio Calabria 500 l./sec.; Cosenza 450 l./sec.; Catanzaro 400 l./sec.

3. - Stato dell'approvvigionamento idrico prima dell'intervento della « Cassa »

Una delle indagini più importanti condotte dalla « Cassa » al fine di acquisire gli elementi di base per lo studio della pianificazione, è stata quella riguardante l'accertamento del patrimonio acquedottistico in Calabria, mancando al riguardo una esauriente documentazione.

Tutte le opere esistenti sono state accuratamente visitate dal personale della « Cassa » e pertanto si è in grado di dare il quadro più completo possibile sia delle portate convogliate che dell'efficienza e funzionalità delle opere.

La situazione risultava la seguente:

— comuni serviti 340 (83,7% del totale);

— popolazione servita 1.638.500 (80% del totale);

— acquedotti in esercizio 343 dei quali oltre il 90% a servizio di singoli comuni;

— portata convogliata 1.324,66 l./sec. (25,00% circa della necessità idriche future della regione); di essa una cospicua parte, ben 265 l./sec., è convogliata a Cosenza (145 l./sec.) e a Catanzaro (120 l./sec.).

I comuni completamente sprovvisti di opere di acquedotto erano 66.

La dotazione giornaliera media nominale per abitante servito (escludendo da questa valutazione le città di Catanzaro e Cosenza) risultava di $1.059,66 \times 86.400 : 1.521.421 = 60$ litri/giorno per abitante circa.

Dei 340 comuni serviti, solo 87 risultavano provvisti di impianti che consentivano per le popolazioni dell'epoca, dotazioni idriche più o meno sufficienti, mentre gli altri 253 risultavano in gravi condizioni di disagio idrico per le irrisorie dotazioni giornaliere *pro capite* o per lo stato di conservazione degli acquedotti esistenti.

La realtà andava tuttavia ben oltre le cifre di statistica. Gli 87 comuni che risultavano discretamente approvvigionati avevano per la maggior parte opere di adduzione inefficienti per vetustà e per dissesti dei terreni instabili che attraversano, per cattiva costruzione o per trascurata conservazione o per un complesso di queste ed altre cause.

Gli acquedotti, nella quasi totalità, sono risultati inoltre non soltanto difettosi o in stato di conservazione deplorevole, ma anche mancanti di parti indispensabili come i serbatoi e le reti di distribuzione.

Inoltre, nei casi più o meno fortunati in cui i comuni erano forniti di acqua, l'acquedotto era limitato al solo capoluogo o a questi ed a qualcuna delle frazioni più importanti. Mancavano poi assolutamente d'acqua tutti i nuovi centri abitati dei comprensori di riforma agraria.

Dall'indagine compiuta si è desunta per ciascun comune l'entità dell'intervento necessario per la normalizzazione idrica totale o integrativa. I risultati si riassumono nella seguente tabella.

Provincia	Comuni autosuff.		Interv. integrativo		Intervento totale	
	N.	Popolaz.	N.	Popolaz.	N.	Popolaz.
Catanzaro	1	4.770	23	162.207	131	551.488
Cosenza	2	6.631	50	266.773	103	412 947
Reggio Calabria . . .	1	6.287	23	260.373	72	372.811
Totale	4	17.688	96	689.353	306	1.337.246

Per quanto riguarda l'utilizzazione degli impianti esistenti (quelli utilizzabili si riferiscono evidentemente ai comuni autosufficienti o da integrare) si può affermare che circa il 70% degli acquedotti dovrà essere totalmente abbandonato.

Il 30% utilizzabile è rappresentato soprattutto da serbatoi e da alcuni tronchi di condotte di recente costruzione. Si riutilizzeranno completamente, previa opportuna sistemazione, gli acquedotti di Catanzaro e di Cosenza. Sempre per gli acquedotti utilizzabili in tutto o in parte v'è da aggiungere che è necessario ricostruire le opere di presa delle sorgenti ed altri manufatti divenuti ormai inefficienti.

4. - Piano di normalizzazione dell'approvvigionamento idrico. Suddivisione della Calabria in 10 zone

Inizialmente l'intervento della « Cassa » era limitato solo a pochi comuni. Successivamente, in seguito all'accertato stato di disagio idrico in cui si trovava quasi tutta la popolazione della regione ed alla conseguente necessità di porvi rimedio definitivo, l'intervento stesso è stato esteso a tutta la regione.

Fin dall'inizio apparve indispensabile inquadrare le opere di acquedotto in un piano di normalizzazione in modo da poter provvedere successivamente sia all'elaborazione dei progetti delle singole opere (razionalmente concepiti ed inquadrati nel complesso delle soluzioni di tutti gli altri problemi) che alla conseguente costruzione in modo organico e unitario.

L'inquadramento dello studio del piano generale è stato effettuato suddividendo la regione in 10 zone caratteristiche, per tener conto della dislocazione e della portata delle sorgenti, della posizione e del raggruppamento dei centri abitati, della conformazione dei massicci montani e dei versanti, della natura geologica dei terreni e di tutti gli altri fattori che sono a base della tecnica acquedottistica. Da ciò sono scaturite deli-

Numero Zona		Provincia	N. Comuni	Numero abitanti	
				Anno 1951	Anno 2010
I	Nord-Orientale	(CS)	19	62.348	116.000
II	Valle del Crati	(CS)	76	385.185	714.000
III	Trionto Tacina	(CS-CZ)	40	204.230	320.000
IV	Tacina Corace	(CZ)	26	129.698	264.150
V	Corace Assi e Mesima-Petrace	(CZ-RC)	74	340.793	594.800
VI	Assi Buonamico	(CZ-RC)	30	151.438	268.000
VII	Aspromonte	(RC)	37	292.685	499.450
VIII	Angitola Mesima	(CZ)	30	135.540	207.300
IX	Savuto Angitola	(CZ CS)	35	178.221	316.700
X	Litorale Tirrenico	(CS)	39	164.149	291.300
	Totale		406	2.044.287	3.591.700

mitazioni di zona che spesso non possono tenere conto né delle caratteristiche geografiche né delle esistenti suddivisioni amministrative.

Tali zone vengono elencate qui di seguito [4].

Zona Nord-Orientale (*Cosenza*) (acquedotti Frida, Eiano e minori); *Zona della Valle del Crati* (*Cosenza*) (acquedotti Crati, Neto e Sila Greca); *Zona Trionto-Tacina* (*Cosenza-Catanzaro*) (acquedotti Lese, Tacina e minori); *Zona Tacina-Corace* (*Catanzaro*) (acquedotti di Catanzaro, Simeri, Crocchio e Ceraso); *Zona Corace-Assi e Mesima-Petrace* (*Catanzaro-Reggio Calabria*) (acquedotti Maiorizzini, Alaco, Chiaravalle, Palmi e Uniti); *Zona Assi-Buonamico* (*Reggio Calabria*) (Acquedotto Novito, Torbido e Buonamico); *Zona Aspromonte* (*Reggio Calabria*) (acquedotti di Reggio Calabria, Scilla, Amendolea e minori); *Zona Angitola-Mesima* (*Catanzaro*) (acquedotti di Pizzo, Vibo Valentia, Contura e minori); *Zona Savuto-Angitola* (*Cosenza-Catanzaro*) (acquedotti Savuto e Piana di Santa Eufemia); *Zona Litorale Tirrenico* (*Cosenza*) (acquedotti Santo Nocaio, Pantanelle, Petrosa, Ferrera e minori).

Per ciascuna zona, infine è stato studiato un piano particolare degli acquedotti a servizio di tutti i centri in essa compresi, con l'intento

[4] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tavv. da 23 a 30.

Fabbisogni		Acquedotti		Serbatoi	Importo presunto in milioni di lire
ordinari l./sec.	di bonifica l./sec.	N.	Km. condotte	Capacità mc.	
168,0	22,0	5	175	14.400	4.000
1.088,0	28,0	30	624	87.270	11.600
339,0	46,0	6	590	31 580	9.300
539,0	16,0	5	180	37.200	4.500
889,0	—	19	450	80.700	11.000
334,0	—	13	220	27.500	4.000
943,0	—	30	350	77.450	8.500
290,0	—	18	185	24.200	3.800
385,0	—	14	387	32.700	5.550
375,0	—	22	289	30.000	5.250
5.350,0	112,0	162	3.450	443.000	67.500

preciso di ricercare le soluzioni tecnicamente ed economicamente più vantaggiose. Detti piani particolari sono stati completati per tutte le zone ad esclusione della II zona (nella quale l'approvvigionamento idrico esistente è meno disagiato che nelle altre zone) e della VII zona (limitatamente a pochi comuni dislocati sul rilievo dell'Aspromonte) per le quali, nonostante le notevoli difficoltà incontrate di natura tecnica ed economica, le soluzioni sono state già individuate e saranno prossimamente definite.

Sulla base di tali piani particolari si è passato poi alle successive fasi di progettazione e quindi alla realizzazione di ogni singola opera.

Tutte queste operazioni si sono presentate non esenti da gravi difficoltà sia per la scarsezza delle risorse idriche utilizzabili, in alcune zone, sia per la complicata conformazione geologica e l'accidentata orografia e sia per la distribuzione degli abitati posti spesso ad alta quota e separati l'uno dall'altro da profonde incisioni delle franose pendici; fattori questi ultimi che comportano lunghe condotte, onerose sia per l'impianto che per l'esercizio.

Data la netta differenza esistente tra centri montani — che, come detto, sono distanti ed isolati l'uno dall'altro — e centri costieri, i quali sono collegati tra loro da una serie di nuclei abitati, gli schemi degli acquedotti per gli uni e per gli altri hanno caratteristiche nettamente differenti.

Gli acquedotti per le zone alte comportano spesso complesse adduttrici e numerose diramazioni ad andamento tortuoso (dovuto alla necessità di impostare i tracciati su linee di sicura stabilità).

Gli acquedotti per le zone basse costiere comportano lunghe adduttrici ad andamento allungato e parallelo alla costa; questi acquedotti hanno stabile sede sulle formazioni quaternarie recenti e costituiscono quasi un ininterrotto contorno della regione calabrese a servizio di tutti i centri costieri che, come detto, sono tutti in rapido sviluppo sia demografico che economico.

Il piano di normalizzazione prevede la realizzazione di 162 acquedotti aventi uno sviluppo complessivo di circa 3.450 km. e circa 1.000 serbatoi aventi una capacità complessiva di circa 443.000 mc.

Nella seguente tabella vengono riportati i dati caratteristici dei piani di normalizzazione di ogni zona.

Nella regione prevalgono come numero i piccoli acquedotti (portata 10 l./sec.) a servizio spesso di comuni singoli, ma la portata complessiva convogliata da essi rappresenta il 12,2% della portata totale.

Gli acquedotti con portata superiore ai 100 l./sec. rappresentano l'8,06% del numero totale; la portata da essi convogliata (circa 2.900 l./sec.) rappresenta il 52,5% della portata complessiva assegnata all'intera regione. Tra questi acquedotti si ricordano: l'Eiano (I zona); gli acquedotti di Cosenza e l'acquedotto della Sila Greca (II zona); l'acquedotto del Lese e l'acquedotto del Tacina (III zona); i due acquedotti di Catanzaro (IV zona); il complesso acquedottistico dello Alaco, il maggiore per importanza dell'intera regione con 556 l./sec. (V zona); l'acquedotto del Tuccio ed il nuovo acquedotto integrativo di Reggio Calabria (VII zona); l'acquedotto del Savuto e l'acquedotto del Vattindieri (IX zona).

Tra gli acquedotti con portata compresa tra i 50 ed i 100 l./sec. si ricordano: le diramazioni calabresi dell'acquedotto del Frida (I zozona); l'acquedotto delle Venaglie; l'acquedotto del Neto; l'acquedotto dello Zumpo (sistemazione II zona); l'acquedotto della Sila Badiale (III zona); l'acquedotto di Palmi (V zona); l'acquedotto del Novito e l'acquedotto Mazzuccari (VI zona); l'acquedotto di Pizzo e l'acquedotto del Poro per Vibo Valentia (VIII zona); l'acquedotto Petrosa e l'acquedotto Ferrera (X zona).

Nella seguente tabella è riportata la classificazione degli acquedotti zona per zona secondo la portata convogliata.

Zona	10 l./sec.	11 ÷ 49 l./sec.	50 ÷ 99 l./sec.	100 ÷ 500 l./sec.	> 500 l./sec.	Totale
I	3	—	1	1	—	5
II	21	3	3	3	—	30
III	1	2	1	2	—	6
IV	—	3	—	2	—	5
V	13	4	1	—	1	19
VI	6	5	2	—	—	13
VII	21	7	—	2	—	30
VIII	11	5	2	—	—	18
IX	8	4	—	2	—	14
X	15	4	3	—	—	22
Totale	99	37	13	12	1	162
Percentuali	61,08	22,84	8,02	7,44	0,62	100

5. - Stato attuale degli interventi della « Cassa »

Gli interventi della « Cassa » sono stati distribuiti e graduati nel tempo e nel luogo, secondo un piano prestabilito che tiene conto dello stato di urgenza dei provvedimenti da adottare in ciascuna zona della Calabria e dei molti altri fattori di natura tecnica ed economica inerenti.

Inizialmente gli interventi della « Cassa » erano stati limitati agli acquedotti di Amendolara, San Pietro in Guarano, Neto, Lese, Tacina, Siderno, Bianco, Città di Reggio, Scilla, Palmi, Pizzo e Sant'Eufemia Lamezia sulla base di alcuni studi presentati da enti locali interessati.

Attualmente quasi tutta la regione è interessata da opere di acquedotto ultimate o in corso di esecuzione o in corso di progettazione; opere che, si ripete, sono inquadrate nel piano di normalizzazione generale studiato dalla « Cassa ». Di mese in mese nuove opere vanno in appalto.

Gli acquedotti previsti nel piano generale sono 162; per 79 di questi — a servizio di 512 centri con popolazione al 1951 di 1.440.000 abitanti circa — sono stati approvati progetti di massima ed esecutivi per un importo complessivo di 50 miliardi circa.

Le opere eseguite ed in corso di esecuzione riguardano 72 acquedotti che interessano circa 400 centri con popolazione al 1951 di 1.050.000 abitanti e comprendono circa 1.800 km. di condotte, 406 serbatoi (capacità complessiva 200.000 mc. circa); la spesa è di 31 miliardi di lire. Tra queste opere si elencano le più importanti: l'acquedotto dell'Eiano (I zona); gli acquedotti del Neto (ultimato), delle Venaglie e dei Casali; gli acquedotti per le frazioni di Cosenza (II zona); gli acquedotti del Macrocioli, del Lese e del Tacina (III zona); gli acquedotti del Crocchio e gli acquedotti per le frazioni di Catanzaro (IV zona); gli acquedotti Maiorizzini, Chiaravalle e gli acquedotti di Palmi e Uniti (V zona), gli acquedotti del Novito e Mazzuccari (VI zona); gli acquedotti del Buonamico, di Scilla, e di Reggio Calabria (VII zona); gli acquedotti del Poro per Vibo Valentia, di Pizzo e Uniti e delle Contura (VIII zona); gli acquedotti del Savuto e della Piana di Santa Eufemia (IX zona); gli acquedotti Pantanelle, Santo Nocaio e Petrosa (X zona).

Lo stato degli interventi è riassunto zona per zona nella seguente tabella.

I lavori vengono gestiti direttamente dalla « Cassa » tramite l'Ufficio Acquedotti della Calabria il quale dispone di 10 direzioni lavori

dislocate nei centri più importanti o prossimi ai cantieri dei maggiori acquedotti.

Zone della Calabria	Centri interessati		Opere			
	N.	Popolazione 1951	Eseguite	In esecuzione	In progettazione esecutiva	Importo totale di zona
			(milioni di lire)			
I Nord-Orientale	28	60.297	1.510	595	1.847	3.952
II Valle Crati	46	168.832	717	1.531	726	2.924
III Trionto-Tacina	58	196.078	3.811	3.213	1.000	8.024
IV Tacina-Corace	25	96.300	163	829	851	1.843
V Corace-Assi e Mesima-Petrace	93	292.163	1.288	1.459	7.608	10.355
VI Assi-Buonamico	20	62.227	601	1.195	1.135	2.931
VII Aspromonte	49	166.319	2.400	2.000	1.500	5.900
VIII Angitola-Mesima	60	97.025	1.617	1.446	737	3.800
IX Sabuto-Antitola	73	178.221	2.826	1.764	960	5.550
X Litorale - Tirrenico	60	121.310	701	1.551	2.309	4.561
Totali di regione	512	1.438.772	15.634	15.583	18.673	49.390

Inoltre, le opere ultimate vengono provvisoriamente gestite dallo stesso Ufficio che ne cura la conservazione e la perfetta efficienza.

Nelle pagine che seguono sono illustrati per ciascuna zona i piani generali delle opere e i singoli acquedotti.

I ZONA: NORD-ORIENTALE

Questa zona comprende l'estremo lembo nord-orientale del territorio della regione: è delimitata a nord ed a ovest dal confine calabro-lucano ad est del mare Jonio e a sud dalla foce del fiume Crati (Grafico 1).

La zona è caratterizzata da rilievi montuosi elevantisi a quota superiore ai 1.000 metri sul mare ed estesi ai 4/5 della superficie; le parti pianeggianti ricadono nella bassa valle del Raganello e lungo il confine meridionale.

Nella zona ricadono 19 comuni suddivisi in 35 frazioni geografiche (al 1951 abitanti 62.348). La popolazione vive prevalentemente accentrata nei 28 centri abitati (1951 abitanti 52.061) ed in piccola percentuale vive in 20 nuclei rurali e nelle case sparse.

Si prevede al 2000 una popolazione di 116.000 abitanti con un fabbisogno di 190 l./sec. (dei quali 27 l/sec. per i fabbisogni potabili di bonifica).

I centri abitati sono dislocati per la maggior parte su linee di spartiacque ad alta quota. Sulla fascia costiera sorgono alcuni importanti centri tra i quali Trebisacce, Sibari e Rocca Imperiale, che hanno ottime prospettive di sviluppo e di espansione.

Prima dell'intervento della « Cassa » l'approvvigionamento idrico di questa zona era quanto mai precario; solo sei centri risultavano approvvigionati, ma di essi solo uno (Cassano Jonio) aveva dotazioni di acqua sufficienti; gli altri 5 avevano dotazioni dell'ordine dei 10 l./g./ab. L'approvvigionamento idrico di tutti gli altri centri privi di acquedotto era affidato a sorgentelle poste a diversi chilometri dall'abitato alle cui esigue portate corrispondevano dotazioni dell'ordine di 1 l./g./ab.

Nella zona montuosa non si riscontrano manifestazioni idriche di rilievo data la prevalenza in essa di formazioni scisto-argillose imper-

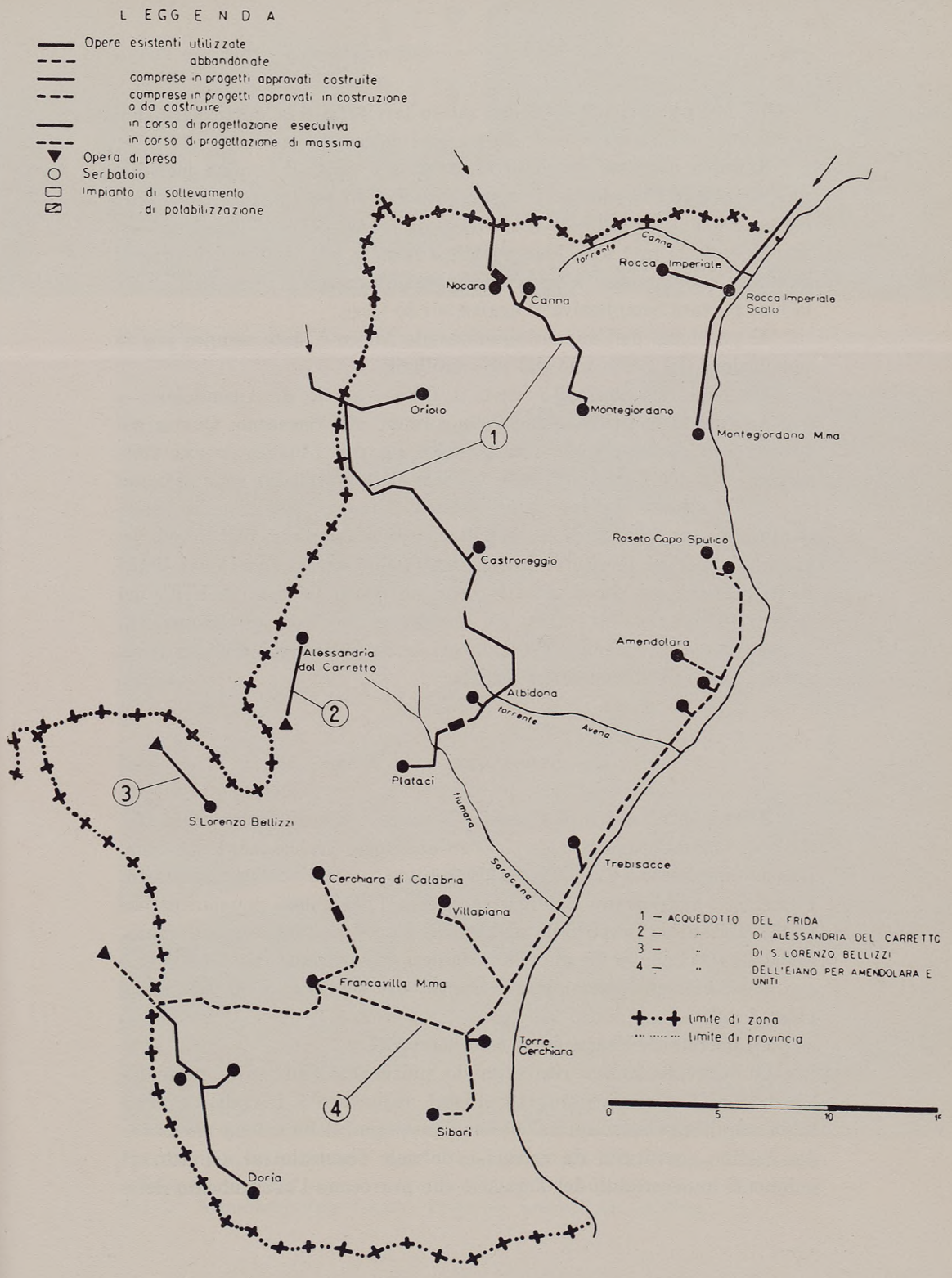


Grafico 1 - Acquedotti della Calabria: Zona Nord-Orientale.

meabili che occupano il 65% dell'intero territorio e la particolare conformazione stratigrafica delle formazioni calcaree.

L'unica cospicua sorgente si manifesta verso il confine meridionale a valle di Frascineto: è la sorgente dell'Eiano (portata 250 l./sec., quota 400 m.l.m.). Piccole sorgenti — di impossibile utilizzazione — si manifestano in una zona inaccessibile e franosa alla testata dei torrenti Saraceno e Satanasso: sono sparse e assai distanziate l'una dall'altra; la loro portata complessiva si aggira sui 25 l./sec.

Il problema dell'approvvigionamento idrico è stato sempre per le popolazioni del posto uno dei più assillanti.

Un consorzio costituito verso il 1937 — quello di Amendolara — aveva previsto la utilizzazione delle sorgenti del Saraceno. Questa soluzione era di impossibile realizzazione sia per l'inadeguatezza delle sorgenti sia per i tracciati delle adduttrici impostate su zone franose.

Gli studi per risolvere il problema dell'approvvigionamento idrico di questa zona sono stati tra i più onerosi e complessi dell'intera regione, sia perché le risorse idriche utilizzabili erano fuori o ai limiti di zona stessa sia per il difficile reperimento di linee di stabilità dei terreni (molto rare invero) su cui si potessero svolgere gli Acquedotti. A conclusione di tutti gli studi durati ben sei anni si è definito il seguente piano di alimentazione idrica.

1. - Acquedotto dell'Eiano

Alimenterà i centri di Cassano, Lauropoli, Sibari, Francavilla Marittima, Torre Cerchiara e Cerchiara Capoluogo, Trebisacce, Villapiana, Amendolara Scalo e Capoluogo, Roseto Capo Spulico Scalo e Capoluogo, Frascineto e frazione Eianina (aventi al 1951 una popolazione di 37.134 abitanti e prevedibile al 2100 di 68.000 abitanti con un fabbisogno di 100 l./sec.) e di un vasto comprensorio di bonifica (18.600 ha.) ove ricadono numerosi abitati aventi un fabbisogno di 27 l./sec. (Fot. 1 e 2).

La portata dell'acquedotto è di l./sec. 127.

La sorgente Eiano, costituita da più scaturigini, tutte poste all'incirca alla stessa quota (410 m.l.m.), rappresenta il trabocco della falda acquifera contenuta nelle ultime propagini della catena mesozoica del Pollino (costituita da calcari e dolomie fessurate) al contatto di sedimenti impermeabili del Terziario che provocano l'affioramento della





Fot. 1 - Acquedotti della I zona - Acquedotto dell'Eiano: Casa di guardia a Villapiana.
Fot. 2 - Acquedotto della I zona: Tratto di condotta ad Albidona.

falda stessa. La sorgente ha una portata di magra di circa 250 l./sec. (Grafico 2).

L'acquedotto è costituito da una adduttrice principale che parte dalla sorgente e arriva a Roseto Capo Spulico, da due importanti diramazioni (quella di Cassano e quella di Cerchiara) e da quattro diramazioni minori rispettivamente per i centri di Sibari, Villapiana, Trebisacce e Amendolara (Grafico 3).

L'adduttrice principale si svolge per un primo tratto in sinistra dell'Eiano; sorpassa poi lo stesso fiume su un ponte acquedotto esistente e raggiunge il partitore a pelo libero di Cassano; riattraversa l'Eiano in briglia e sottopassa (in galleria lunga 440 m.) la sommità della collina dello Spirito Santo. Superata questa, la condotta discende verso il T. Raganello (che viene attraversato sul ponte esistente della SS. 105) e raggiunge il partitore a pelo libero per Francavilla e per Cerchiara. Da qui segue la SS. 105 fino all'incrocio con la SS. 106 donde si distacca la diramazione per Sibari; prosegue poi verso nord sulla fascia litoranea servendo con piccole diramazioni a pettine i vari centri.

La diramazione per Cassano segue sempre la sponda destra dell'Eiano, evitando tutti i terreni difficili delle pendici, e fa capo al serbatoio-partitore di Cassano posto in caverna. Dal partitore si distaccano le diramazioni per Lauropoli-Doria e per i serbatoi bassi di Cassano.

Sulla diramazione per Cerchiara, data la quota di questo centro (800 m.l.m.) è inserito un impianto di sollevamento.

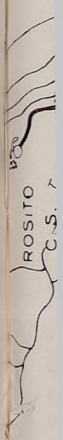
Le condotte hanno uno sviluppo complessivo di km. 88 e sono prevalentemente in acciaio con diametri dai 450 ai 60 mm.

Sono previsti 18 serbatoi per una capacità complessiva di mc. 8.450.

I lavori sono in corso e sono finora ultimati per il 67,70% dell'importo totale delle opere.

L'adduttrice per Cassano sarà costruita quanto prima non appena saranno stati meglio definiti i piani di insediamento rurale del comprensorio di bonifica. Per Frascineto ed Eianina verrà sistemato l'acquedotto esistente alimentato anch'esso dalle sorgenti Eiano.

L'importo totale delle opere è previsto in 1 miliardo e 750 milioni di lire.



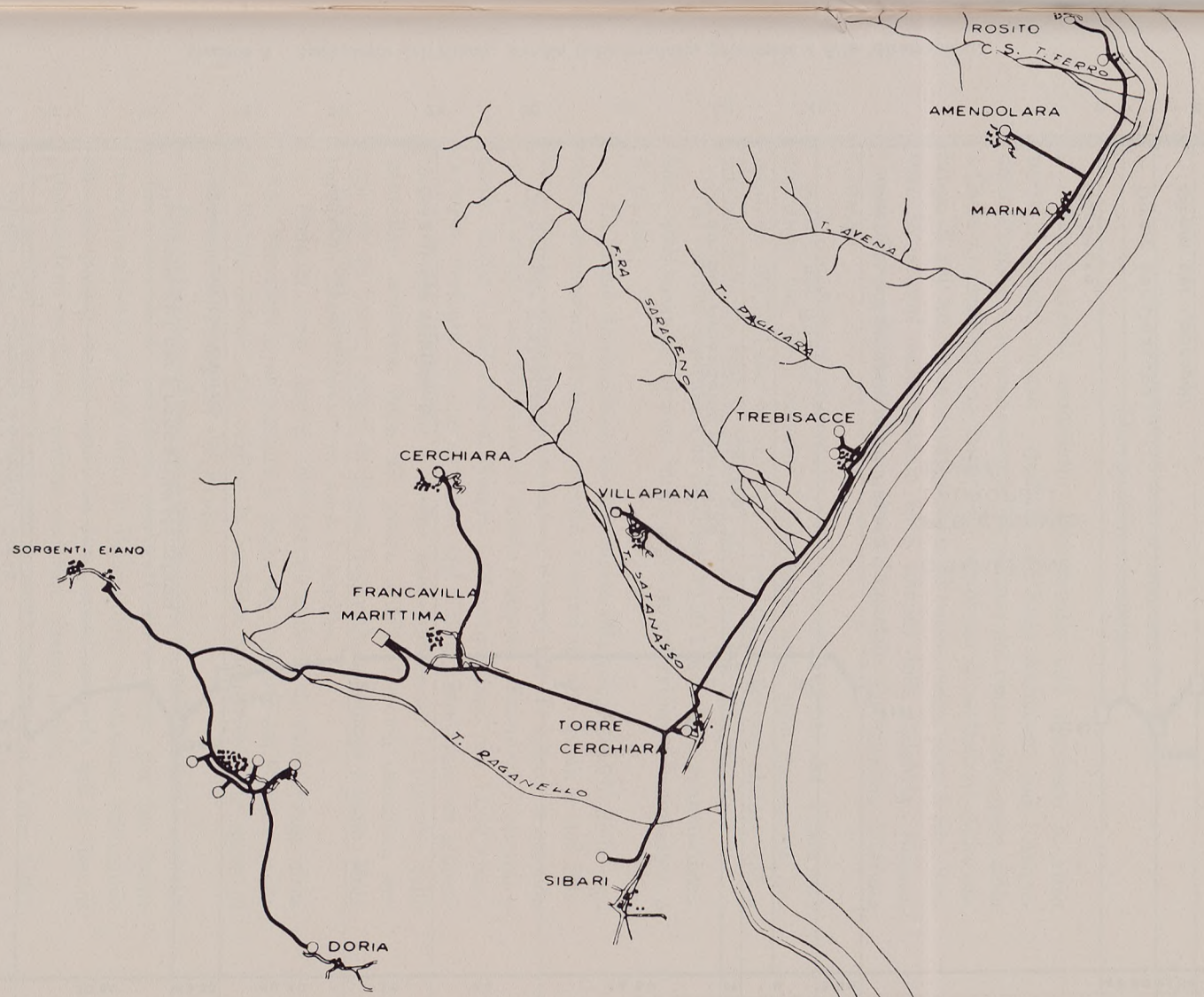


Grafico 2 - Acquedotto dalle sorgenti Eiano: Andamento schematico.

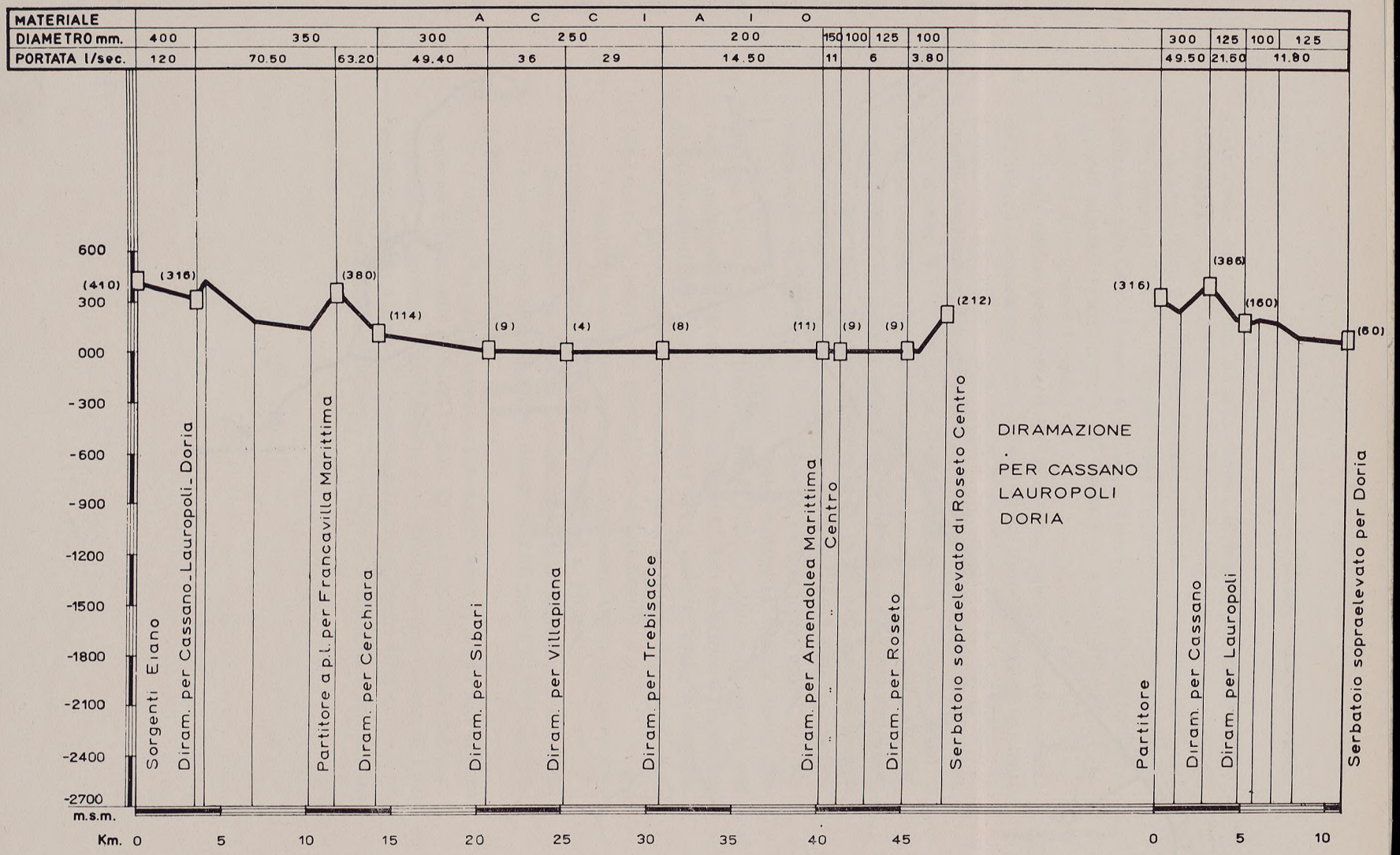


Grafico 3 - Acquedotto dell'Eiano: Profilo della condotta principale e delle diramazioni.

2. - Acquedotto dalle sorgenti del Frida
Diramazioni calabresi

Questo grande acquedotto — che meglio sarà illustrato in altra parte di questo volume — studiato dall'Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese e successivamente inquadrato nel piano delle opere della « Cassa », comprende un imponente complesso di adduttrici dello sviluppo di 230 km. circa e una galleria di valico lunga circa 9 km. Servirà 13 comuni della Lucania ed 8 comuni della Calabria: Nocara, Canna, Oriolo, Montegiordano, Rocca Imperiale, Castroregio, Albidona e Plataci.

L'acquedotto è alimentato dalle copiose sorgenti del Frida che assicurano con largo margine i fabbisogni della zona da servire, valutati in 476,50 l./sec. di cui 316 a servizio dei centri abitati, 133 a servizio delle bonifiche e 27 a servizio della zona industriale.

Ai comuni calabresi sono destinati 50,50 l./sec. che verranno distribuiti attraverso importanti diramazioni il cui sviluppo complessivo è di 65 km.

La prima diramazione, che si distacca alla progr. 18.070 della condotta adduttrice principale, servirà i centri di alta quota e cioè Farneta, Oriolo, Albidona, Castroregio e Plataci con 23 l./sec.; la seconda che ha origine dal partitore di monte Coppola, alimenterà i comuni a quota media e cioè Canna, Nocara e Montegiordano con 11,50 l./sec.; la terza, derivata da uno dei rami del Frida e destinata ad alimentare la fascia costiera che si svolge prevalentemente in pianura nelle immediate adiacenze della SS. jonica e della ferrovia omonima, servirà con 16 l./sec. i centri di Rocca Imperiale capoluogo e scalo, Montegiordano Scalo e infine una zona di bonifica.

Sono in corso i lavori della grande galleria di valico lunga circa 9 km. (destinata a convogliare le acque dal versante del Frida a quello del Rubbio donde avrà origine la condotta adduttrice) e le opere di captazione delle sorgenti del Frida.

Per la parte calabrese sono già in corso di realizzazione 7 serbatoi e brevi tronchi di adduttrici realizzati con anticipo per far fronte provvisoriamente al grave stato di disagio della popolazione, utilizzando all'uopo piccole risorse locali. Le diramazioni suddette, già in fase di progettazione esecutiva, saranno costruite quanto prima.

I serbatoi saranno 10 per una capacità complessiva di mc. 4.800.

L'importo complessivo delle opere è previsto in L. 2 miliardi.

Grafico 3 - Acquedotto dell'Eiano: Profilo della condotta principale e delle diramazioni.

3. - Acquedotti minori

A completamento del piano di normalizzazione idrica della zona sono stati realizzati 2 acquedotti minori rispettivamente a servizio dei comuni di Alessandria del Carretto e di S. Lorenzo Bellizzi. Inoltre sarà sistemato convenientemente l'acquedotto di Civita in quanto le sorgenti che lo alimentano hanno una portata complessiva adeguata anche per i bisogni futuri del Comune.

Si riassumono di seguito i dati caratteristici dell'intera zona:

— comuni	n. 19	
— popolazione al 1951	ab. 62.348	
— popolazione al 2010	ab. 116.000	
— acquedotti	n. 5 (di cui 1 esistente utilizzabile).	
— sviluppo complessivo delle nuove condotte	km. 175	
— portata totale della zona	l./sec. 190,00 (di cui l./sec. 10,50 da opere esistenti utilizzate).	
— 31 serbatoi - capacità totale	mc. 14.400	
— importo delle opere	L. 4.000.000.000	
— costo per abitante	L. 35.000	
— costo per chilometro	L. 22.500.000	
— costo per l./sec.	L. 19.000.000	
— importo opere eseguite		L. 1.510.000.000
— importo opere in esecuzione		L. 595.000.000
— importo opere in progettazione esecutiva		L. 1.847.000.000

II ZONA: VALLE DEL CRATI

Questa zona ha grande estensione (kmq. 3.208,60): comprende i bacini imbriferi dei fiumi Crati, Esaro e Garga-Coscile ed il massiccio nord-orientale della Sila (Sila Grande) compreso tra i fiumi Crati e Trionto; è delimitata a nord dal confine calabro-lucano e da quello della prima zona, ad est della dorsale appenninica calabrese che va fino al bacino del fiume Savuto, a sud dal massiccio silano e ad est dal mare Jonio.

Dal punto di vista geomorfologico la zona si presenta come la meno uniforme; sono molteplici infatti le formazioni geologiche che vi si incontrano e molto varia è la configurazione e l'idrografia della sua superficie.

Le maggiori estensioni pianeggianti della zona sono quelle della valle del Crati e della vallata del Coscile (quali la conca di Morano ed i piani di Castrovillari che si protendono fino al fiume Crati).

Sulla media e bassa valle del Crati nonché sull'altopiano silano è in atto una integrale trasformazione fondiaria che sicuramente apporterà benessere e migliorerà le condizioni economiche generali.

Globalmente la zona risulta poco popolosa (densità 108 abitanti per kmq.) in quanto il livello medio della densità demografica viene sensibilmente abbassato dai territori dell'altopiano silano ove ricadono pochissimi nuclei urbani e la popolazione delle campagne è molto scarsa. Molto popolosa risulta invece la zona vicina a Cosenza dove la popolazione, a causa delle buone possibilità offerte dell'agricoltura, è ben distribuita nelle campagne. Nelle pianure circostanti a Sibari e Marina di Schiavonea si prevede un notevolissimo incremento di popolazione a causa della trasformazione fondiaria in atto.

Nella zona ricadono 76 comuni suddivisi in 173 frazioni geografiche la cui popolazione al 1951 è di 385.185 abitanti dei quali 12.263

residenti nei nuclei rurali e nelle case sparse e 261.922 nei 147 centri abitati urbani.

L'approvvigionamento idrico della zona, all'atto della costituzione della « Cassa », veniva effettuato da 54 acquedotti con portata complessiva di circa 350 l./sec. di cui 140 l./sec. destinati a Cosenza.

La situazione dell'approvvigionamento idrico era generalmente migliore che nella maggior parte delle altre zone. In particolare la dotazione giornaliera attuale di Cosenza era di 160 litri *pro capite*, mentre quella media della popolazione degli altri Comuni era di 55 l./ab./g.

Il piano di normalizzazione della zona è tuttora allo studio: l'importante problema dell'approvvigionamento idrico di Cosenza condiziona quello di 21 comuni. Sono allo studio diverse soluzioni.

Le importanti sorgenti che ricadono nel bacino del Garga-Coscile risultano integralmente concesse o già utilizzate per l'irrigazione e per l'industria e si manifestano in posizione tale che la loro adduzione verso Cosenza comporterebbe difficoltà gravissime a causa della natura dei terreni interessati. Le sorgenti che si manifestano nelle formazioni cristalline sia in sinistra che in destra del fiume Crati sono di scarsa entità (tra i 5 e i 10 l./sec.) e in gran parte già utilizzate dagli acquedotti esistenti.

Il piano allo studio prevede le seguenti opere.

1. - Complesso acquedottistico per Cosenza ed altri comuni

Questo complesso è costituito da diversi acquedotti — tra i quali gli esistenti acquedotti di Cosenza da sistemare — che dovranno provvedere alla normalizzazione idrica di Cosenza (popolazione al 1951, abitanti 57.010 — popolazione al 2010 abitanti 176.000 — fabbisogno 459 l./sec.) e di 39 centri della valle del Crati (popolazione al 1951, abitanti 77.444 — popolazione al 2010 abitanti 131.800, fabbisogno l./sec. 169).

A) *Integrazione e sistemazione degli acquedotti dello Zumpo e del Merone.*

Questi acquedotti, sistemati ed integrati con l'apporto di nuove sorgenti silane, potranno convogliare una portata complessiva minima di 280 l./sec. dei quali: 231 l./sec. potranno essere destinati a Cosenza; 9,00 l./sec. alle frazioni alte di Cosenza (Donnici, Borgo Partenope e

Sant'Ippolito); e 40,00 l./sec. ai comuni di Rogliano, Marzi, Belsito, Cellara e Piane Crati — la cui popolazione al 1951 è di 12.378 abitanti e quella prevedibile all'anno 2010 è di 25.000 abitanti.

Le condotte da utilizzare o da sistemare hanno uno sviluppo complessivo di circa 60 km.

B) *Nuovi acquedotti integrativi.*

Questi acquedotti, attualmente allo studio, dovranno provvedere alla alimentazione idrica integrativa di Cosenza ed a quella dei seguenti comuni: S. Agata d'Esaro, Mottafollone, Malvito, S. Caterina Albanese, Fagnano Castello, San Marco Argentano, Cervicati, Mongrassano, Cerzeto, Torano Castello, Roggiano Gravina, S. Martino di Finita, Rota Greca, Lattarico, S. Benedetto Ullano e Montalto Uffugo (popolazione al 1951 abitanti 65.066; al 2010 abitanti 106.800, con un fabbisogno di 130 l./sec.).

Sono allo studio diverse soluzioni che si presentano non facili a causa della notevole portata richiesta (circa 405 l./sec.) — non disponibile nella zona — e per la complessità dell'opera. Si prevede uno sviluppo complessivo di adduttrici e diramazioni non inferiore a 150 km.

Il complesso degli acquedotti per la zona di Cosenza (vecchi e nuovi) convoglierà una portata complessiva di circa 630 l./sec.

Saranno realizzati serbatoi per una capacità totale di 50.000 mc.

La spesa prevedibile per tutto il complesso è di circa 5,5 miliardi.

Nell'ambito di questo piano di opere, la « Cassa » sta già operando alcuni interventi tendenti a migliorare l'approvvigionamento idrico di Cosenza (serbatoi e diramazioni per le frazioni di Cosenza, serbatoio da 6.000 mc. per Cosenza, partitore per Cosenza e Rogliano e serbatoio per quest'ultimo centro). L'importo di queste opere è di 314 milioni di lire.

2. - Acquedotto del Fondente

Questo acquedotto è destinato all'approvvigionamento idrico dei centri di S. Pietro in Guarano, Redipiano, Castiglione, Rovito, Motta, Flavetto, Zumpano, Rovella, Lappano e Altavilla; convoglierà la portata di 25 l./sec. ed avrà lo sviluppo di circa km. 36 di condotte. I serbatoi previsti sono 10 per una capacità complessiva di mc. 2.200.

3. - Acquedotto del Neto

Questo acquedotto serve i comuni di Rossano e Corigliano con 60 l./sec. derivati dalle sorgenti dell'alto bacino del fiume Neto dette del Fallistro.

Negli anni dal 1938 al 1940 il Consorzio dei due comuni costruì le opere di presa delle sorgenti e la condotta adduttrice principale (lunghezza km. 24; tubi di acciaio del diametro di 275 mm.) dalle sorgenti fino al partitore di Serra Castagna; sopraggiunta la guerra l'opera rimase incompiuta.

La « Cassa » ha assunto in proprio il completamento dell'acquedotto e costruito le due condotte adduttrici particolari che divergendo dal partitore Serra Castagna vanno l'una all'abitato di Rossano (lunghezza km. 12; tubi di acciaio dei diametri da 200 a 125 mm.) l'altra a quello di Corigliano (lunghezza km. 13; tubi di acciaio da 175 a 125 mm.); ha costruito inoltre per ciascuna delle due città i serbatoi la cui capacità complessiva è di 3.600 mc. È in corso di costruzione la condotta particolare per Corigliano (lunghezza km. 4, diametro 100 mm.).

La spesa complessiva per le opere realizzate dalla « Cassa » è di L. 450 milioni.

4. - Acquedotto delle Venaglie

Provvederà con la portata complessiva di 51 l./sec. all'approvvigionamento idrico dei centri di Altomonte, Firmo, Concio Longo, Spezzano Albanese, Spezzano Terme, Terranova di Sibari, S. Lorenzo del Vallo e Tarsia con la popolazione residente all'anno 1951 di 23.050 abitanti e di 38.900 abitanti prevista all'anno 2000.

Le sorgenti Venaglie (in agro del Comune di Saracena nel bacino del fiume Garga) hanno una portata di magra di circa 60 l./sec. Sono attualmente in parte utilizzate per l'esistente acquedotto dei centri di Firmo, Spezzano Albanese, Tarsia e S. Lorenzo del Vallo con la portata di l./sec. 18 circa.

Il nuovo acquedotto ha origine dalle stesse sorgenti Venaglie, per le quali si prevede una nuova ed integrale captazione, e dopo aver superato con una galleria della lunghezza di circa 1.300 m. la formazione

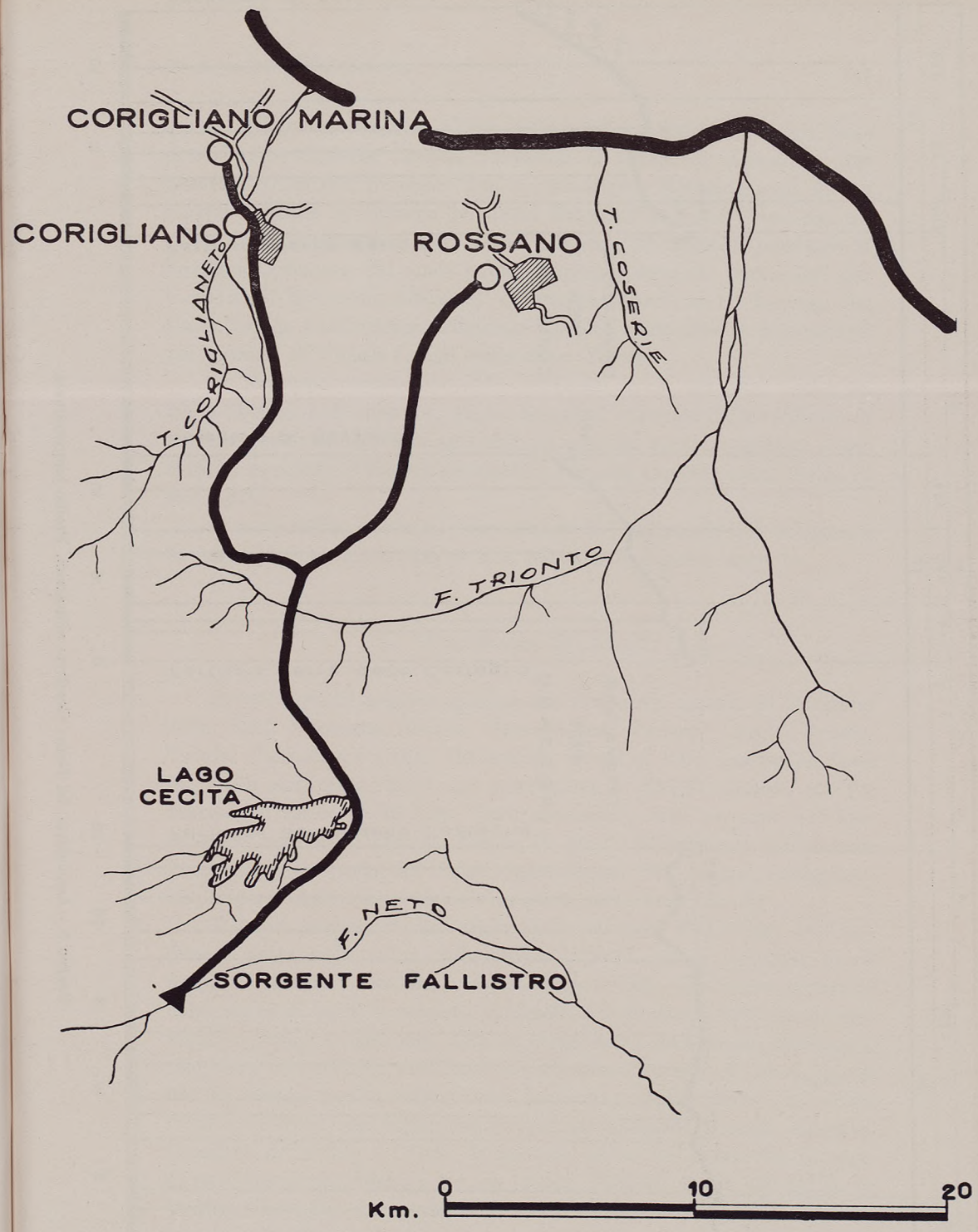


Grafico 4 - Acquedotto del Neto: Andamento schematico.

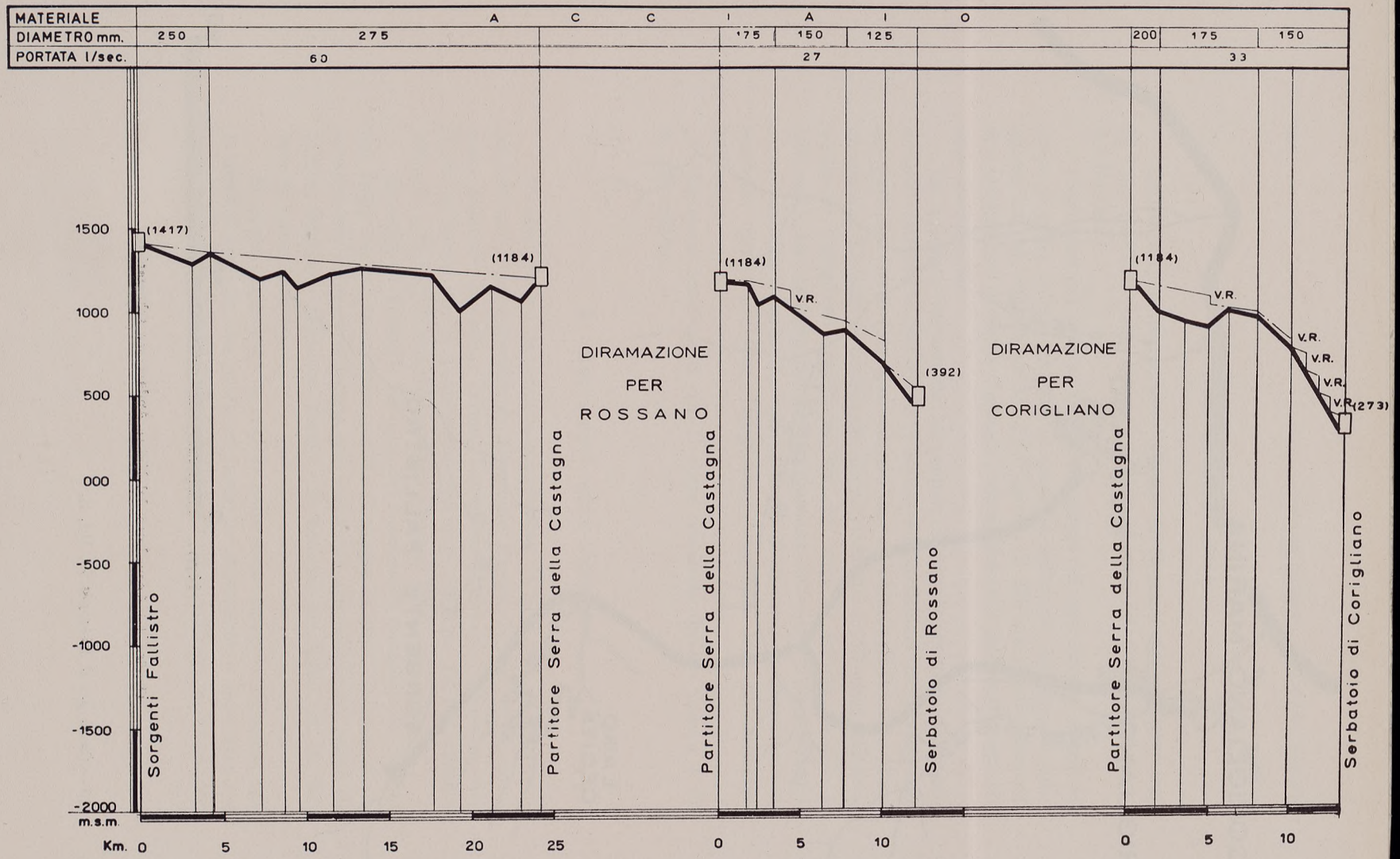


Grafico 5 - Acquedotto del Neto: Condotte adduttrici. Profilo longitudinale.

scisto-argillosa circostante, giunge ad un primo edificio di ripartizione donde viene derivata l'acqua necessaria al centro di Altomonte. Da questo l'adduttrice prosegue fino in prossimità dell'abitato di Firmo e attraversando la pianura del fiume Esaro ed il fiume stesso con un sifone della lunghezza di km. 16 circa fa capo al serbatoio-partitore di Spezzano Albanese, dal quale hanno origine le condotte particolari per i centri di Spezzano Albanese, Terranova, Tarzia e S. Lorenzo del Vallo. Lungo l'adduttrice principale vengono distaccate le diramazioni per i centri di Concio Longo e Spezzano Terme.

Lo sviluppo complessivo delle tubazioni, i cui diametri vanno da 300 a 50 mm., è di circa km. 40, ivi compresi i tronchi delle condotte di avvicinamento dai serbatoi agli abitati; saranno inoltre realizzati 7 serbatoi di accumulo e riserva giornaliera per una capacità complessiva di mc. 3.870.

Il costo dell'acquedotto è previsto in 857 milioni di lire. L'opera è in parte in corso di esecuzione e in parte di imminente appalto.

5. - Acquedotto dei Casali

Provvederà all'approvvigionamento idrico dei comuni di Spezzano della Sila, Spezzano Piccolo, Serrapedace, Pedace, Casole Bruzio, Trenta, Pietrafitta e Celico (14 centri), aventi al 1951 una popolazione di 19.150 abitanti, al 2010 una popolazione di 32.500 abitanti, con un fabbisogno idrico di 36 l./sec. Sarà alimentato dalle sorgenti dell'alto corso del torrente Cardone. Alcune di queste attualmente alimentano l'esistente acquedotto del Casali costruito nel 1913, ormai inadeguato alle esigenze della popolazione e in gran parte inutilizzabile.

Il nuovo acquedotto ha origine dalla sorgente Pietrarizzo del Cardone a quota 1.508 m.l.m. Alla progr. 2.156,87 (quota 1.301,03), in sinistra del torrente Cardone è ubicato il manufatto di riunione generale delle acque di tutte le sorgenti utilizzate. L'adduttrice principale, prevista in acciaio (diam. mm. 150), si svolge sulla sinistra del Cardone e raggiunge il partitore principale a pelo libero (progr. 6.180,40, quota 971,94) donde hanno origine due importanti diramazioni: la prima verso nord-ovest, che raggiunge i centri di Spezzano Piccolo, Macchia, Spezzano della Sila e Celico; la seconda, verso sud-ovest, che fa capo al partitore a pelo libero a tre vie (progr. 7.540,69, quota 820 m.l.m. in località Ciceriello), dal quale si distaccano le diramazioni per Pietrafitta, Serrapedace, Pedace e Perito.

Al serbatoio-partitore di Perito giunge anche la portata necessaria per Cribari, Feruci, Casole Bruzio, Trenta e Magli.

Le condotte adduttrici sono previste in acciaio ed avranno uno sviluppo di 26 km. circa. Le condotte di avvicinamento in ghisa avranno uno sviluppo di 7,5 km.

Saranno costruiti 8 serbatoi per una capacità complessiva di 1.550 mc.; saranno utilizzati, previa sistemazione, 4 serbatoi esistenti per la capacità complessiva di 1.600 mc.

Il costo dell'acquedotto è previsto di 514 milioni.

L'opera è già in fase di realizzazione.

6. - Acquedotto della Sila Greca

È destinato ai comuni di Acri, S. Sofia d'Epiro, S. Demetrio Corone, S. Cosmo Albanese, S. Giorgio Albanese, Bisignano, Rose e Luzzi (al 1951 abitanti 54.560; al 2010 popolazione prevista 93.500 abitanti).

L'acquedotto attualmente allo studio convoglierà una portata complessiva di 120,50 l./sec. ed avrà uno sviluppo di condotte in acciaio e in ghisa di circa 90 km. I serbatoi previsti sono 14 per una capacità complessiva di mc. 9.500. La spesa si prevede intorno ai due miliardi di lire.

7. - Acquedotti minori

È prevista la costruzione di 12 acquedotti minori che, unitamente a 6 impianti esistenti e utilizzabili previa sistemazione, completano l'approvvigionamento idrico dell'intera zona.

Alcuni di questi acquedotti minori sono già in fase di realizzazione, altri sono in progettazione o in fase di studio preliminare. La portata complessiva è di 130 l./sec.

Lo sviluppo complessivo delle condotte è previsto in circa 126 km. I serbatoi avranno la capacità totale di 10.000 mc.

Attualmente sono in corso di costruzione o già eseguiti gli acquedotti di Mangone, Camigliatello, Vaccarizzo Albanese, Bucita (frazione di S. Fili), Policastrello e S. Sosti dell'importo di lire 297.500.000 e con sviluppo di condotte di km. 28; convoglieranno in totale la portata di l./sec. 25.00.

Sono in corso di costruzione 5 serbatoi della capacità complessiva di 1.305 mc.

Si riassumono di seguito i dati caratteristici dell'intera zona:

— comuni	n. 76
— popolazione al 1951	ab. 385.185
— popolazione al 2010	ab. 714.000
— acquedotti	n. 30 (di cui 9 esistenti utilizzati previa sistemazione)
— sviluppo complessivo delle nuove condotte	km. 624
— portata totale	l./sec. 1.116 (di cui l./sec. 240,50 da opere esistenti utilizzabili)
— serbatoi - capacità totale	mc. 87.270
— importo delle opere	L. 11.600.000.000
— costo per abitante	L. 16.200
— costo per chilometro	L. 19.000.000
— costo per l./sec.	L. 10.300.000
— importo opere eseguite	L. 717.000.000
— importo opere in esecuzione	L. 1.531.000.000
— importo opere in progettazione esecutiva	L. 726.000.000

III ZONA: TRIONTO-TACINA

La 3ª zona è compresa tra il fiume Trionto ed il fiume Tacina e si estende dalle rive dello Ionio fino al centro del massiccio silano comprendendo le alte valli dell'Arvo e dell'Ampollino. Prevalentemente montuosa ha ristrette pianure solo in prossimità del litorale. Queste rientrano nei comprensori di bonifica ove particolarmente importante è l'intervento dell'OVS (Grafico 6).

Nella zona ricadono 40 comuni dei quali 14 in provincia di Cosenza e 26 in provincia di Catanzaro. La popolazione dell'intera zona all'anno 1951 era di 204.230 abitanti; all'anno 2010 raggiungerà presumibilmente i 320.000 abitanti per i quali il fabbisogno d'acqua è di circa 385 l./sec.

Lo stato dell'approvvigionamento idrico della zona prima dell'intervento della « Cassa » era quanto mai precario: 14 acquedotti adducevano complessivamente una portata di soli 50 l./sec. che mediamente assicuravano la dotazione di appena 25 litri al giorno per abitante.

Gli acquedotti esistenti sono opere modestissime e in genere limitate ai soli capoluoghi. È alquanto esteso soltanto l'acquedotto dell'antico Consorzio di Santa Severina. Tutti sono inefficienti e inutilizzabili.

Il piano di normalizzazione della « Cassa » comprende gli acquedotti appresso descritti.

1. - Acquedotto del Macrocioli

È destinato ai comuni di Longobucco, Paludi, Caloveto, Cropalati, Calopezzati e Crosia aventi un fabbisogno complessivo di l./se. 30,00.

Le sorgenti utilizzate sono quelle del Macrocioli nell'alto corso del fiume Trionto. L'acquedotto si svolge lungo la valle con uno sviluppo

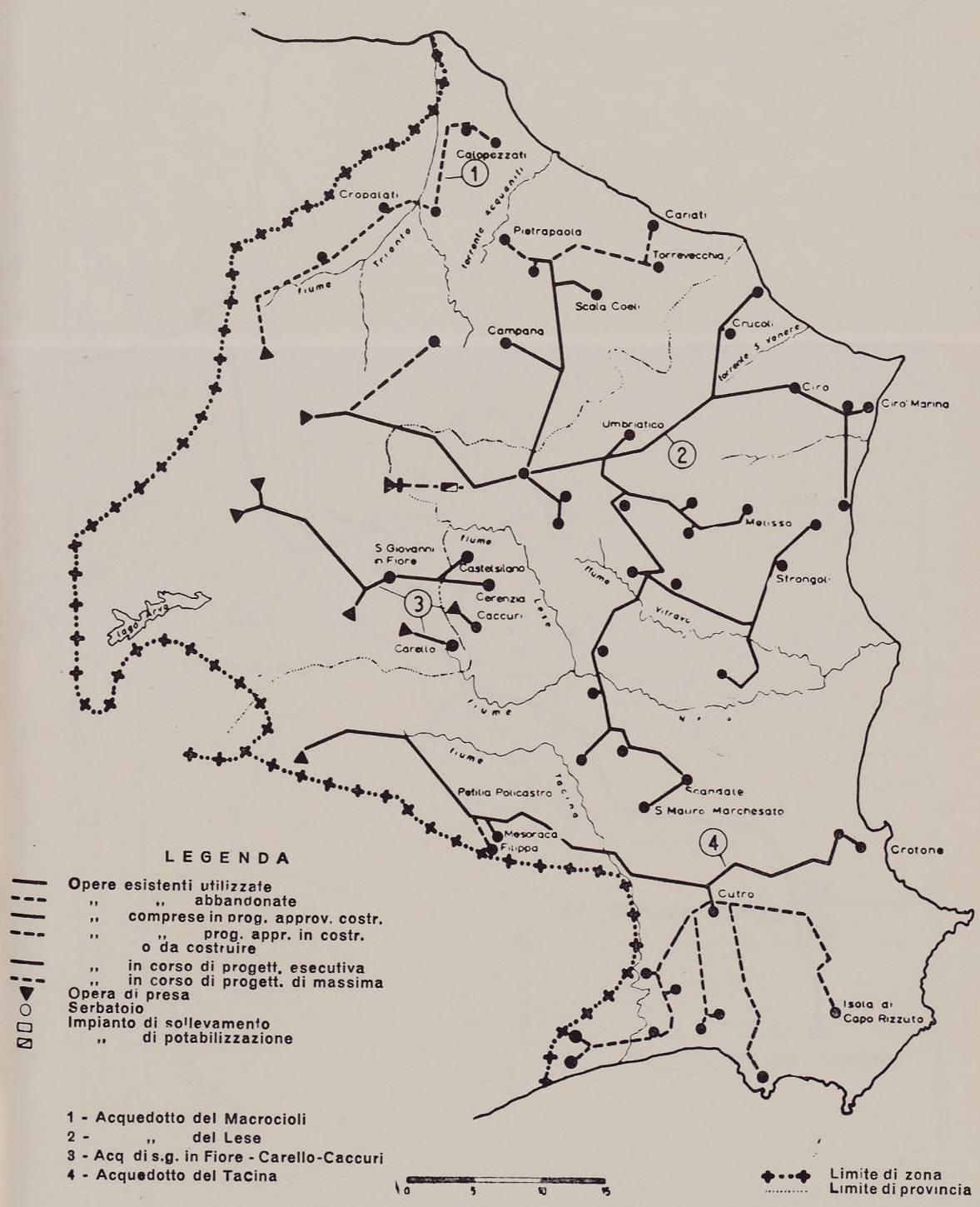


Grafico 6 - Acquedotti della Calabria: Zona Trionto-Tacina.

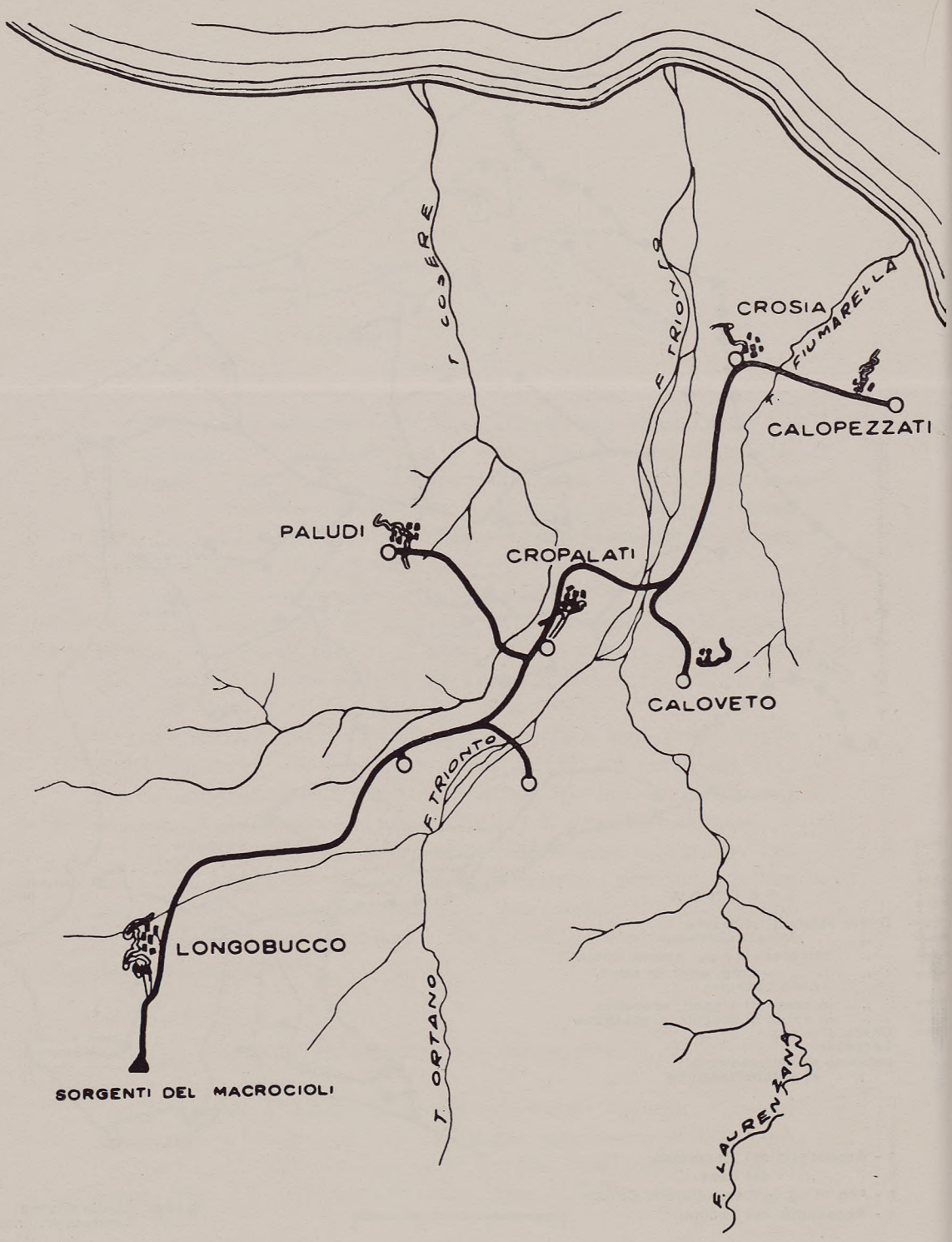


Grafico 7 - Acquedotto del Macrocioli: Andamento schematico.

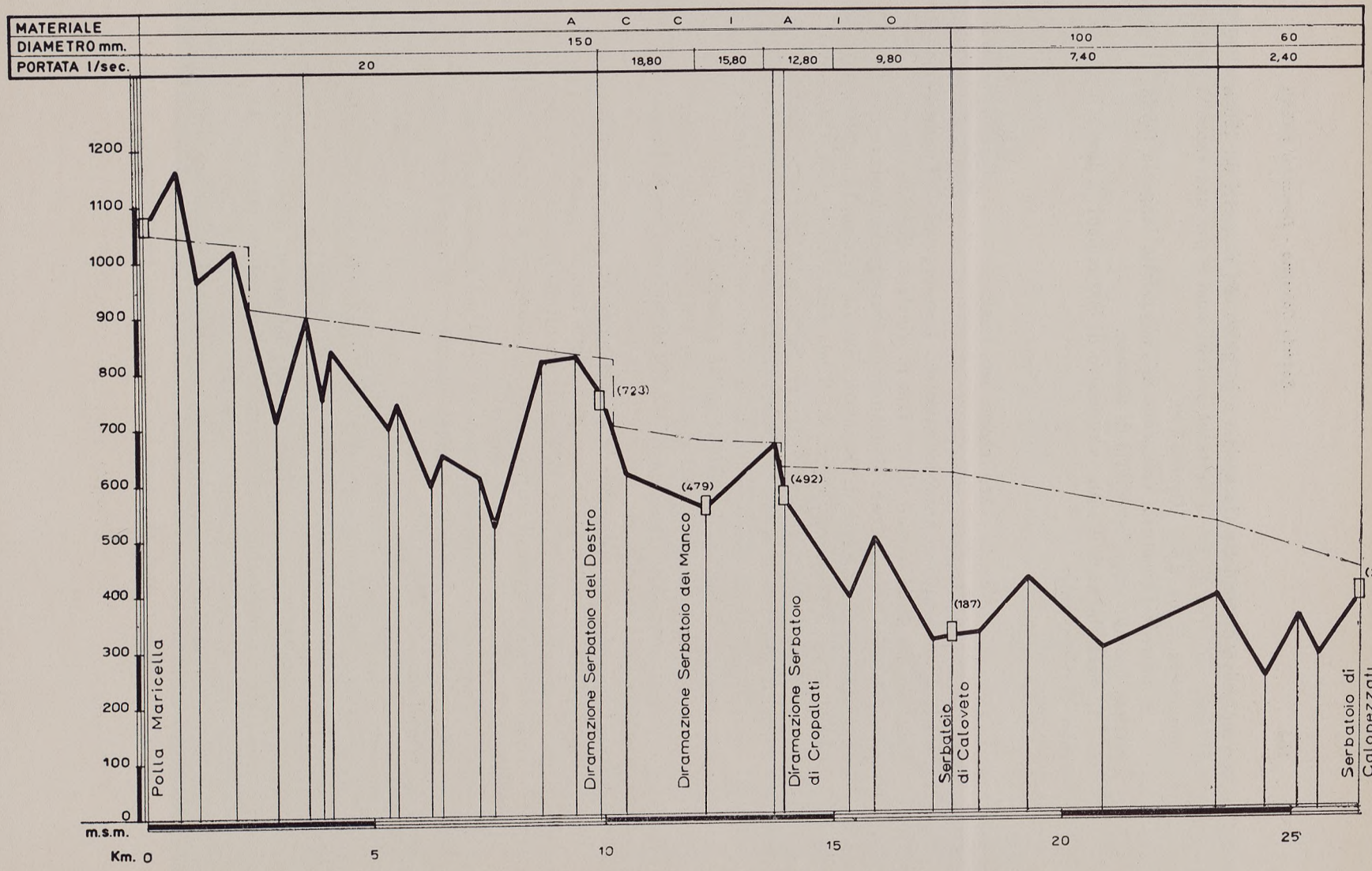


Grafico 8 - Acquedotto del Macrocioli: Adduttrice fino a Colofemeti. Profilo longitudinale.

complessivo di condotte (in acciaio e in ghisa con diametri da 150 a 50 mm.) di circa 47 km. I serbatoi previsti sono 8 per una capacità complessiva di mc. 2.600 (Grafici 7-8).

Si prevede l'eventuale estensione dell'acquedotto lungo la fascia costiera fino allo scalo ferroviario di Rossano.

L'opera che avrà il costo complessivo di 800 milioni di lire è in corso di costruzione.

2. - Acquedotto del Lese

Il vasto complesso acquedottistico del Lese provvede all'approvvigionamento di 24 comuni, di cui 7 in provincia di Cosenza (Bocchigliero, Campana, Scala Coeli, Mandatoriccio, Pietrapaola, Terravecchia e Cariati) e 17 in provincia di Catanzaro (Savelli, Verzino, Umbriatico, Crucoli, Cirò, Pallagorio, Carfizzi, S. Nicola dell'Alto, Melissa, Casabona, Strongoli, Rocca di Neto, Belvedere Spinello, S. Severina, Rocca Bernarda, Scandale e S. Mauro Marchesato); inoltre deve servire 38 centri rurali, di cui alcuni nelle zone d'intervento dell'OVS altri nel comprensorio di bonifica del Neto (Fot. 3-5 e Grafico 9).

La popolazione complessiva censita nel 1951 è di 85.929 abitanti mentre all'anno 2010 è prevista di 122.100 abitanti con un fabbisogno totale di 150 l./sec.

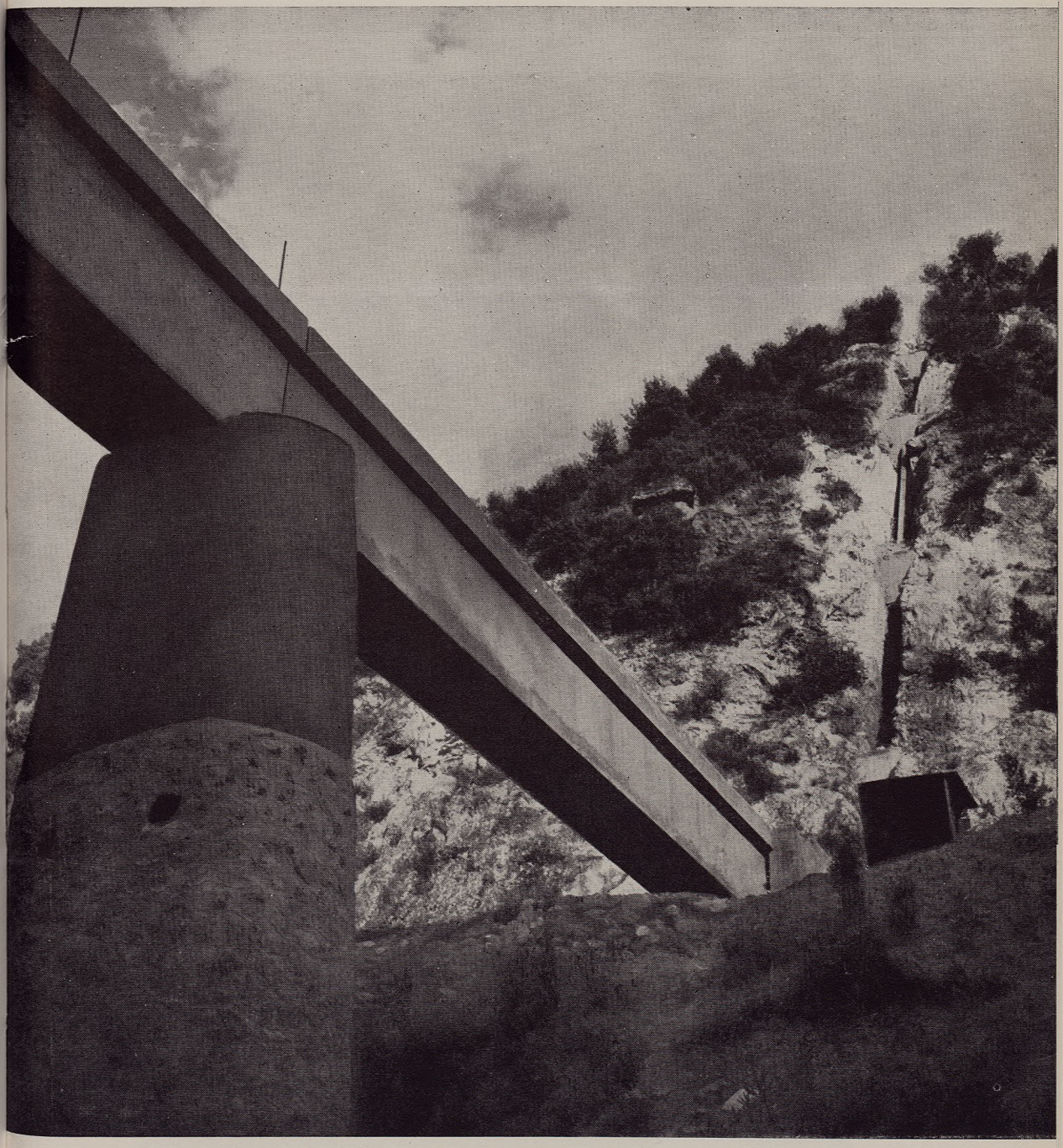
L'acquedotto è alimentato in piccola parte da acque sorgentizie (già captate ed immesse nella rete di condotte fino ad oggi costruite); per la maggior parte lo sarà dalle acque fluenti del fiume Lese, da derivare mediante opera di sbarramento e da sottoporre a procedimento di potabilizzazione in apposito impianto.

L'acquedotto comprende l'opera di presa del fiume Lese, la galleria di eduzione, l'impianto di potabilizzazione e la vasta e complessa rete di condotte adduttrici.

A) *Opere di sbarramento e di presa - Galleria di eduzione - Impianto di potabilizzazione.*

L'opera di sbarramento, posta a quota 750 m.s.m., è costituita da una traversa tracimabile in calcestruzzo dell'altezza di 14 metri. La lunghezza della soglia sfiorante è di m. 24.

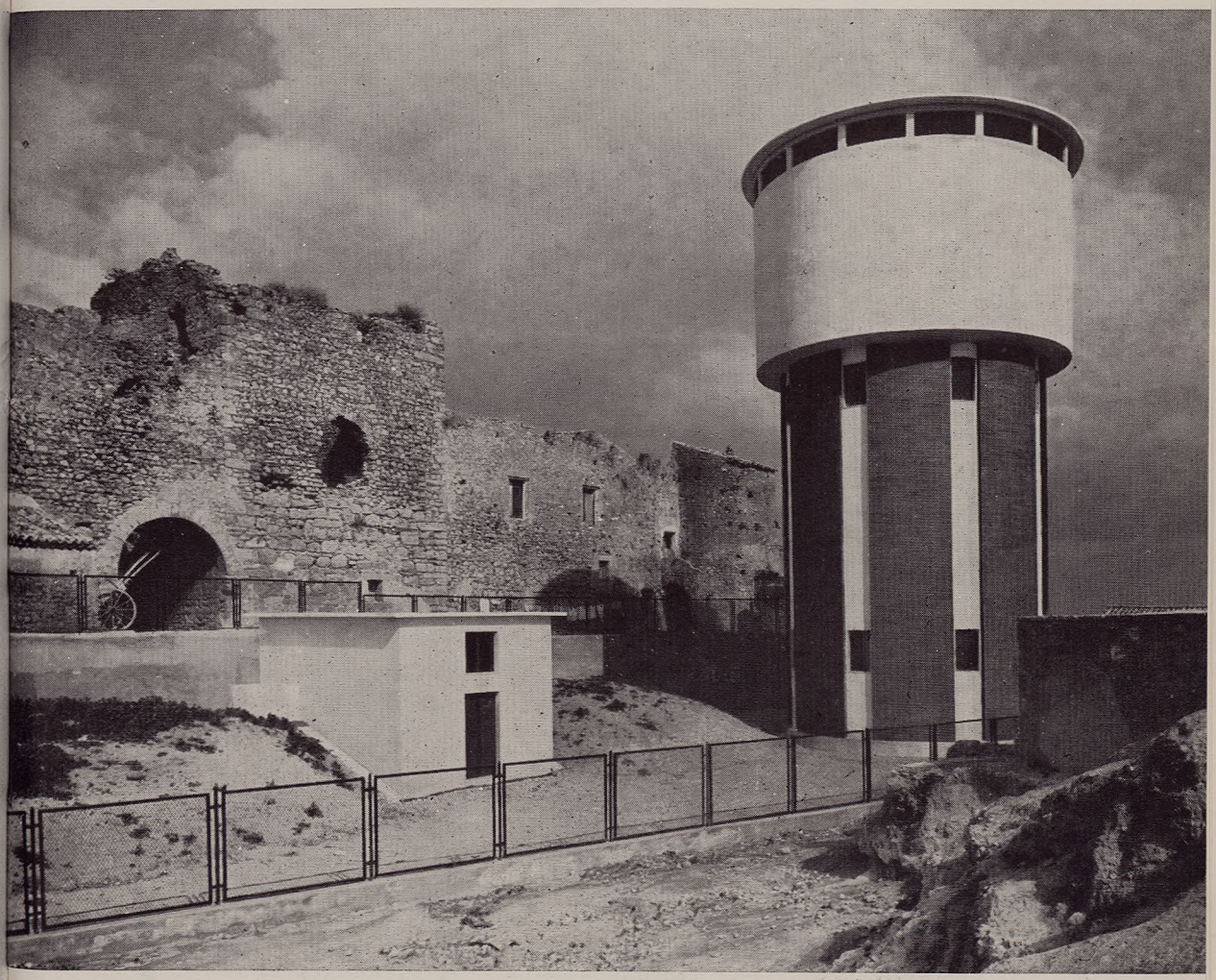
Le acque derivate, dopo aver attraversato uno sghiaiatore e un



Fot. 3 - Acquedoto del Lese - Lese: Trave armata sul fiume Vitravo.



Fot. 4 - Acquedotto del Lese - Lese: Trave armata sul fiume Vitravo.



Fot. 5 - Acquedotto del Lese: Serbatoio interrato e sopraelevato di Strongoli.



Grafico 9 - Acquedotto del Lese: Andamento schematico.

dissabbiatore in caverna adiacenti alla spalla sinista della traversa, si riversano nella galleria di eduzione. Questa ha funzione anche di sedimentatore e di serbatoio ed è divisa in tre tronchi.

Allo sbocco del secondo tronco di galleria in corrispondenza del vallone di Fiumarella della Serra ha sede l'impianto di potabilizzazione.

I due tronchi di galleria a monte dell'impianto di potabilizzazione costituiscono due serbatoi-sedimentatori indipendenti (in modo da rendere possibile il servizio dell'uno mentre l'altro viene vuotato). Con questi primi due tronchi, lunghi rispettivamente m. 2.600 e m. 3.578, si realizza una capacità di 24.040 mc., che costituisce una riserva di oltre 56 ore ed una capacità di compenso atta a garantire l'integrazione in caso di magre eccezionali. Con il terzo tronco della lunghezza di m. 575 si realizza un invaso di mc. 1.860, che si utilizza come serbatoio dell'acqua potabilizzata.

La galleria sarà rivestita per la totale lunghezza di m. 6.753.

L'impianto di potabilizzazione, proporzionato per il funzionamento con portate da 100 a 180 l./sec., comprende le vasche di flocculazione, 3 vasche di sedimentazione, 4 filtri rapidi con la superficie filtrante di mq. 110, i dosatori dei reagenti additivi chimici (in numero di 4 di cui uno di riserva); i mescolatori rapidi; i dosatori di cloro; il deposito dei reagenti chimici e quello delle bombole di cloro; i locali dei laboratori per le analisi giornaliere, i locali per le pompe di sollevamento dell'acqua di lavaggio. Nel medesimo edificio dell'impianto ha sede una centralina elettrica di servizio che funzionerà con le acque delle sorgenti silane (portata da 30 a 50 l./sec.; caduta 500 m.).

Il serbatoio dell'acqua di lavaggio è seminterrato e ubicato a mezza costa poco a monte del fabbricato dell'impianto.

B) *Condotte adduttrici.*

Dallo sbocco del terzo tronco della galleria, che contiene l'acqua potabilizzata, l'adduttrice principale raggiunge il partitore di Grotta lo Scavo, dal quale si diramano l'adduttrice Nord — che punta verso Cariati — e una piccola diramazione per il Comune di Verzino e per i centri minori limitrofi (Grafici 10-12).

L'adduttrice principale raggiunge poi la contrada Scilleri dove è ubicato un partitore dal quale si distaccano l'adduttrice Est, la piccola diramazione per Umbriatico e l'adduttrice Sud.

L'adduttrice Est fa capo al manufatto di diramazione di Malocutrazzo dal quale si stacca la diramazione per Crucoli e per Torretta di Crucoli; prosegue poi per Cirò, Cirò Marina e Torre Melissa.

L'adduttrice Sud si biforca in due rami dei quali l'uno raggiunge Carfizzi, San Nicola dell'Alto e Melissa e l'altro fa capo al partitore di Calamia. Da questo si distaccano l'adduttrice per Casabona, Strongoli e Rocca di Neto e la breve diramazione per Zinga. Da Calamia l'adduttrice Sud prosegue per Belvedere Spinello e quindi, attraversato il fiume Neto, va ad alimentare Altilia, Roccabernarda, S. Severina, Scandale e S. Mauro Marchesato.

La condotta che raggiunge Strongoli e Rocca di Neto serve anche numerosi centri di bonifica.

L'adduttrice Nord che si distacca dal partitore di Grotte lo Scavo risale verso settentrione servendo Campana, Scala Coeli, Mandatoriccio, Pietrapaola, S. Morello, Terravecchia e Cariati. Lo sviluppo complessivo della rete di condotte adduttrici, costituite da tubazioni di acciaio dei diametri da 450 a 60 mm., è di circa 220 km.

Sono previsti 50 serbatoi per una capacità complessiva di 13.180 mc.

La spesa complessiva prevista per la realizzazione delle opere è di 5 miliardi di lire.

Sono stati eseguiti lavori per l'importo di lire 2 miliardi e 294 milioni; sono in corso di esecuzione opere per l'importo di circa 2 miliardi e 56 milioni. Nove comuni sono già alimentati: Verzino, Umbriatico, Carfizzi, San Nicola dell'Alto, Melissa, Cirò, Pallagorio, Casabona, Belvedere Spinello. Per il momento l'alimentazione di questi centri avviene con le sole acque delle sorgenti silane, in attesa che l'acquedotto entri definitivamente in funzione con le acque del Lese le cui opere di derivazione sono in corso.

3. - Acquedotto dalle sorgenti Freschie e Mangiatoie

Questo acquedotto servirà con 50 l./sec. alcuni centri ricadenti nella Sila Badiale e cioè San Giovanni in Fiore, Castelsilano e Cerenzia (popolazione al 1951 di 21.906 abitanti e all'anno 2010 prevista in 37.200 abitanti).

L'acquedotto avrà lo sviluppo di 30 km. di condotte in acciaio e in ghisa con diametri tra i 300 e i 50 mm.

Sono previsti 4 serbatoi per una capacità complessiva di mc. 2.300.

L'opera è in corso di appalto.

L'importo previsto è di 600 milioni di lire.

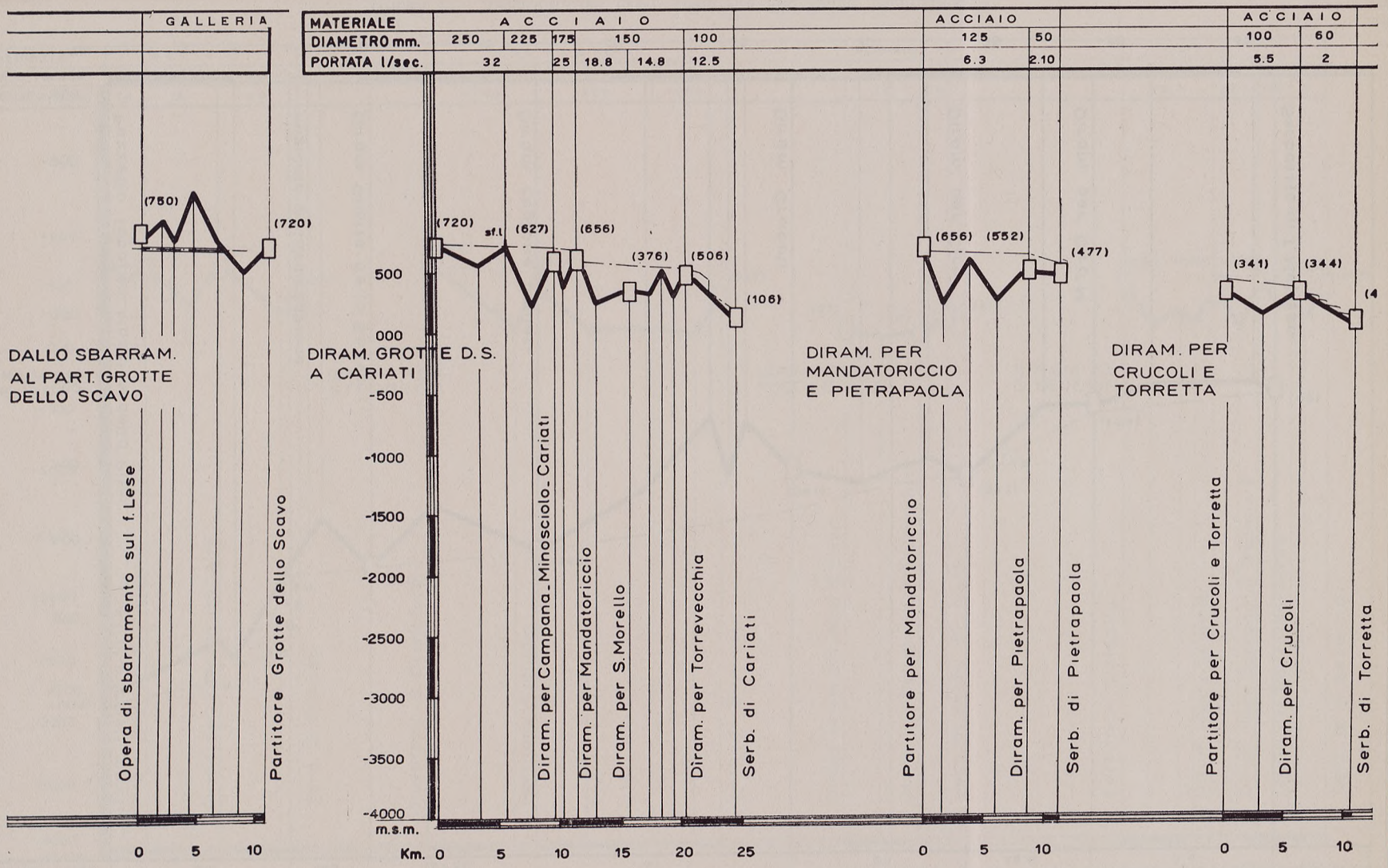


Grafico 10 - Acquedotto del Lese: Adduttrice Nord ed Est. Profili longitudinali.

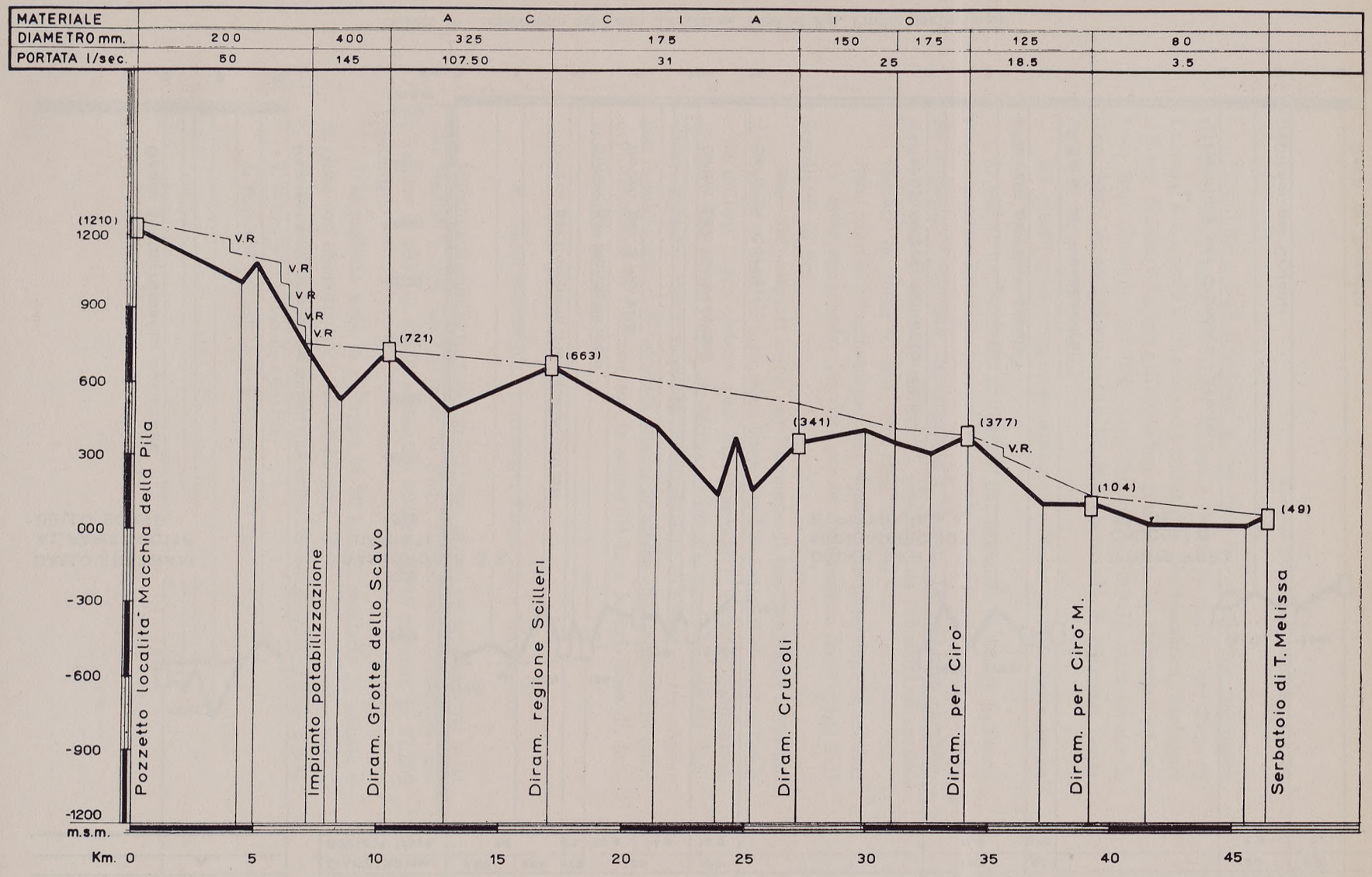


Grafico 11 - Acquedotto del Lese: Adduttrice Est. Profilo longitudinale.

Grafico 11 - Acquedotto del Lese: Adduttrice Est. Profilo longitudinale.

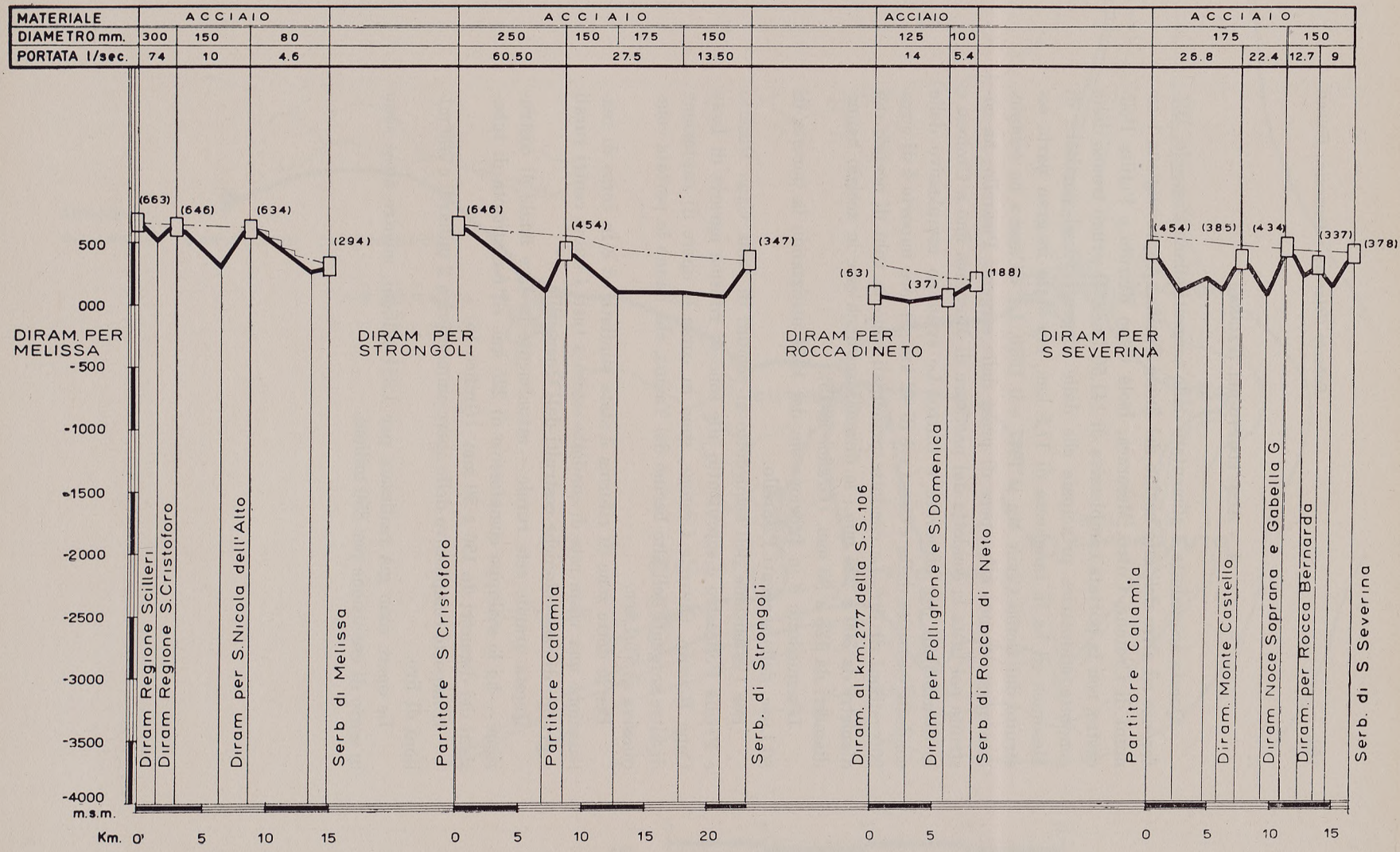


Grafico 12 - Acquedotto del Lese: Adduttrice Sud. Profili longitudinali.

4. - Acquedotto del Tacina

Questo acquedotto è alimentato dalle sorgenti silane Pisarello, Differenze ed altre dell'alto bacino del fiume Tacina. Approvvigiona i comuni di Crotone, Cutro, Mesoraca, Isola Capo Rizzuto e Petilia Policastro, con la portata complessiva di 141,50 l./sec. Il primo tronco della condotta adduttrice principale che dalle sorgenti va al partitore di Mesoraca ed ha la lunghezza di 17,5 km., era stato in gran parte costruito dal Genio Civile tra il 1947 e il 1950. La « Cassa » ha completato questo tronco e le opere di presa delle sorgenti Pisarello; ha costruito poi tutta la condotta dal partitore di Mesoraca fino a Crotone e le diramazioni per Mesoraca e Cutro. Lo sviluppo complessivo delle condotte costruite dalla « Cassa » è di 42 km.; il loro importo è di circa 900 milioni di lire. Le condotte principali sono in tubi di acciaio dei diametri da 300 a 225 mm.; le diramazioni anch'esse in acciaio hanno diametri da 125 a 80 mm. (Grafici 13-15).

L'acquedotto è in funzione sin dal 1954 utilizzando la portata di 80 l./sec. delle sorgenti Pisarello.

Per l'estensione dell'acquedotto ai comuni di Isola Capo Rizzuto e Petilia Policastro e soprattutto alle zone di riforma agraria di Isola Capo Rizzuto, Cutro e Crotone, sono in corso le opere di captazione di altre sorgenti dell'alto bacino del Tacina, che hanno la portata complessiva di 70 l./sec.

Per le dette zone di riforma è stata studiata ed è in corso di realizzazione una vasta rete di condotte estesa a tutti i nuovi centri rurali e gruppi di case coloniche costruiti dall'Opera Sila.

Questa grande rete rurale — attualmente in fase finale di costruzione — ha lo sviluppo complessivo di 225 km. ed è costituita di tubazioni dei diametri da 150 a 50 mm. (Grafico 15).

L'importo complessivo delle opere ammonterà a 2 miliardi e 700 milioni di lire.

Le opere sono già realizzate per 1.351 milioni, mentre altre sono in corso di esecuzione per 850 milioni.

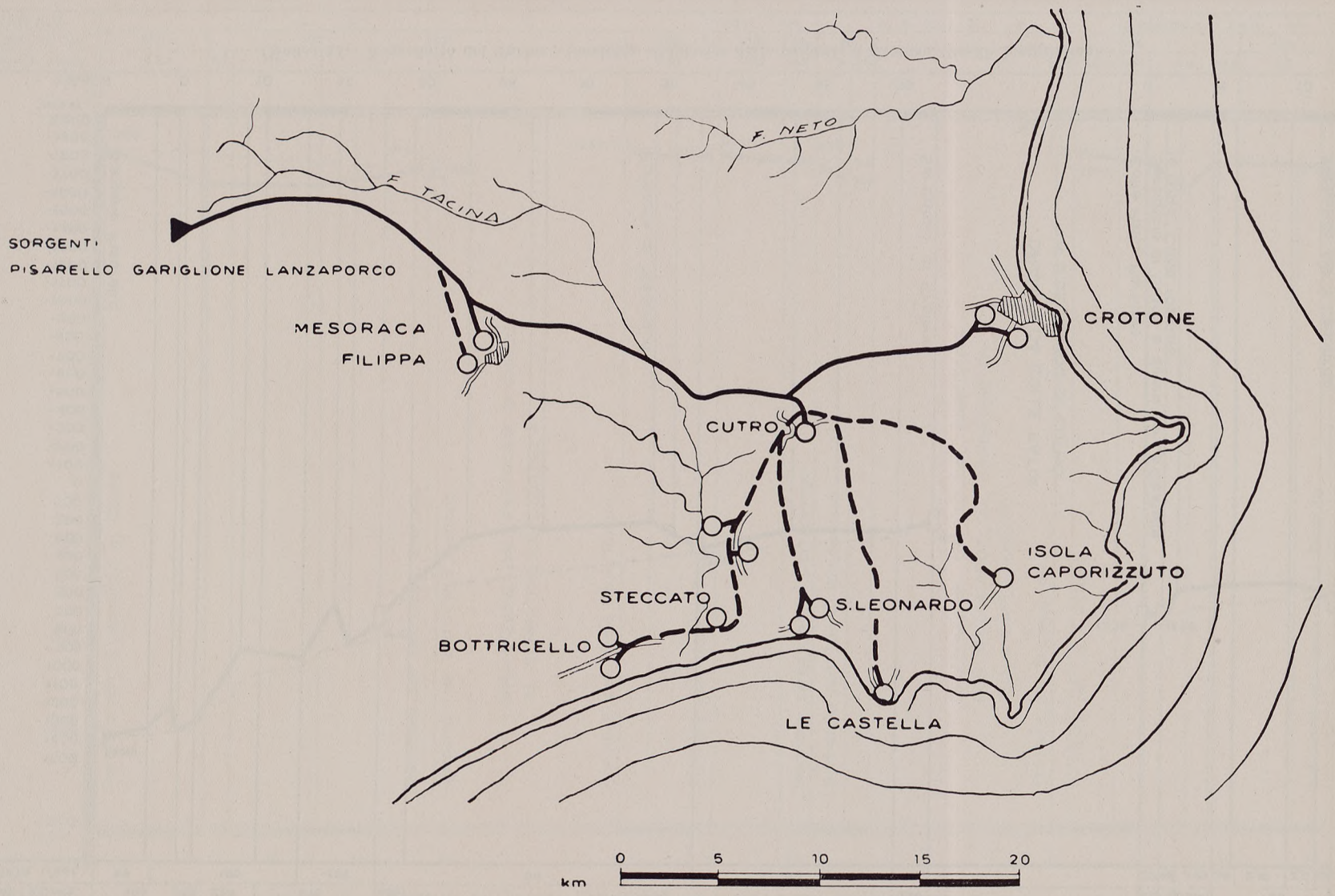


Grafico 13 - Acquedotto del Tacina: Andamento schematico.

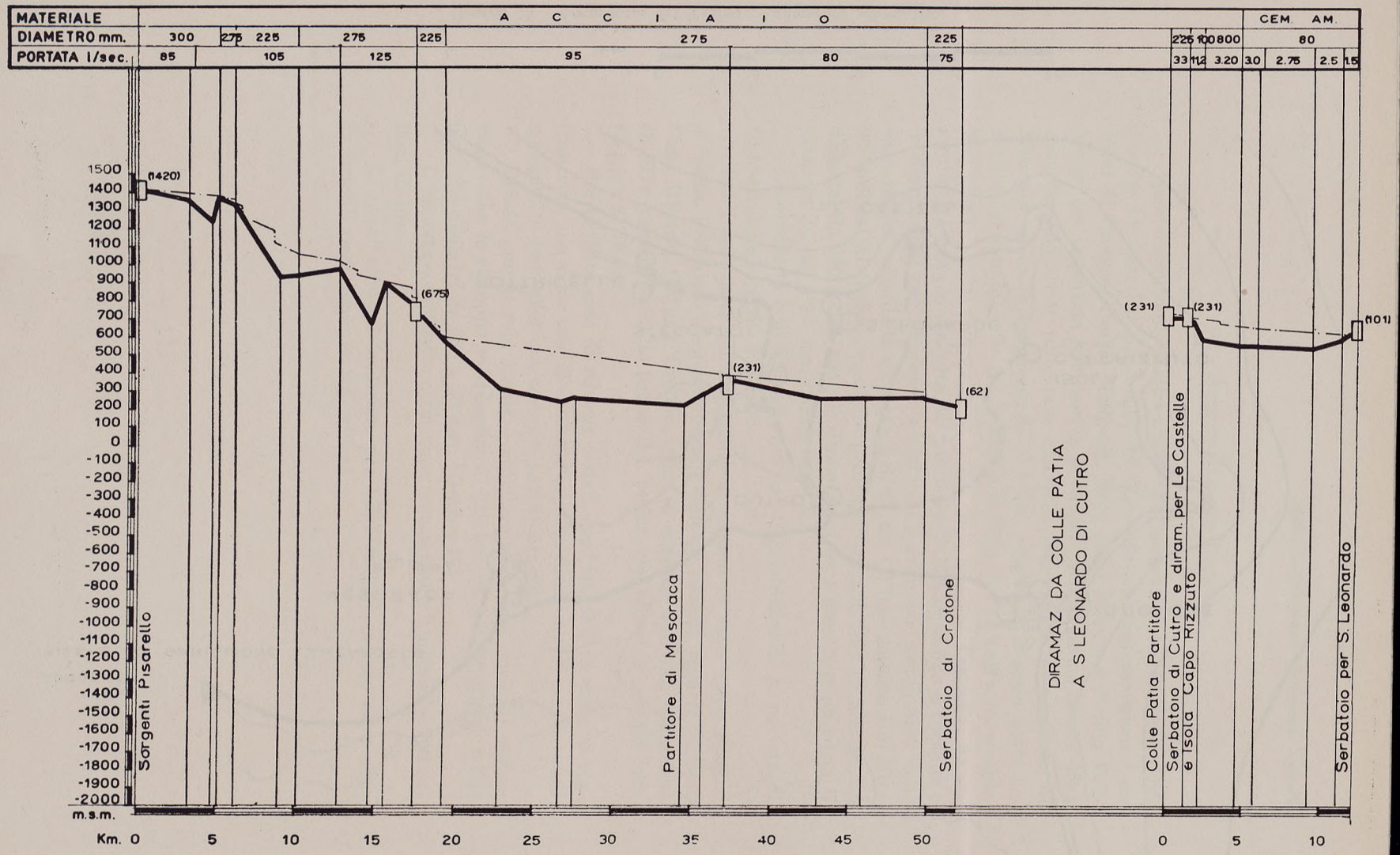


Grafico 14 - Acquedotto del Tacina: Condotta adduttrice dalle sorgenti a Crotone. Profili longitudinali.

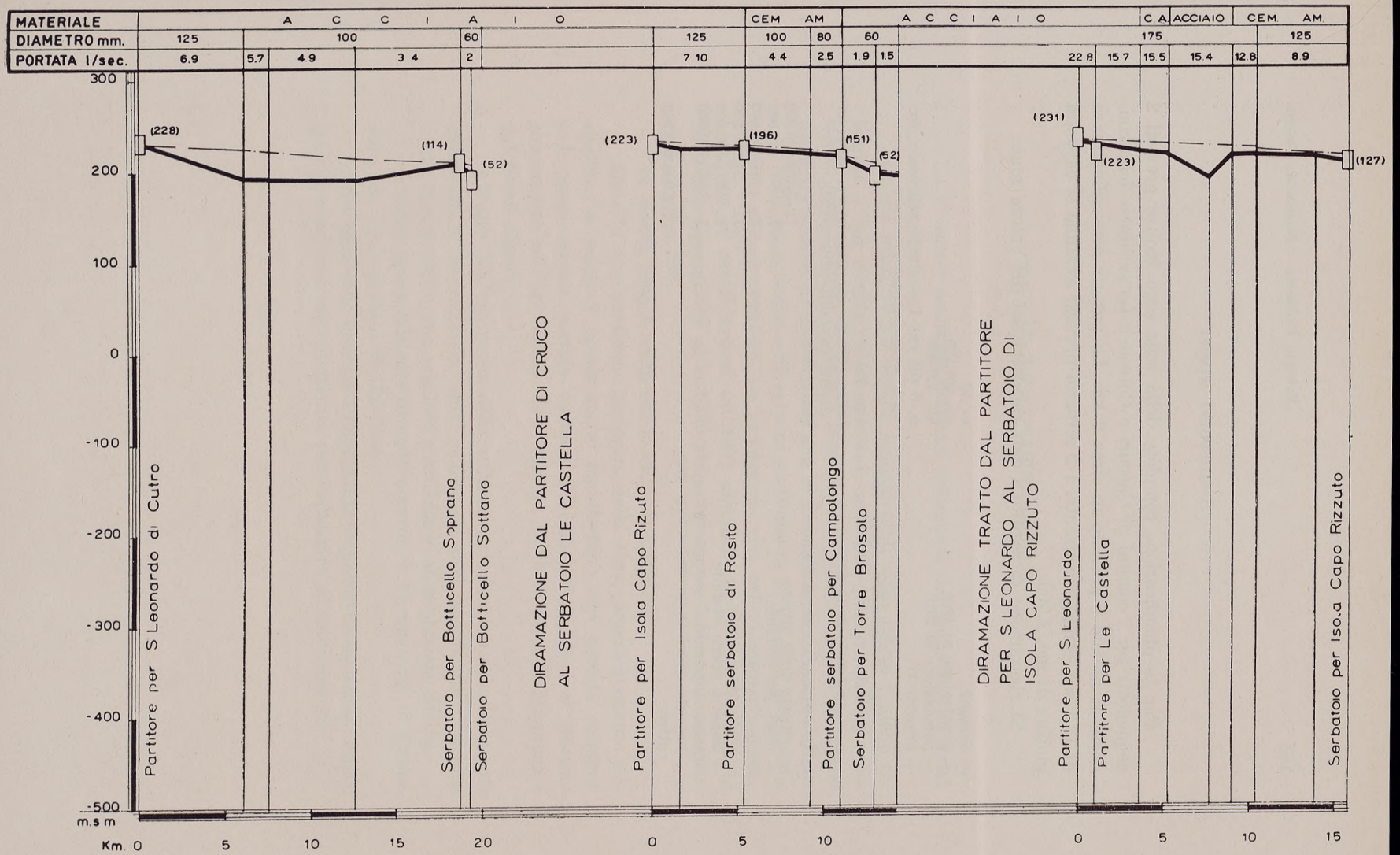


Grafico 15 - Acquedotto del Tacina: Diramazioni per le zone rurali. Profili longitudinali.

5. - Acquedotti minori

Per la pianificazione completa della zona sono inoltre previsti 2 acquedotti per i comuni di Caccuri e Cotronei. Lo sviluppo delle condotte in acciaio è previsto in circa 9 km. La portata convogliata sarà di 13 l./sec. complessivamente. I 2 serbatoi previsti avranno la capacità globale di mc. 1.000.

Si riassumono di seguito i dati caratteristici dell'intera zona:

— comuni	n. 40
— popolazione al 1951	ab. 204.230
— popolazione al 2010	ab. 320.000
— acquedotti	n. 6 (di cui 1 esistente utilizzato previa sistemazione)
— sviluppo complessivo delle nuove condotte	km. 590
— portata totale della zona	l./sec. 385,00 (di cui l./sec. 9,00 da opere esistenti utilizzabili)
— 78 serbatoi capacità totale	mc. 31.580
— importo delle opere	L. 9.300.000.000
— costo per abitante	L. 29.000
— costo per km.	L. 17.400.000
— costo per l./sec.	L. 24.650.000
— importo opere eseguite	L. 3.811.000.000
— importo opere in costruzione	L. 3.213.000.000
— importo opere in progettazione esecutiva	L. 1.000.000.000

IV ZONA: TACINA-CORACE

La 4ª zona è compresa nell'area delimitata dal fiume Tacina e dal fiume Corace.

Questa riassume gli aspetti fondamentali della intera regione calabrese e cioè elevati rilievi montani, marginali pianure vallive e costiere, corsi d'acqua di elevata pendenza che in genere hanno deflussi perenni dovuti a piccole sorgenti site in gran numero nelle alte vallate.

Nella zona ricadono 26 comuni suddivisi in 62 frazioni geografiche (al 1951 abitanti 129.688). La popolazione vive prevalentemente accentrata nei 53 centri urbani (al 1951 abitanti 110.890). Si prevede al 2010 una popolazione di 263.290 abitanti con un fabbisogno complessivo di l./sec. 539.

In questa zona è compresa la città di Catanzaro.

Data la conformazione geologica della zona, prevalentemente cristallina, le sorgenti raramente si manifestano con portate cospicue e le poche aventi portata media dell'ordine di 5 l./sec. si trovano concentrate nell'alto bacino del Crocchio, della fiumara di Mesoraca e del fiume Simeri.

All'atto dell'intervento della « Cassa », risultavano completamente sprovvisti di acquedotti 8 centri mentre gli altri, pur forniti di acquedotto, non avevano una regolare e sufficiente alimentazione idrica.

L'unica opera esistente di mole notevole è l'acquedotto di Catanzaro, che ha la portata di 125 l./sec.

Nella zona sono previsti 3 importanti acquedotti e inoltre un nuovo grande complesso acquedottistico per Catanzaro ed altri comuni.

1. - Acquedotto dalle sorgenti Ceraso

È destinato ai centri di Petronà, Arietta, Belcastro e Marcedusa aventi al 1951 una popolazione di 7.249 abitanti e prevedibilmente al 2010 di 12.300 abitanti con un fabbisogno di 17,50 l./sec.

Sono previsti km. 25,3 di tubazioni con diametri da 50 a 200 mm. e 4 serbatoi per una capacità complessiva di mc. 1.100.

L'importo del progetto è di 400 milioni di lire. Sono già in fase di costruzione le opere di presa delle sorgenti dell'importo di 83 milioni di lire. Le restanti opere sono in fase di progettazione esecutiva.

2. - Acquedotto dalle sorgenti del Crocchio

Alimenterà i centri di Cerva, Sersale, Andali, Cuturella e Cropani (abitanti al 1951 12.560) con una popolazione prevista all'anno 2010 di 31.300 abitanti e con un fabbisogno di 24 l./sec.

Sono previsti km. 18,7 di tubazioni con diametri da 60 a 250 mm. e 7 serbatoi con una capacità complessiva di mc. 2.100.

Tutta l'opera dell'importo di 500 milioni di lire è già in costruzione.

3. - Acquedotto dalle sorgenti Vena di Canapia ed altre

È destinato ai centri di Albi, Taverna, Magisano, Zagarise, Sellia, Simeri e Crichi e altri aventi al 1951 una popolazione di 16.552 abitanti e al 2010 di 30.650 abitanti con un fabbisogno di l./sec. 47. Le acque verranno fornite per la maggior parte dalla sorgente Vena di Canapia e dalla sorgente Catena (già captata per l'acquedotto di Albi).

Le condotte, in acciaio, avranno uno sviluppo di 54,4 km. e diametri da 300 a 60 mm. I serbatoi previsti sono 11 per una capacità complessiva di 4.000 mc.

L'importo previsto è di 570 milioni di lire.

4. - Complesso acquedottistico di Catanzaro

Da questo complesso verranno alimentati numerosi centri tra cui la città di Catanzaro. La popolazione complessiva al 1951 è di 93.367 abitanti; quella prevista all'anno 2010 di 190.000 abitanti con un fabbisogno totale di 450 l./sec.

Il servizio idrico per i centri di alta quota: Villaggio Mancuso, Sorbo S. Basile, Cicala, S. Pietro Apostolo, Pentone, S. Elia, Tiriolo, Amato e per la parte alta della città di Catanzaro, sarà assicurato con l'esistente acquedotto Pisarello il quale attualmente convoglia circa 125 l./sec.

Un nuovo grande acquedotto, che sarà alimentato dal lago artificiale sul Melito, provvederà all'integrazione idrica di Catanzaro ed all'alimentazione integrale o integrativa di Gimigliano, Marcellinara, Gagliano, Siano, Catanzaro Marina, Catanzaro Sala, Santa Maria, Sellia Marina e Cropani Marina.

Per il primo complesso sono previste opere di sistemazione dell'attuale acquedotto Pisarello e la costruzione delle diramazioni per Tiriolo, per Cicala e per gli altri centri con lo sviluppo complessivo di condotte di km. 23 circa; per il secondo complesso si prevede la costruzione di una importante diga sul fiume Melito, che invaserà le acque necessarie sia per gli usi potabili che per l'irrigazione delle zone vallive; la costruzione di un impianto di potabilizzazione e di km. 65 di condotte che addurranno le acque fino a Cropani Marina da un lato, e fino ad alcune frazioni del Comune di Tiriolo dall'altro.

Per i due complessi è prevista inoltre la costruzione di 36 serbatoi aventi una capacità totale di mc. 30.000.

Il progetto di massima per la normalizzazione di tutti i centri menzionati è in fase di elaborazione.

Sono già in corso di costruzione i serbatoi di Pontegrande, Gagliano, Siano, S. Maria e Catanzaro Marina con le relative condotte di diramazione, opere il cui importo è di lire 342.740.000.

L'importo totale delle opere è previsto in 3 miliardi lire.

Si riassumono i dati caratteristici dell'intera zona.

— comuni	n. 26
— popolazione al 1951	ab. 129.698
— popolazione al 2010	ab. 264.150
— acquedotti	n. 5 (di cui 1 esistente da utilizzare)
— prevedibile sviluppo complessivo delle nuove condotte	km. 180
— portata totale della zona	l./sec. 555 (di cui l./sec. 120 da opere esistenti utilizzate)
— serbatoi - capacità totale	mc. 37.200
— importo delle nuove opere	L. 4.500.000.000
— costo per abitante	L. 17.000
— costo per chilometro	L. 25.000.000
— costo per l./sec.	L. 8.350.000
— importo opere eseguite	L. 163.000.000
— importo opere in costruzione	L. 826.740.000
— importo opere in progettazione esecutiva	L. 851.000.000

V ZONA: CORACE-ASSI E MESIMA-PETRACE

La 5ª zona comprende una vasta fascia della Calabria (superficie 1.824 kmq.) estesa sia al versante jonico che al tirrenico, geograficamente delimitata sul versante jonico dal fiume Corace e dal fiume Assi e sul versante tirrenico dal fiume Mesima e dallo spartiacque sinistro del fiume Petrace (Grafico 16).

Ricadono nella zona i rilievi della Serra nonché la vasta piana di Rosarno che rappresenta una delle zone più fertili della Calabria.

Solcano la zona importanti corsi d'acqua: sul versante tirrenico il Mesima ed il Petrace che hanno notevoli fluenze perenni; sul versante jonico l'Ancinale e l'Alaco alimentati da sorgenti diffuse che producono fluenze perenni dell'ordine di oltre 100 l./sec.

Il massiccio delle Serre, sui due versanti, beneficia di piogge molto elevate, ma non ha importanti sorgenti ad alta quota. Il versante jonico è poverissimo di sorgenti, mentre il versante tirrenico presenta notevoli sorgenti soprattutto in corrispondenza delle formazioni sedimentarie che fasciano la zona pedemontana a contatto con la piana di Rosarno. Queste ultime risorse idriche sono tuttavia quasi completamente utilizzate per usi irrigui e lo saranno ancor più nel futuro dato il notevole sviluppo dell'agricoltura nella zona.

Per l'approvvigionamento idrico di alcuni centri (tra i quali Palmi e Gioia Tauro) si sono utilizzate alcune di dette sorgenti.

Nella zona vi ricadono 74 comuni, dei quali 44 in provincia di Catanzaro e 30 in provincia di Reggio Calabria, aventi una popolazione complessiva di 340.793 abitanti al 1951 e presumibile all'anno 2010 di 594.800 abitanti, con un fabbisogno idrico di 889 l./sec.

L'approvvigionamento idrico di questi comuni all'atto della costituzione della « Cassa » era effettuato da 78 acquedotti che convogliavano una portata di l./sec. 250 (dotazioni nominali medie giornaliere *pro capite* litri 64).

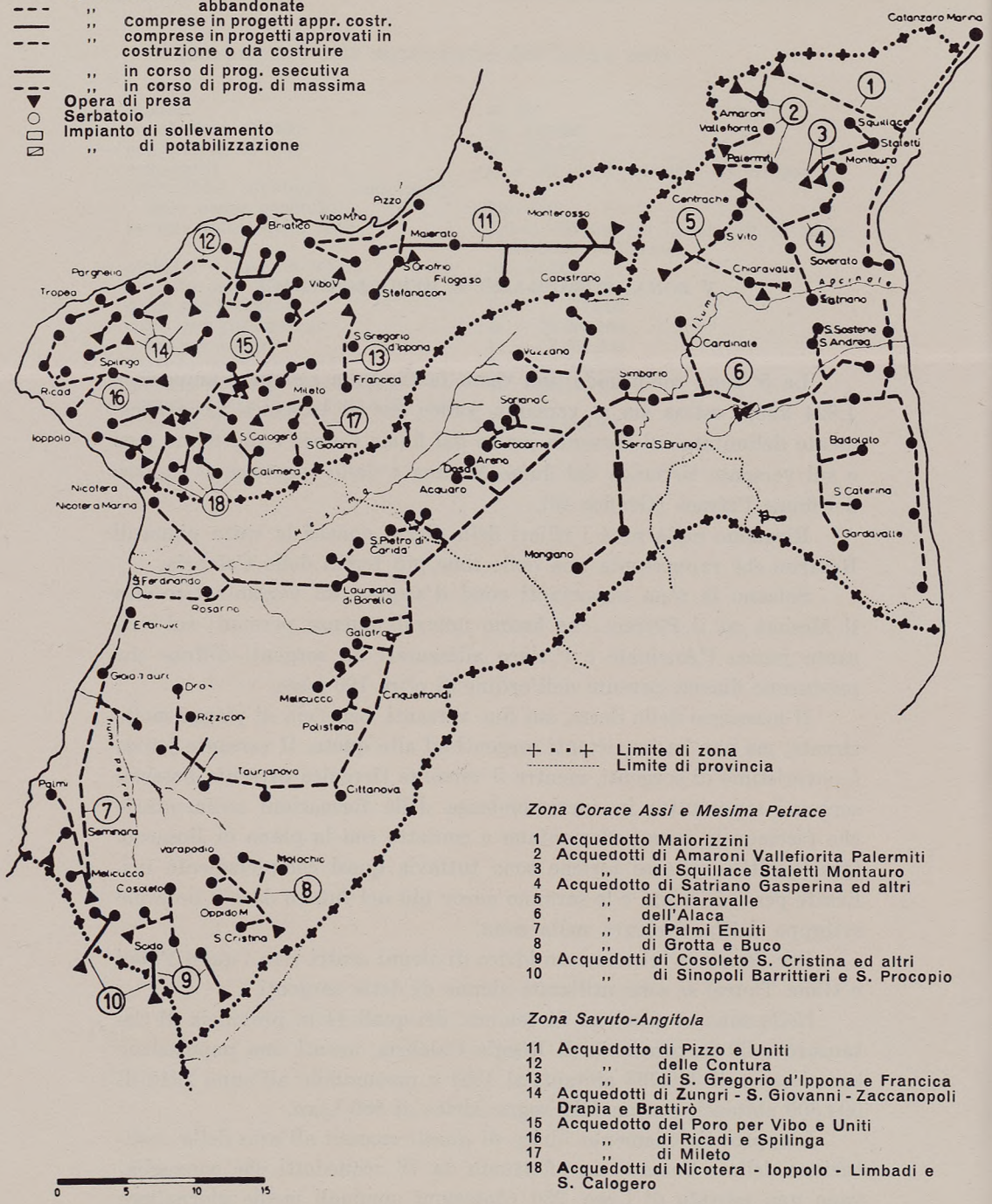


Grafico 16 - Acquedotti della Calabria: Zona Corace-Assi, Mesima-Petrace e Angitola-Mesima.

La maggior parte dei centri ricadenti in questa zona saranno serviti dall'importante complesso dell'acquedotto dell'Alaco, di imminente progettazione esecutiva, il quale provvederà al servizio idrico di ben 40 comuni aventi un fabbisogno di 556 l./sec.

I rimanenti comuni saranno serviti da 18 acquedotti.

1. - Acquedotto dell'Alaco

Questo grande acquedotto provvederà al servizio idrico dei seguenti centri:

a) Guardavalle (capoluogo e Marina); S. Caterina (capoluogo e Marina); Badolato (capoluogo e Marina); Isca sullo Jonio (capoluogo e Marina); S. Andrea Apostolo (capoluogo e Marina); S. Sostene (capoluogo e Marina); Davoli (capoluogo e Marina); Cardinale, Torre Ruggiero, Brognaturo, Simbario, Spadola, Serra S. Bruno, Mongiana e Fabrizia, tutti ricadenti nel versante jonico e appartenenti alla provincia di Catanzaro;

b) Vallelonga, S. Nicola da Crisa, Pizzoni, Vazzano, Soriano, Sorianello, Gerocarne e frazione Ciano, Arena, Dasà, Acquaro, Dinami e frazioni Melicuccà, Monsoreto, Nicotera Marina, tutti ricadenti nel versante Tirrenico ed in provincia di Catanzaro;

c) S. Pietro di Caridà, Candidoni, Laureana di Borrello e frazioni Bellantone e Stellatenone, Rosarno e frazione S. Ferdinando, Feroleto della Chiesa e frazione Plaesano, Galatro, Maropati e frazione Tritanti, Melicucco, Cinquefrondi, Polistena, S. Marina di S. Giorgio Morgeto, Cittanova e Taurianova, tutti ricadenti nel versante tirrenico ed in provincia di Reggio Calabria (è allo studio anche l'eventuale estensione dell'acquedotto per Rizziconi).

Questi centri, che al 1951 avevano una popolazione di 186.196 abitanti, si presume avranno all'anno 2010 una popolazione di 346.100 abitanti, con un fabbisogno di 556 l./sec.

Per risolvere in modo organico il problema idrico di questi 40 comuni (56 centri) si ricorrerà alle acque superficiali del fiume Alaco regolate da apposito invaso alla stretta di Mammone.

La particolare felice posizione della zona dell'invaso, quasi a cavallo della dorsale appenninica calabrese, renderà possibile il servizio a gravità di ben 38 comuni su 40 (solo per Mongiana e Fabrizia è richiesto un modesto sollevamento).

Il lago artificiale — creato da una diga alta circa 50 metri — avrà la capacità di circa 23 milioni di mc.; a valle della diga sarà posto l'impianto di potabilizzazione capace di trattare circa 49.000 mc. giornalieri. Da questo impianto ha inizio l'acquedotto che si suddivide in due rami: l'uno che alimenta i comuni del versante jonico e l'altro — più importante sia per la portata che per la lunghezza — che rifornisce i centri del versante tirrenico dopo aver attraversato lo spartiacque tra l'Ancinale e l'Alaco con una galleria lunga 3,5 km. posta a quota 950 m.l.m. Le condotte in acciaio, cemento amianto, cemento armato e ghisa avranno uno sviluppo di 251,6 km. e diametri variabili tra i 900 e i 50 mm. Lungo l'adduttrice del versante tirrenico verrà posto un importante serbatoio di linea di circa 10.000 mc. di capacità. Sono previsti 60 serbatoi per una capacità complessiva di 56.300 mc., le relative condotte di avvicinamento ai centri e tutte le opere accessorie. Il costo delle opere previsto è di 7 miliardi e 330 milioni di lire.

2. - Acquedotto Maiorizzini

Serve il comune di Soverato ed alcuni centri costieri nonché le frazioni Marina e Santa Maria della città di Catanzaro, alle quali addurrà la portata integrativa di 22 l./sec.

La portata complessiva dell'acquedotto è di 40 l./sec.; le condotte hanno uno sviluppo di km. 32 con diametri variabili tra 300 e 50 mm. I materiali tubolari adottati sono il cemento amianto, la ghisa e l'acciaio. I serbatoi previsti sono 6 per una capacità complessiva di mc. 1.650.

L'acquedotto, le cui opere hanno un importo di 545 milioni di lire, è in corso di ultimazione.

3. - Acquedotto per Chiaravalle

Serve i comuni di Chiaravalle, S. Vito, Argusto e Cenadi, aventi al 1951 una popolazione di 13.445 ab. ed al 2010 una popolazione presumibile di 21.500 abitanti, con un fabbisogno di l./sec. 25,5. Le condotte sono in acciaio con diametri da 200 a 50 mm., hanno uno sviluppo di km. 15,6. I serbatoi sono 6 per la capacità complessiva di mc. 2.150.

L'opera, dell'importo di 300 milioni di lire, è in avanzata fase di costruzione.

4. - Acquedotti per Montauro - Staletti e Squillace

Si tratta di due piccoli acquedotti già in fase di costruzione che addurranno la portata di l./sec. 13,50 per una popolazione che al 1951 era di abitanti 7.814 ed è prevista al 2010 per 12.000 abitanti. Lo sviluppo delle condotte in acciaio è di km. 15,1. I serbatoi sono 3 per una capacità complessiva di mc. 1.200. L'importo di queste opere è di 260 milioni di lire (già realizzate per 67 milioni).

5. - Acquedotti di Amaroni - Vallefiorita e Palermiti

Si tratta di 3 piccoli acquedotti locali per il servizio dei singoli centri. Le condotte avranno uno sviluppo complessivo di km. 13. I 3 serbatoi previsti avranno la capacità totale di mc. 1.250. Per Palermiti l'acquedotto è già in fase di costruzione (importo 60 milioni di lire).

6. - Acquedotto dalle sorgenti Monacelli

Servirà i comuni di Centrache, Olivadi, Petrizzi, Satriano e Montepaone, aventi al 1951 una popolazione di 11.603 abitanti ed una popolazione prevedibile, all'anno 2010, di 18.000 abitanti, con un fabbisogno di l./sec. 21.

L'opera è in fase di progettazione di massima. Avrà presumibilmente l'importo di 300 milioni di lire.

7. - Acquedotti di Palmi e Uniti

Nel piano decennale era previsto uno stanziamento di 300 milioni

Per la normalizzazione dell'approvvigionamento idrico di Palmi ed altri centri della piana di Rosarno, a seguito delle indagini e degli studi eseguiti, è stato progettato un sistema di opere che utilizza al massimo gli impianti esistenti convenientemente revisionati e che comporta una spesa totale di 1 miliardo e 822 milioni di lire (Grafico 17).

I comuni che verranno serviti sono: Cosoleto, Gioia Tauro, Melicuccà, Oppido Mamertina, Palmi, S. Procopio, S. Cristina d'Aspro-

monte, Seminara, Sinopoli, Varapodio e Terranova S. M., tutti in provincia di Reggio Calabria. Il fabbisogno complessivo è di l./sec. 168.

Gli acquedotti che compongono il sistema sono i seguenti:

a) *dalla sorgente Acqua Divina* per i comuni di Cosoleto (capoluogo e frazione Sitizano), Oppido Mamertina limitatamente alla frazione Castellace, Santa Cristina limitatamente alla frazione Lubrichi. La portata convogliata è di l./sec. 9,00. Le condotte in cemento amianto con diametri variabili dai 60 ai 100 mm., hanno una lunghezza di 11,5 km. I serbatoi previsti sono 4 per una capacità complessiva di mc. 800. L'opera dell'importo di 162 milioni di lire, è già in corso di costruzione;

b) *dalle sorgenti Caforchi.* Serve il comune di Seminara, capoluogo, con 9,00 l./sec. La condotta, in acciaio del diam. 125, è lunga 2,5 km. Sono previsti due serbatoi della capacità di mc. 1.100. L'opera, dell'importo di 120 milioni di lire, è in avanzata fase di costruzione;

c) *dalla sorgente Fontanelle.* Serve San Procopio, la frazione Acquaro del comune di Cosoleto e Sinopoli Vecchia con 4,80 l./sec. La condotta, in ghisa dei diametri 50 ÷ 80 mm., è lunga km. 5,2. I serbatoi sono tre per una capacità complessiva di mc. 450. L'opera, dell'importo di 90 milioni di lire, è stata recentemente appaltata;

d) *dalle sorgenti Grotte e Buco.* Era previsto in un primo tempo per i comuni di Varapodio, Oppido Mamertina e frazioni Piminoro e Messignadi. Data la disponibilità di acqua accertata alle sorgenti in seguito alle opere di captazione eseguite dalla « Cassa », l'acquedotto sarà esteso a Terranova e Molochio. Verrà convogliata una portata di l./sec. 38,20. Le condotte, in acciaio e cemento amianto, hanno diametri da 225 a 60 mm. e lunghezza totale di km. 19. I serbatoi previsti sono cinque per una capacità complessiva di mc. 3.700. L'opera, dell'importo di 350 milioni di lire e già eseguita per 252 milioni, sarà ultimata al più presto;

e) *dalle sorgenti Pantano, Gaetano e Ferrandola* per il centro di Sinopoli capoluogo e per la frazione Sinopoli inferiore. La condotta, in acciaio con diametri da 125 a 50 mm. è lunga km. 4,2; la portata è di 7,50 l./sec. I due serbatoi hanno la capacità complessiva di mc. 750. L'importo dell'opera è di 120 milioni di lire;

f) *dalle sorgenti Trono e Tripodi.* Serve il comune di S. Cristina d'Aspromonte con 4,50 l./sec. La condotta in acciaio del diametro di 100 mm., sarà lunga km. 2,7. L'acquedotto è in fase di progettazione esecutiva. L'importo dell'opera si prevede in 80 milioni di lire;

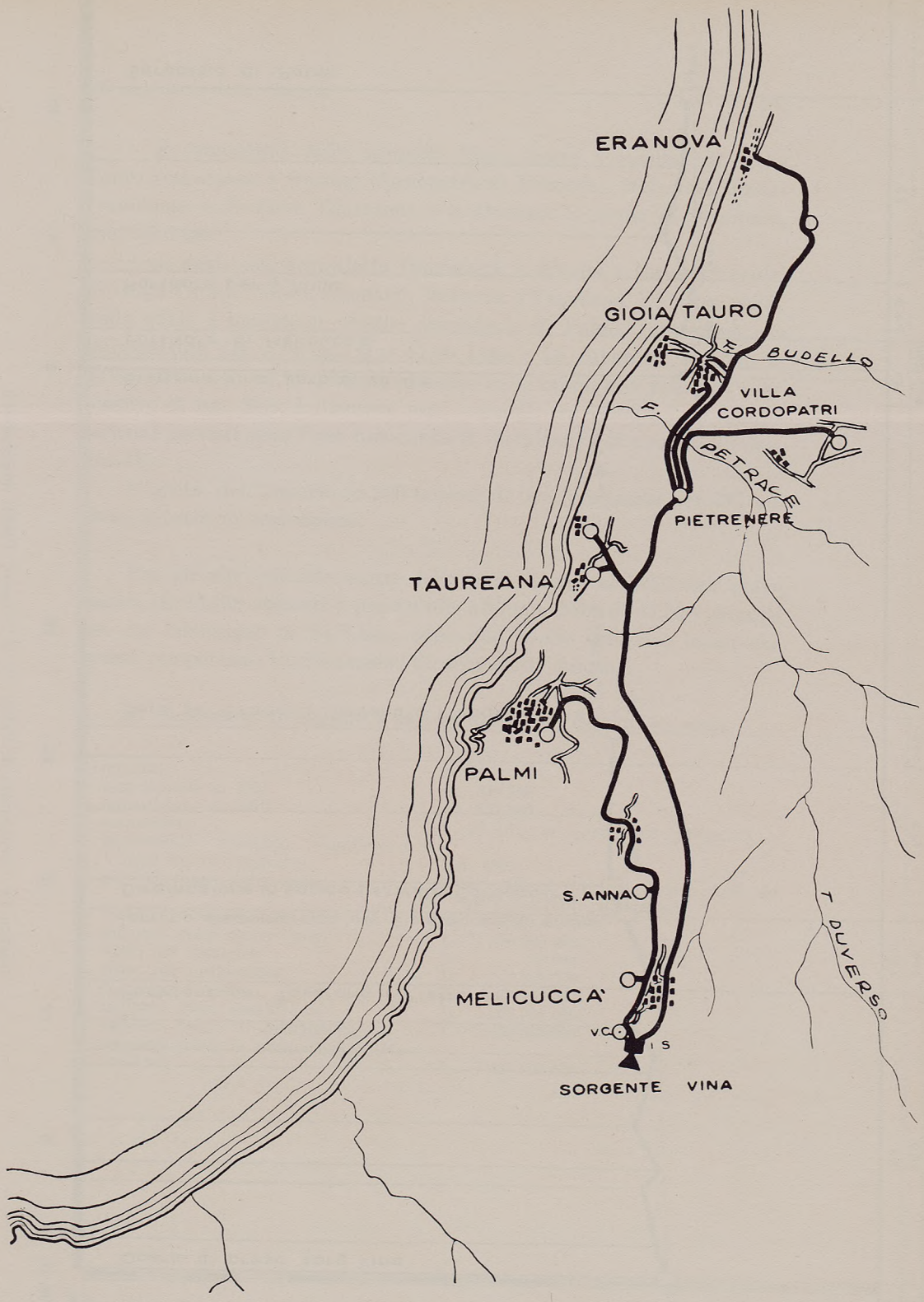


Grafico 17 - Acquedotto di Palmi e Uniti: Andamento schematico.

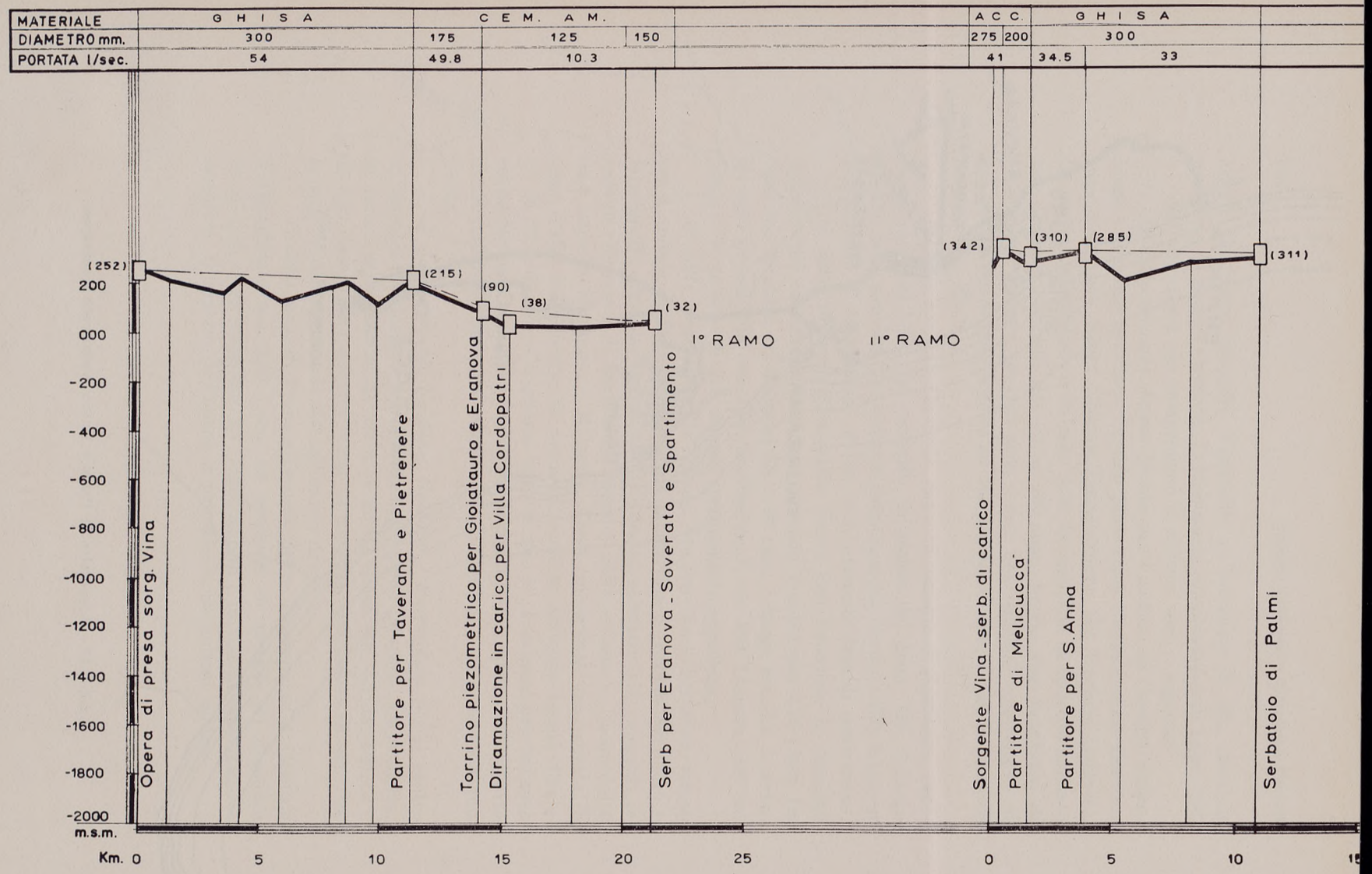


Grafico 18 - Acquedotto di Palmi - 1° e 2° ramo: Profili longitudinali.

g) *acquedotto dalle sorgenti Vina.* Serve i comuni di Gioia Tauro (capoluogo e frazioni Cordopatri ed Eranova), Melicuccà, Palmi (capoluogo e frazione Taureana) e la frazione S. Anna di Seminara, con 9,5 l./sec.

Una parte dell'acquedotto funzionerà a gravità e servirà i centri di Gioia Tauro, Villa Cordopatri, Eranova e Taureana. Un'altra parte, nella quale è inserito il vecchio acquedotto di Palmi, funzionerà con sollevamento (H = 93 m., Q = 41,00 l./sec.). Le tubazioni saranno in ghisa, in acciaio ed in cemento amianto ed avranno uno sviluppo complessivo di km. 30,8. I diametri sono variabili tra i 300 e i 50 mm.; i serbatoi previsti sono 7 per una capacità complessiva di mc. 5.500 (Grafico 18).

L'opera, dell'importo di 900 milioni di lire (realizzata per 287 milioni) è tutta in costruzione.

Per gli altri diciotto centri della zona, aventi al 1951 una popolazione di 32.468 abitanti e prevedibile all'anno 2010 di 47.000 abitanti con un fabbisogno di 54 l./sec., sono allo studio soluzioni locali che spesso comportano l'utilizzazione di acquedotti esistenti.

Si riassumono di seguito i dati caratteristici dell'intera zona:

— comuni	n. 74
— popolazione al 1951	ab. 340.703
— popolazione al 2010	ab. 594.800
— acquedotti	n. 19 (di cui 3 esistenti utilizzati)
— prevedibile sviluppo complessivo delle nuove condotte	km. 450
— portata totale della zona	l./sec. 889,00 (di cui l./sec. 7,00 da opere esistenti utilizzate)
— serbatoi - capacità totale	mc. 80.700
— importo delle nuove opere	L. 11.000.000.000
— costo per abitante	L. 18.600
— costo per chilometro	L. 24.500.000
— costo per l./sec.	L. 12.400.000
— importo opere eseguite	L. 1.288.000.000
— importo opere in costruzione	L. 1.459.000.000
— importo opere in progettazione esecutiva	L. 7.608.000.000

VI ZONA: ASSI-BUONAMICO

La 6ª zona ha la superficie di 1.000 kmq. circa ed è delimitata a nord dalla fiumara Assi, a sud dalla fiumara Buonamico, ad ovest dallo spartiacque delle Serre e ad est dal mare Jonio; è di forma allungata e relativamente stretta (larghezza massima 17 km.).

Anche questa zona si presenta prevalentemente montuosa e solcata da numerosi corsi d'acqua tutti a regime torrentizio, tra i quali i più importanti sono l'Allaro, il Torbido, lo Stilaro ed il Buonamico.

Le superficie di pianura sono pochissimo estese e localizzate lungo il litorale in prossimità delle foci dei corsi d'acqua.

La dorsale è costituita prevalentemente da micascisti e gneiss che dall'Aspromonte si estendono ai graniti delle Serre; la restante parte è ricoperta da terreni più recenti del Pliocene e dell'Eocene che fasciano parallelamente al mare le formazioni più antiche.

L'indice pluviometrico è elevatissimo e raggiunge notevoli altezze d'acqua, tra le maggiori della regione.

Le numerose sorgenti montane, data la natura dei terreni da cui hanno origine, hanno tutte modeste portate. Le scaturini di bassa quota dovute alle formazioni sedimentarie, anche se in minor numero, sono di portata più elevata; le manifestazioni più ricche — alimentate dalle acque subalvee di corsi di acqua — si manifestano in vicinanza dei grandi alvei alluvionali di alcune caratteristiche fiumare.

Nella zona ricadono 30 comuni di cui 29 in provincia di Reggio Calabria, aventi una popolazione al 1951 di 151.438 abitanti (95.778 residenti in 51 centri urbani; i rimanenti in nuclei e case sparse). I centri si trovano a quote tra i 200 e i 400 m.l.m. Il fabbisogno idrico della zona è stato valutato in l./sec. 334, per una popolazione prevista al 2010 di 268.000 abitanti.

All'atto della istituzione della « Cassa » la zona risultava servita

da 11 acquedotti che convogliano una portata di 47 l./sec. (dotazione giornaliera media di 41 litri per abitante).

Lo stato di approvvigionamento idrico della zona era tra i più disagiati della Calabria; molti centri erano completamente privi di acquedotto, mentre i pochi che ne erano forniti usufruivano di dotazioni irrisorie.

Nella zona sono previsti 13 acquedotti.

1. - Acquedotto dalle sorgenti Acquacalda

Serve i centri di Monasterace capoluogo e Marina nonché alcune località rurali che si trovano lungo il percorso. La portata dell'acquedotto, già in esercizio, è di 6,5 l./sec. Lo sviluppo complessivo delle condotte, in ghisa ed acciaio, è di circa 15 km. I serbatoi costruiti sono 2, per una capacità complessiva di 500 mc.

L'acquedotto, dell'importo di 162 milioni di lire, è quasi ultimato.

2. - Acquedotto dalle sorgenti Marmarico

È destinato ai comuni di Bivongi, Pazzano e Stilo aventi un fabbisogno complessivo di 14,5 l./sec.

L'acquedotto avrà uno sviluppo di circa km. 7 con condotte in acciaio e in ghisa. I serbatoi previsti sono 4 per una capacità totale di mc. 1.400.

L'opera, dell'importo presunto di 250 milioni di lire, è in fase di progettazione.

3. - Acquedotto dalle sorgenti Mazzuccari

Servirà i comuni di Riace, Stignano, Placanica, Camini, Rocella Jonica e le frazioni Focà, Caulonia Marina e Riace Marina aventi al 1951 una popolazione di 18.136 abitanti e prevista al 2010 di 36.800 abitanti, con una portata di l./sec. 55.

L'acquedotto si compone di un ramo a gravità che serve i centri bassi (Roccella Jonica, Focà, Caulonia Marina e Riace Marina), e di un ramo con sollevamento per i rimanenti centri a quota più elevata.

Il ramo a gravità avrà uno sviluppo di km. 25,5 di condotte in acciaio e cemento amianto (diametri tra i 250 e i 50 mm.). Il ramo con sollevamento ha uno sviluppo d km. 9,4 (condotta in acciaio, diametri variabili tra i 175 e i 60 mm.) e serve i comuni di Riace, Stignano, Placanica e Camini.

I serbatoi previsti sono otto per una capacità complessiva di mc. 4.650.

Le condotte di avvicinamento sono in ghisa ed avranno uno sviluppo di km. 2.

L'opera, del costo di 795 milioni di lire, è tutta in costruzione.

4. - Acquedotti per Caulonia e Nardodipace

Sono allo studio alcuni acquedotti locali che provvederanno al servizio di Caulonia Centro, delle sue frazioni alte e di Nardodipace.

L'importo prevedibile è di circa 200 milioni di lire.

5. - Complesso di acquedotti per Gioiosa, Mammola, Grotteria ecc.

Si tratta di un complesso di tre acquedotti, ora in corso di progettazione, che provvederanno al servizio idrico di Mammola, Grotteria, S. Giovanni di Gerace, Martone, Gioiosa Jonica e Gioiosa Marina. Saranno alimentati da sorgenti montane e dalle acque subalvee del torrente Torbido.

I tre acquedotti sono come appresso distinti:

a) *acquedotto dalle sorgenti Crine.* Servirà i comuni di Martone e Gioiosa Jonica (limitatamente alla zona alta del capoluogo ed ai centri Prisdarello, Armo e Iunchi), aventi una popolazione all'anno 1951 di 12.523 abitanti e al 2010 di 20.900 abitanti, con un fabbisogno di l./sec. 20. Le sorgenti sono le stesse che alimentano l'attuale acquedotto di Gioiosa. Le condotte, previste in acciaio ed in ghisa, avranno uno sviluppo complessivo di km. 15. I serbatoi, in numero di tre, avranno una capacità complessiva di mc. 550. L'opera, del costo presunto di 230,5 milioni di lire, è in fase di progettazione esecutiva;

b) *acquedotto dal subalveo del Torbido.* Servirà con 41 l./sec. Gioiosa Jonica (parte bassa) Gioiosa Marina ed altre località in destra del fiume Torbido. L'opera, dell'importo presunto di 270 milioni, è in fase di progettazione di massima;

c) *acquedotto dalle sorgenti Cardito e Fosso Torbido.* Alimenterà con 34 l./sec. i centri di Mammola, Grotteria, San Giovanni di Gerace e le zone rurali in sinistra del fiume Torbido. Questi centri al 1951 avevano una popolazione di 15.332 abitanti; si prevede che al 2010 avranno una popolazione di 26.000 abitanti. L'adduttrice, della lunghezza di 12,5 km., è prevista in acciaio. I serbatoi, in numero di 3, avranno la capacità di 2.700 mc. L'opera, dell'importo di 306 milioni di lire, è in fase di progettazione esecutiva.

6. - Acquedotto del Novito

È destinato all'alimentazione idrica dei centri di Canolo, Agnana, Siderno Superiore e Marina, Mirto, Donisi, Ardore Marina, Locri, Moschetta e S. Ilario Marina, aventi una popolazione al 1951 di 36.200 abitanti e prevedibile al 2010 di 69.600 abitanti, con un fabbisogno di l./sec. 86 (Grafici 19-20).

L'acquedotto sarà alimentato dalle sorgenti dell'alto bacino del Novito, tra le quali importantissima la Farlà, e dalla sorgente Vena attualmente convogliata nel vecchio acquedotto di Siderno.

Le acque sorgive del Novito sono distinte in due gruppi: quello delle Sorgenti Serra degli Abeti, Trefurci e Gromolara affioranti nella valle Castania e quello detto Farlà, sul corso principale del torrente a monte della confluenza con il Castania, costituito da una cospicua falda subalvea affiorante in corrispondenza di una soglia di scisti che forma uno sbarramento naturale trasversalmente all'alveo.

Le sorgenti Serra degli Abeti, Trefurci e Gromolara saranno collegate tra di loro con una condotta che fa capo all'edificio di riunione di tutte le sorgenti dell'alto Novito.

Le acque del Farlà captate con galleria subalvea a monte del detto sbarramento vengono convogliate in una galleria di eduzione di m. 400 di lunghezza, che si svolge in sponda sinistra del torrente e termina al detto edificio di riunione (quota 598 m.l.m.).

La condotta adduttrice principale partendo dal detto edificio di riunione e di sedimentazione passa in sponda destra del Novito e, dopo aver attraversato con galleria lunga circa 400 m. uno sperone roccioso, scende lungo i fianchi dirupati dell'aspra gola del torrente fino al partitore di Canolo, donde si distacca la condotta particolare per questo Comune. Proseguendo raggiunge poi poco a valle l'edificio di riunione delle acque del Novito con quelle provenienti dalla sorgente Vena

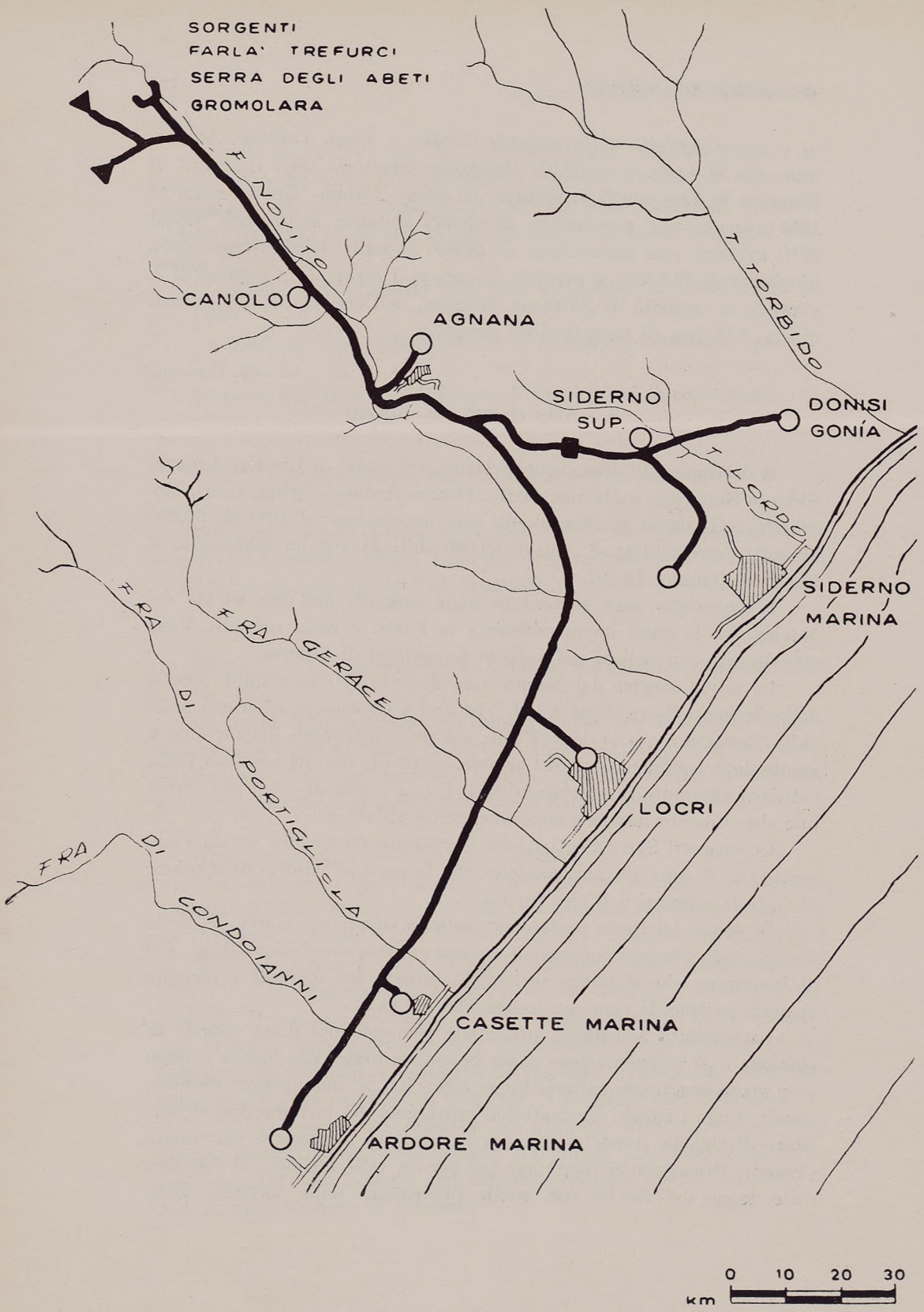


Grafico 19 - Acquedotto del Novito: Andamento schematico.

(quota 348 m.l.m.). Da questo discende per attraversare il corso del Novito presso il ponte di Canolo e risale fino al partitore dal quale si distacca la diramazione per Agnana; prosegue poi risalendo fin quasi alla sommità del Monte Comune dove è ubicato il partitore generale da cui si distaccano i due rami, l'uno per Siderno e frazioni (ramo di sinistra), l'altro per Locri, S. Ilario Marina e Ardore Marina (ramo di destra). Il ramo di sinistra raggiunge Siderno Superiore e scende al partitore dove si biforca nella diramazione per le frazioni Mirto e Donisi e nella condotta particolare per Siderno Marina. Il ramo di destra dal partitore di Monte Comune scende fiancheggiando la sponda sinistra del Novito, attraversa il fiume e risale al partitore di Locri. Da questo discende alla fiumara di Gerace, che attraversa, e passando per Moschetta, dopo aver attraversato la fiumara di Portigliola risale al partitore di S. Ilario Marina. Proseguendo oltre attraversa poi la fiumara di Condoianni e fa capo al serbatoio di Ardore Marina.

Per l'attraversamento delle ampie fiumare sopradette sono state studiate particolari travi in cemento armato precompresso a più campate (Novito: due campate di m. 50 ciascuna; Gerace e Portigliola: tre campate da m. 40; Condoianni: 4 campate da m. 40).

Le condotte adduttrici hanno uno sviluppo complessivo di circa 39 km. Le tubazioni sono di acciaio e di ghisa con diametri da 275 a 60 mm.

I serbatoi, quasi tutti ultimati, sono in numero di dieci, per una capacità complessiva di 9.000 mc. (Fot. 6-7).

L'importo totale delle opere è previsto per 1 miliardo di lire. L'acquedotto è in avanzato corso di costruzione: i lavori già eseguiti raggiungono circa il 60% circa del totale importo.

7. - Acquedotto dalle sorgenti Bragatorto e Bagni

Servirà il Comune di Gerace. Le sorgenti da utilizzare alimentano attualmente l'esistente acquedotto di Locri e perciò l'acqua potrà essere mandata a Gerace non appena si sarà provveduto all'alimentazione idrica di Locri dall'acquedotto del Novito.

La portata convogliata sarà di 9,00 l./sec.

Le condotte, tutte in acciaio o ghisa, avranno lo sviluppo complessivo di circa 12 km. I serbatoi previsti sono due per una capacità complessiva di 800 mc.

L'opera, dell'importo di 200 milioni di lire, è in corso di appalto.

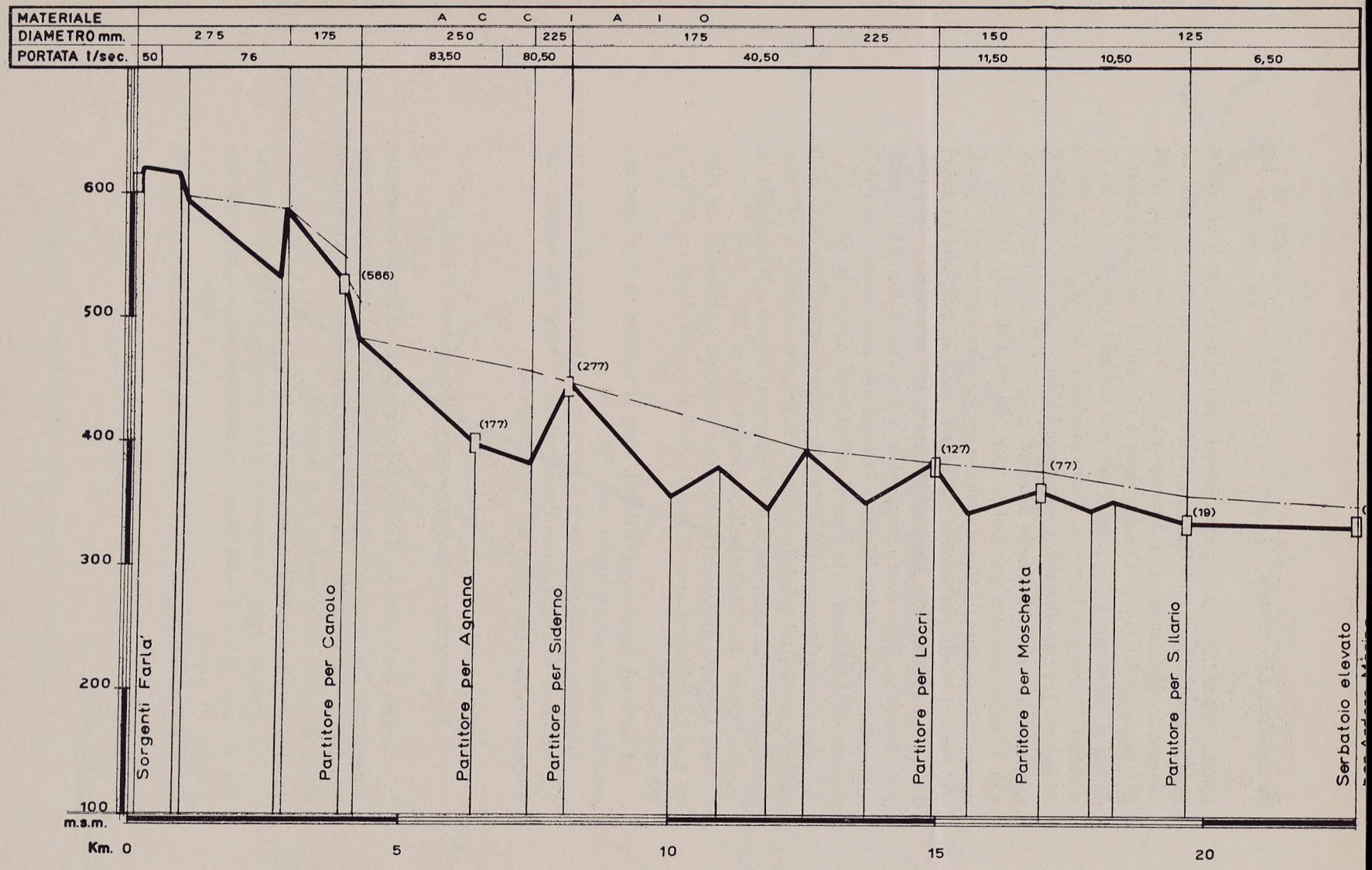
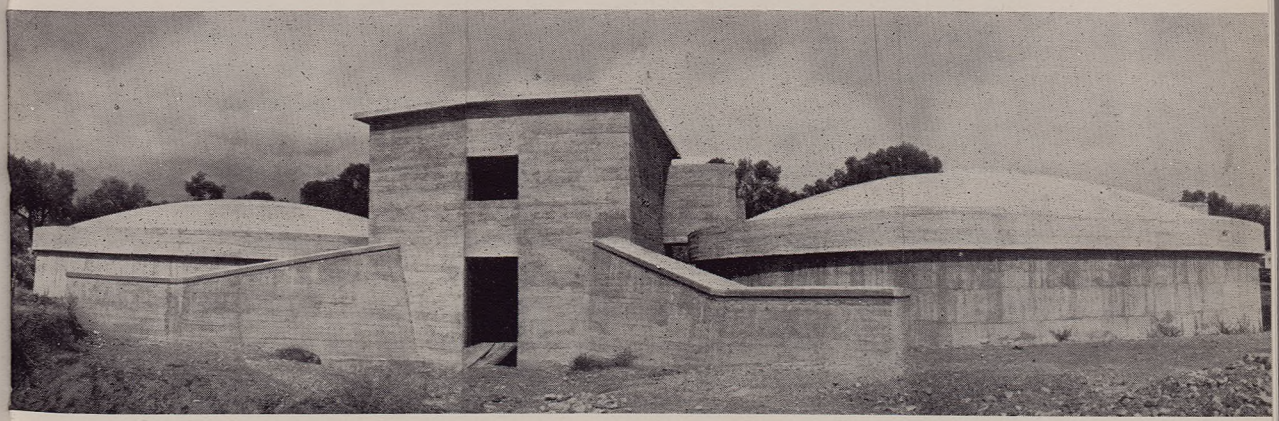


Grafico 20 - Acquedotto del Novito: Profilo dalle sorgenti Forlà al serbatoio di Ardore Marina.





Fot. 6 - Acquedotto del Novito: Serbatoio di S. Ilario.
Fot. 7 - Acquedotto del Novito: Serbatoio di Locri.

8. - Acquedotto dalle sorgenti Scalone

Servirà i centri di Antonimina, Ciminà, Portigliola, S. Ilario dello Jonio capoluogo, Candidoni e Ardore aventi al 1951 una popolazione di 15.076 abitanti ed al 2010 di 18.400 abitanti, con un fabbisogno di l./sec. 21.50.

Le condotte avranno uno sviluppo di 26 km. circa. I serbatoi previsti sono otto per una capacità complessiva di 1.900 mc.

L'opera, dell'importo presunto di 400 milioni di lire, è in progettazione.

9. - Acquedotto per Platì Careri ecc.

L'esistente acquedotto di Careri, Benestare e Ardore sarà sistemato e potenziato convenientemente per estenderne il servizio idrico anche ai centri di Platì, Natile Nuovo, Cirella e S. Nicola. La popolazione complessiva da servire all'anno 2010 sarà presumibilmente di abitanti 18.500 con un fabbisogno di 26 l. sec.

Le condotte avranno uno sviluppo di 26 km. circa.

Sono previsti serbatoi per una capacità complessiva di 2.250 mc.

Si riassumono di seguito i dati caratteristici dell'intera zona:

— comuni	n. 30
— popolazione al 1951	ab. 151.438
— popolazione al 2010	ab. 268.000
— acquedotti	n. 13 (di cui 1 esistente utilizzato)
— prevedibile sviluppo complessivo delle nuove condotte	km. 220
— portata totale della zona	l./sec. 334,00 (di cui l./sec. 10 da opere esistenti utilizzate)
— serbatoi - capacità totale	mc. 27.500
— importo delle nuove opere	L. 4.000.000.000
— costo per abitante	L. 14.000
— costo per chilometro	L. 18.100.000
— costo per l./sec.	L. 12.000.000
— importo opere eseguite	L. 601.000.000
— importo opere in costruzione	L. 1.195.000.000
— importo opere in progettazione esecutiva	L. 1.135.000.000

VII ZONA: ASPROMONTE

La 7ª zona comprende la parte terminale della penisola calabrese bagnata dal mar Jonio ad est, a sud ed a ovest e dal mare Tirreno a nord-ovest: è delimitata a nord dalla fiumara Buonamico e dallo spartiacque sinistro del fiume Petrace.

Nella zona ricade il massiccio dell'Aspromonte dal quale, con disposizione quasi a raggiera, hanno origine numerosi corsi d'acqua che dalle elevatissime pendici poste a quote superiori ai 1.500 m. scendono al mare in pochi chilometri di percorso.

Le formazioni geologiche predominanti nella zona sono rappresentate da gneiss e micascisti fondamentali: queste costituiscono i principali rilievi montuosi.

Le sorgenti della zona, pur numerose, sono di piccola portata, mentre molto ricche sono le falde idriche subalvee dei numerosi corsi d'acqua nelle parti vallive, dove il grande accumulo di materiali alluvionali ha favorito l'immagazzinamento di notevoli quantitativi di acqua. Queste fonti rappresentano la principale risorsa idrica della zona sia per l'alimentazione potabile che per l'irrigazione.

Nella zona ricadono 36 comuni suddivisi in 86 frazioni geografiche (popolazione al 1951 abitanti 288.957). Tra questi comuni vi è la città di Reggio Calabria.

Questa zona è tra le più popolose della Calabria (circa 180 abitanti per kmq.). La popolazione non è distribuita in modo uniforme, ma è concentrata soprattutto sulla fascia costiera dove si constata un importante fenomeno immigratorio dai centri montani di quota più elevata dove le condizioni di vita sono assai ingrate e grame.

All'atto della costituzione della « Cassa », l'approvvigionamento idrico era assicurato da 39 acquedotti convoglianti una portata complessiva di 200 l./sec. (dotazione teorica media 62 l./ab./g.) La situa-

zione dell'approvvigionamento idrico era particolarmente grave per la città di Reggio Calabria per la quale erano a disposizione solo 70 l./sec. (dotazione giornaliera media per abitante 40 litri) convogliati da numerosi acquedotti tutti in pessimo stato di conservazione.

La risoluzione del problema dell'approvvigionamento idrico è stato affrontato prima di tutto per Reggio Calabria e per i centri ricadenti sulla fascia costiera.

Sono previsti gli acquedotti appresso descritti.

1. - Acquedotti del Buonamico

I comuni di Bianco, Caraffa del Bianco, S. Agata del Bianco e Casignana, riunitisi in corsorzio, avrebbero dovuto essere approvvigionati, secondo uno studio del Consorzio stesso, da un acquedotto alimentato dalle sorgenti Zillastro e Zimbelli.

La « Cassa », dopo accurati esami ed accertamenti, ha constatato che la soluzione prospettata dal Consorzio era di impossibile realizzazione per le insormontabili difficoltà di tracciato che avrebbe dovuto attraversare zone fortemente instabili ed infide. Furono quindi esaminate a fondo tutte le altre risorse idriche della zona circostante, e si accertò che le acque subalvee della fiumara Buonamico erano le più idonee, avendo esse consistenza idrica tale da soddisfare non solo le richieste idriche dei detti comuni consorziati, ma anche quelli dei vicini comuni di San Luca e di Bovalino.

È risultato conveniente provvedere mediante due distinti acquedotti: il primo a servizio dei centri a bassa quota (Bovalino e Bianco), il secondo per gli altri centri che si trovano a quota più elevata.

Sono stati progettati perciò:

a) *acquedotto per Bianco e Bovalino Marina.* Le acque saranno prelevate mediante pozzi in località S. Ippolito e sollevate ad una vasca di carico (Monte Mirtilli) dalla quale sarà alimentata a gravità la condotta adduttrice per Bianco e Bovalino. La popolazione al 1951 è di 9.473 abitanti; quella prevedibile al 2010 è di abitanti 16.250, con un fabbisogno idrico di l./sec. 26.

La condotta scendendo lungo la sponda sinistra del Buonamico e segnando la strada comunale per S. Luca raggiunge la SS. 106 e si biforca in due condotte particolari: l'una per Bovalino Marina e l'altra per Bianco.

È allo studio anche la possibilità di estendere il servizio di questo acquedotto ad Africo Nuovo.

La condotta adduttrice è stata prevista in acciaio per circa 3 km. con diametri variabili tra il 250 ed il 100 mm. ed in cemento amianto per la rimanente parte del percorso (9 km.), con diametri variabili tra 225 e 125 mm. Il serbatoio di carico avrà la capacità di 800 mc. Il serbatoio di Bovalino della capacità di 1.500 mc. è stato già costruito;

b) *acquedotto per S. Luca, S. Agata, Caraffa del Bianco, Casignana e frazione Crocefisso.* I centri interessanti, che al 1951 avevano una popolazione di 8.993 abitanti, si prevede avranno al 2010 una popolazione di 14.200 abitanti, con un fabbisogno di 20,50 l./sec.

Le acque saranno prelevate mediante pozzi posti in località Stranges dove è previsto un impianto di sollevamento che effettuerà una doppia mandata: l'una direttamente al serbatoio di San Luca (H=203,23 Q = 8,50 l./sec.), l'altra alla vasca di carico a servizio dei rimanenti centri (H = 394,78 Q = 12,00 l./sec.).

La condotta adduttrice per Caraffa, Casignana, Sant'Agata e Crocefisso parte dalla detta vasca di carico e dopo aver attraversato la fiumara Buonamico raggiunge il partitore generale dal quale si distaccano le diramazioni particolari per i singoli centri abitati. Una parte di questo acquedotto è stata realizzata con anticipo per consentire l'alimentazione idrica provvisoria dei centri interessati con le acque captate alla piccola sorgente di Varet.

La frazione Pardesca di Bianco potrà essere servita dall'esistente acquedotto di Bianco capoluogo, non appena questo sarà rifornito dall'acquedotto del Buonamico.

Sono previsti 10 serbatoi per la capacità complessiva di 4.800 mc., dei quali 6 sono stati già realizzati.

Il costo totale dei due acquedotti è previsto in 750 milioni di lire. L'opera è stata già costruita per il 23% ed è in corso di costruzione per il 66,30%.

2. - Acquedotti di Reggio Calabria ed altri

Questo complesso di acquedotti (in parte già realizzato, in parte in progettazione esecutiva e in parte allo studio) dovrà provvedere con 560 l./sec. alla normalizzazione idrica della città di Reggio Calabria e di tutte le sue frazioni (escluse Catona, Gallico e Villa S. Giuseppe), e

dei comuni di Laganadi, S. Alessio d'Aspromonte, Melito Porto Salvo e frazioni nonché di tutte le frazioni litoranee dei comuni di Montebello Jonico, Motta S. Giovanni e San Lorenzo (popolazione al 1951 abitanti 138.976, prevedibile al 2010 abitanti 253.000).

Si tratta di diversi acquedotti che comportano la costruzione di circa 116 km. di condotte e di numerosi serbatoi per una capacità complessiva di circa 40.000 mc. La spesa prevista è di circa 4,5 miliardi (dei quali 1,8 miliardi per opere già realizzate o in corso di realizzazione).

Gli acquedotti sono i seguenti:

a) *acquedotto del Tuccio.* È il più importante del complesso: può assicurare la portata di 245 l./sec. per 9 mesi dell'anno e di 140 l./sec. per i rimanenti 3 mesi (Grafici 21-22).

Il progetto originario di questo acquedotto, destinato all'alimentazione della sola città di Reggio Calabria con 150 l./sec., fu redatto dal Genio Civile, il quale nell'anteguerra costruì le opere di presa dal subalveo del Tuccio, i primi 6 km. di condotta e le sole opere d'arte per i successivi 3 km. Tra queste opere è notevole la galleria di valico del monte Colonne della lunghezza di m. 540.

Nel 1951 il completamento dell'adduttrice fu incluso nel piano decennale della « Cassa » per un importo presunto di 1 miliardo di lire. Fu allora necessario iniziare immediatamente i lavori. L'adduttrice, completata dalla « Cassa », entrò in funzione nel marzo 1955.

Di recente, in conseguenza degli inconvenienti che si andavano verificando nei tronchi a monte e a valle della galleria Colonna, specialmente in seguito alle grandi alluvioni degli anni scorsi, si è reso necessario procedere a una importante sistemazione dell'adduttrice al fine non solo di porre su sede più sicura i detti tronchi, ma anche di provvedere al rifornimento idrico di tutti i centri abitati della valle del Melito e dei numerosi altri lungo la fascia litoranea compresa tra Melito Porto Salvo e Reggio.

Con questa sistemazione l'acquedotto normalizzerà l'approvvigionamento idrico di 29 centri (appartenenti a Reggio, Melito, Montebello Jonico e Motta San Giovanni, aventi al 1951 una popolazione di 30.463 abitanti ed al 2010 una popolazione prevista di 51.500 abitanti con un fabbisogno di 72 l./sec.) e addurrà a Reggio una notevole parte della portata necessaria alla città (la cui normalizzazione idrica dovrà essere completata con altre fonti già individuate).

L'acquedotto utilizza le acque subalvee del torrente Tuccio. L'opera di presa è costituita da uno sbarramento dell'alveo a ridosso del quale

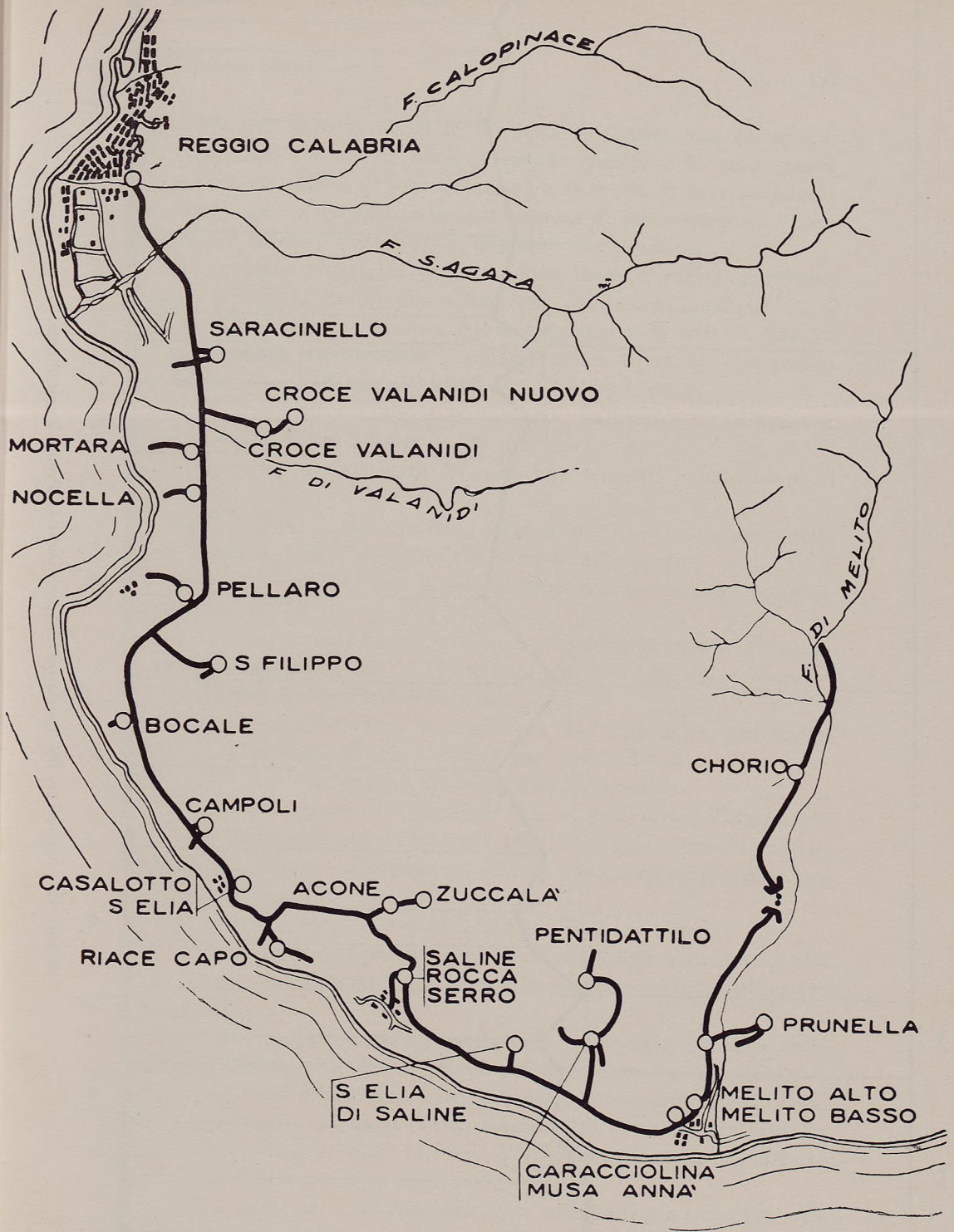


Grafico 21 - Acquedotto del Tuccio: Andamento schematico.

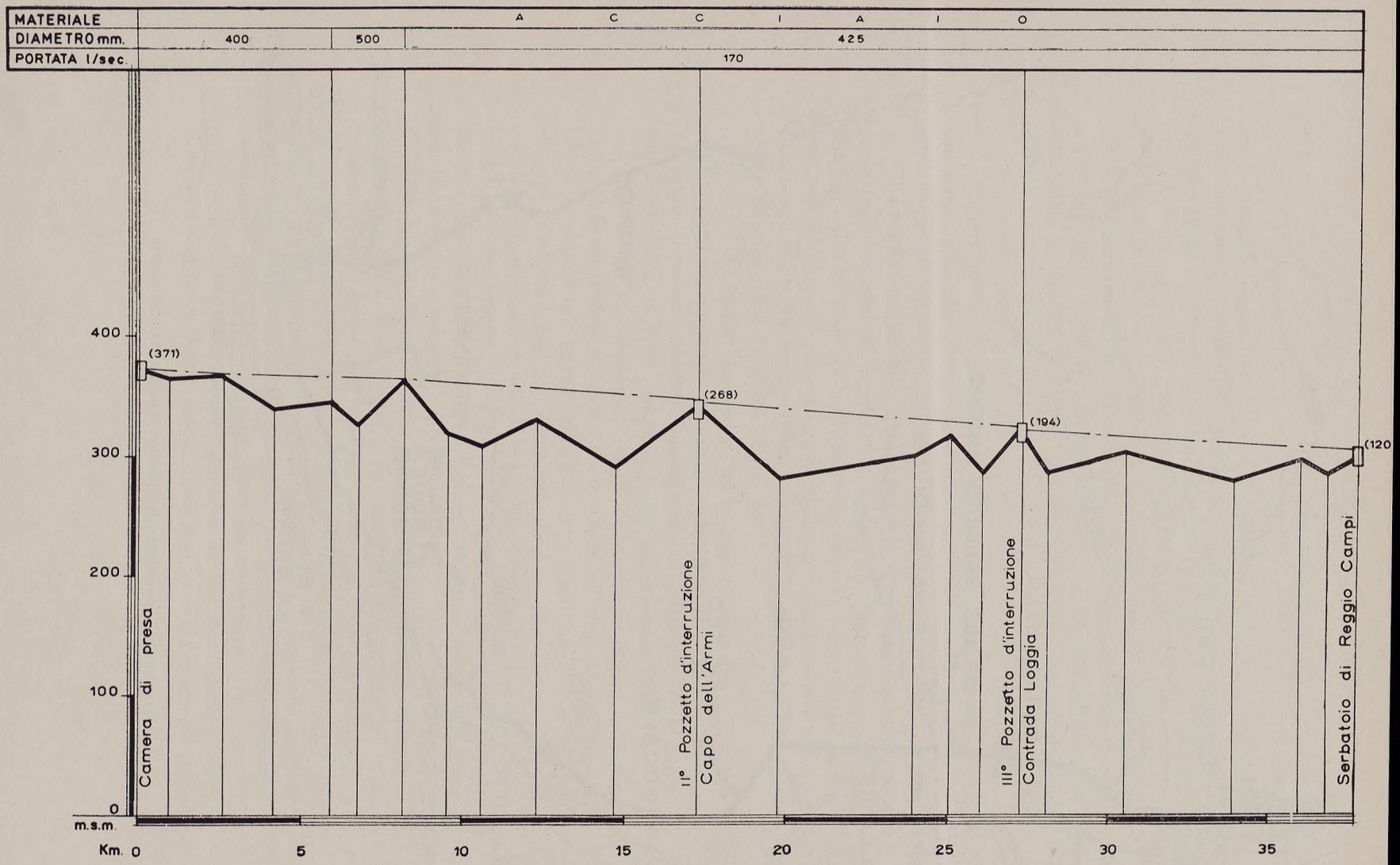


Grafico 22 - Acquedotto del Tuccio per Reggio Calabria: Profilo longitudinale.

è ricavata una galleria filtrante; a questa fa seguito una galleria di eduzione lunga 486 m. che corre in sponda sinistra e fa capo, presso lo sbocco, a un edificio di sedimentazione e di carico. Il canale eduttore che corre entro la galleria ha anche funzione di sedimentatore. Presso la vasca di carico è installato un impianto di clorazione.

La condotta adduttrice, partendo dalla vasca di carico, attraversa il fiume e corre in sponda destra fino oltre l'abitato di Melito P. S.; si svolge poi sulla fascia litoranea fino a raggiungere la città di Reggio.

La condotta adduttrice ha lo sviluppo totale di km. 38; è in acciaio con diametri variabili tra 400 e 500 mm.

Le diramazioni avranno uno sviluppo complessivo di 17 km. con diametri variabili tra 50 mm. e 125 mm.

I serbatoi previsti sono 27 per una capacità complessiva di 29.000 mc.

Sono in corso di elaborazione i progetti per il completamento delle opere di presa e per i serbatoi delle varie località servite.

Sono stati costruiti per Reggio 6 serbatoi della capacità complessiva di mc. 21.500.

L'acquedotto del Tuccio ad opere di completamento avrà un costo di 3 miliardi di lire (1.711 milioni già spesi per opere eseguite, 1.055 milioni per opere in esecuzione);

b) *acquedotti Fucirù, Molinello ecc.* Si tratta dei vecchi acquedotti che alimentano Reggio Calabria con soli 70 l./sec. e che necessitano, per la loro funzionalità, di importanti sistemazioni.

Con questi acquedotti si provvederà al servizio idrico di Laganadi, S. Alessio d'Aspromonte e Calanna e inoltre di alcune frazioni alte di Reggio, che verranno alimentate mediante opportune diramazioni, attualmente in fase di progettazione esecutiva

Le portate eccedenti saranno addotte a Reggio Calabria;

c) *acquedotti integrativi.* Con nuovi acquedotti attualmente allo studio si provvederà a fornire a Reggio la ulteriore portata integrativa di l./sec. 245.

Con gli importanti studi eseguiti sulle ricche falde subalvee delle fiumare S. Agata, Calopinace e Gallico si è accertato che i potenti materassi alluvionali limitrofi alla fascia costiera contengono notevolissimi accumuli d'acqua, dai quali si può trarre tutta la portata integrativa occorrente per Reggio. Sono in corso altri importanti studi per definire le modalità e le zone di prelievo delle acque.

Alcuni pozzi che utilizzano tali falde sono stati già realizzati e da essi vengono convogliati attualmente a Reggio Calabria 40 l./sec.

Tavola 22 - Acquedotto del Tuccio per Reggio Calabria: Profilo longitudinale.

2. - Acquedotto dalla fiumara Amendolea

Servirà i centri di S. Carlo, Condofuri Marina, Bova Marina, Palizzi Marina, Palizzi Superiore, Spropolo, Galati, S. Pasquale e Brancaleone Marina, aventi una popolazione al 1951 di 15.531 abitanti al 2010 di 29.000 abitanti, con un fabbisogno di l./sec. 48.

Le condotte, in acciaio e in ghisa, avranno uno sviluppo complessivo di km. 47. I serbatoi previsti sono 9 per una capacità totale di mc. 4.000. L'acquedotto, in fase di progettazione massima, avrà presumibilmente l'importo di circa 700 milioni.

3. - Acquedotto Tremusa

Il progetto originario di questo acquedotto, presentato alla «Cassa» dal Comune di Scilla, prevedeva l'alimentazione della sola città di Scilla con l./sec. 7 della sorgente Tremussa. L'importo era previsto in 58 milioni di lire (Fot. 8).

I lavori d'indagine idrogeologica e di captazione eseguiti poi dalla «Cassa», portarono ad accertare la disponibilità di una portata di molto superiore (36 l./sec.).

L'acquedotto venne perciò progettato *ex novo* e disposto per l'approvvigionamento di tutti i centri della fascia litoranea compresa tra Scilla e Villa S. Giovanni.

La condotta adduttrice principale ha diametri di 200 e 150 mm.; è costruita in cemento amianto per km. 6,300 e in acciaio per km. 10,600. Le diramazioni, in acciaio, in ghisa e in cemento amianto hanno diametri da 100 a 50 mm.

Il tronco di acquedotto che va dalla sorgente fino a Scilla è già in esercizio mentre quello che prosegue per Villa S. Giovanni è in avanzato corso di costruzione.

4. - Acquedotti dell'Aspromonte e del Bolano

Si prevede la sistemazione e l'integrazione di due acquedotti esistenti: l'acquedotto detto dell'Aspromonte e quello del Bolano, con i quali si provvederà all'approvvigionamento di Campo Calabro, Fiumara e S. Roberto nonché di alcune frazioni di Reggio.



Fot. 8 - Scilla: Sorgenti Tremusa. Opera di presa in costruzione.

Con questo complesso di acquedotti saranno convogliati circa 70 l./sec.

I lavori eseguiti od in esecuzione importano circa 600 milioni di lire.

4. - Acquedotti minori

Sono in fase di realizzazione gli acquedotti per Gambarie, Motta S. Giovanni Bagnara, Pellegrina e Ceramida, Cardeto, e sono allo studio altri acquedotti di minore importanza per il servizio dei rimanenti comuni. Gli impianti esistenti utilizzabili sono 13, ivi compresi gli acquedotti di Reggio Calabria.

Si riassumono qui di seguito i dati caratteristici della intera zona:

— comuni	n. 37
— popolazione al 1951	ab. 292.685
— popolazione al 2010	ab. 499.450
—acquedotti	n. 30 (di cui 8 esistenti utilizzati)
— prevedibile sviluppo complessivo delle nuove condotte	km. 350
Portata totale della zona	l./sec. 943 (di cui l./sec. 137,50 da opere esistenti utilizzate)
— serbatoi - capacità totale	mc. 77.450
— importo delle nuove opere	L. 8.500.000.000
— costo per abitante	L. 17.100
— costo per chilometro	L. 24.100.000
— costo per litro secondo	L. 9.014.000
— importo opere eseguite	L. 2.400.000.000
— importo opere in costruzione	L. 2.000.000.000
— importo opere in progettazione esecutiva	L. 1.000.000.000

VIII ZONA: ANGITOLA-MESIMA

L'8ª zona è principalmente rappresentata dal massiccio del monte Poro, in destra del fiume Mesima che delimita a sud la zona stessa; la valle del fiume Angitola costituisce il limite nord.

I comuni della zona sono ubicati sulle falde del detto massiccio intorno alle quote 300÷400 m.l.m. e lungo il litorale o immediatamente presso la costa sulla quale declina rapidamente. I centri litoranei, tra i quali vanno ricordati Vibo Valentia, Tropea e Pizzo Calabro, costituiscono gli agglomerati a più alta densità di popolazione mentre i centri mediomontani presentano le spiccate caratteristiche dei nuclei agricoli con borgate e frazioni sparse su tutto il territorio.

Nella zona ricadono 30 comuni suddivisi in 82 frazioni geografiche la cui popolazione al 1951 era di abitanti 135.540, all'anno 2010 si prevede una popolazione di 207.300 abitanti, con un fabbisogno di l./sec. 290.

Prima dell'intervento della « Cassa » l'approvvigionamento idrico di quasi tutti i centri era effettuato in massima parte da piccole sorgenti vicine agli abitati con portate del tutto insufficienti ai fabbisogni reali; basta infatti ricordare lo stato dell'approvvigionamento idrico del centro di Vibo Valentia che per una popolazione al 1951 di abitanti 27.228 disponeva di soli l./sec. 12; di Mileto con una popolazione al 1951 di 9.127 abitanti e con una portata disponibile di l./sec. 3,50; di Tropea, il cui acquedotto adduceva l./sec. 5 contro un fabbisogno effettivo di l./sec. 16.

Alcuni centri di più alta quota ubicati nel versante sud del monte Poro risultavano del tutto sprovvisti di opere per l'approvvigionamento idrico.

Nella zona, le sorgenti si manifestano numerose ma con portate piuttosto modeste; esse sono dovute in maggior parte alle formazioni cristalline della massa granitica del monte Poro sulla quale si appog-

giano le formazioni quaternarie prossime alla costa; il grado di fessurazione dei graniti determina fondamentalmente la circolazione e l'affioramento delle acque.

Le manifestazioni sorgentizie tendono peraltro ad annullarsi nella zona dell'entroterra ove si nota la prima presenza delle marne e sabbie plioceniche che si estendono poi su tutta la fascia interessata dalla confluenza dei fiumi Mesima e Metramo fino alla valle dell'Angitola.

Ne risulta la caratteristica distribuzione delle risorse idriche, disposte a corona sui fianchi del monte Poro. Da queste hanno origine i nuovi acquedotti studiati dalla « Cassa ».

Si riporta di seguito la descrizione sommaria delle opere di maggiore importanza.

1. - Acquedotti del Poro per Vibo Valentia ed altri comuni

Questo acquedotto attualmente in costruzione, servirà i comuni di Vibo Valentia, Filandari, Cessaniti, Jonadi, S. Costantino e tutte le relative frazioni, la cui popolazione al 1951 era di 15.174 abitanti e quella presunta all'anno 2010 è di 45.750 abitanti con un fabbisogno di l./sec. 69. Le sorgenti utilizzate sono denominate Vena, Vasiricò, Pernoncari e Bandino. Per alcune di queste sorgenti, che si trovano a quota più bassa dei centri da servire, sono previsti impianti di sollevamento (Grafici 23-24).

L'adduttrice nel suo tronco iniziale si svolge prevalentemente a fianco della strada provinciale del Poro; corre poi lungo la SS. 18, nel secondo tratto, fino al serbatoio terminale di Vibo Valentia. Le diramazioni per tutti i centri menzionati si distaccano a pettine dall'adduttrice principale.

Sono stati già completati i lavori per la posa delle condotte; restano da eseguire i serbatoi e tutte le più importanti opere d'arte.

Lo sviluppo complessivo dell'acquedotto è di circa km. 38. I diametri delle tubazioni sono compresi fra i 350 e i 50 mm. Si prevede la costruzione di 15 serbatoi per una capacità complessiva di mc. 7.000 (Fot. 9-10).

L'importo totale delle opere è di 850 milioni di lire (eseguite per il 50% circa).

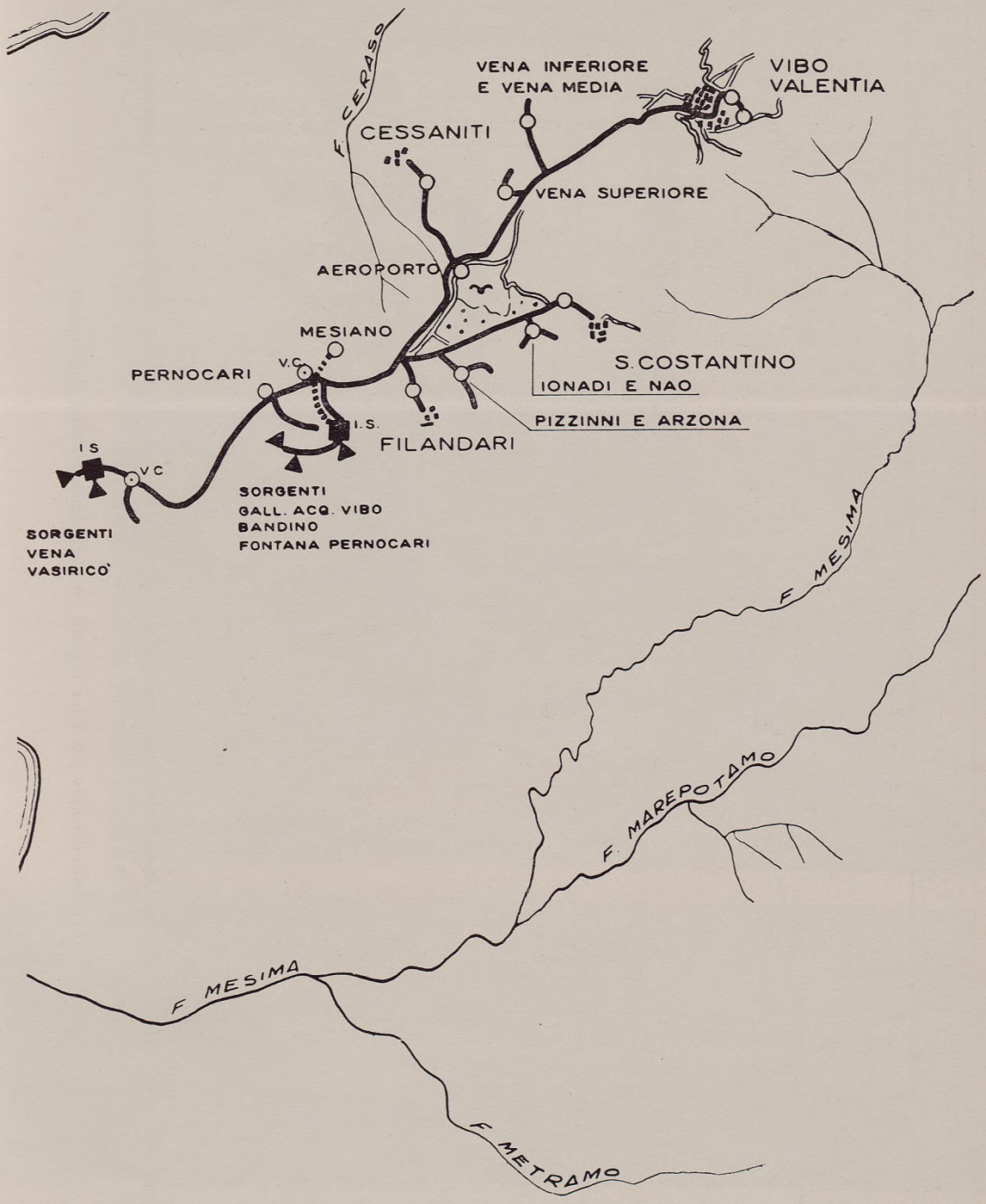


Grafico 23 - Acquedotto del Poro per Vibo Valentia ed altri comuni: Andamento schematico.

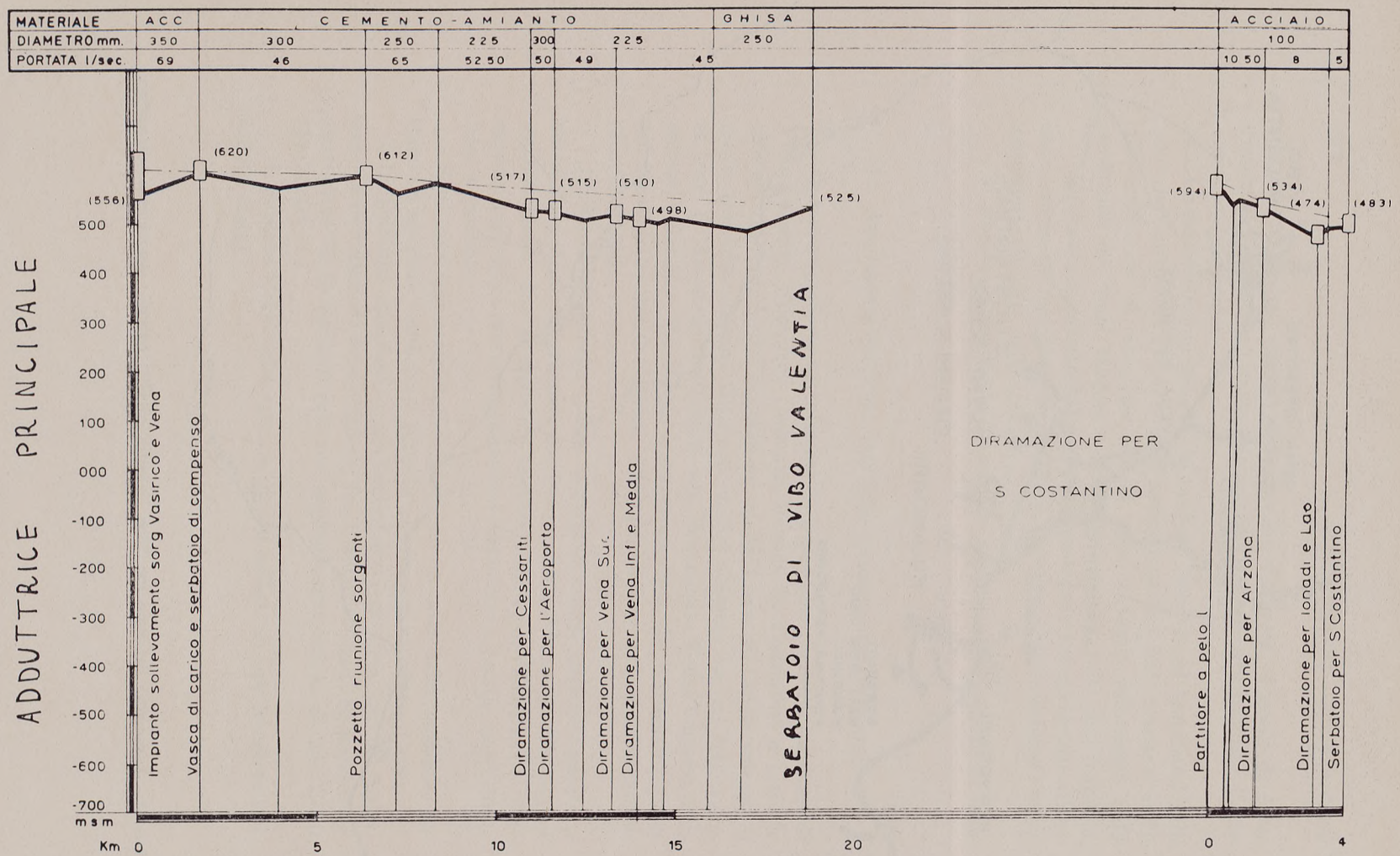
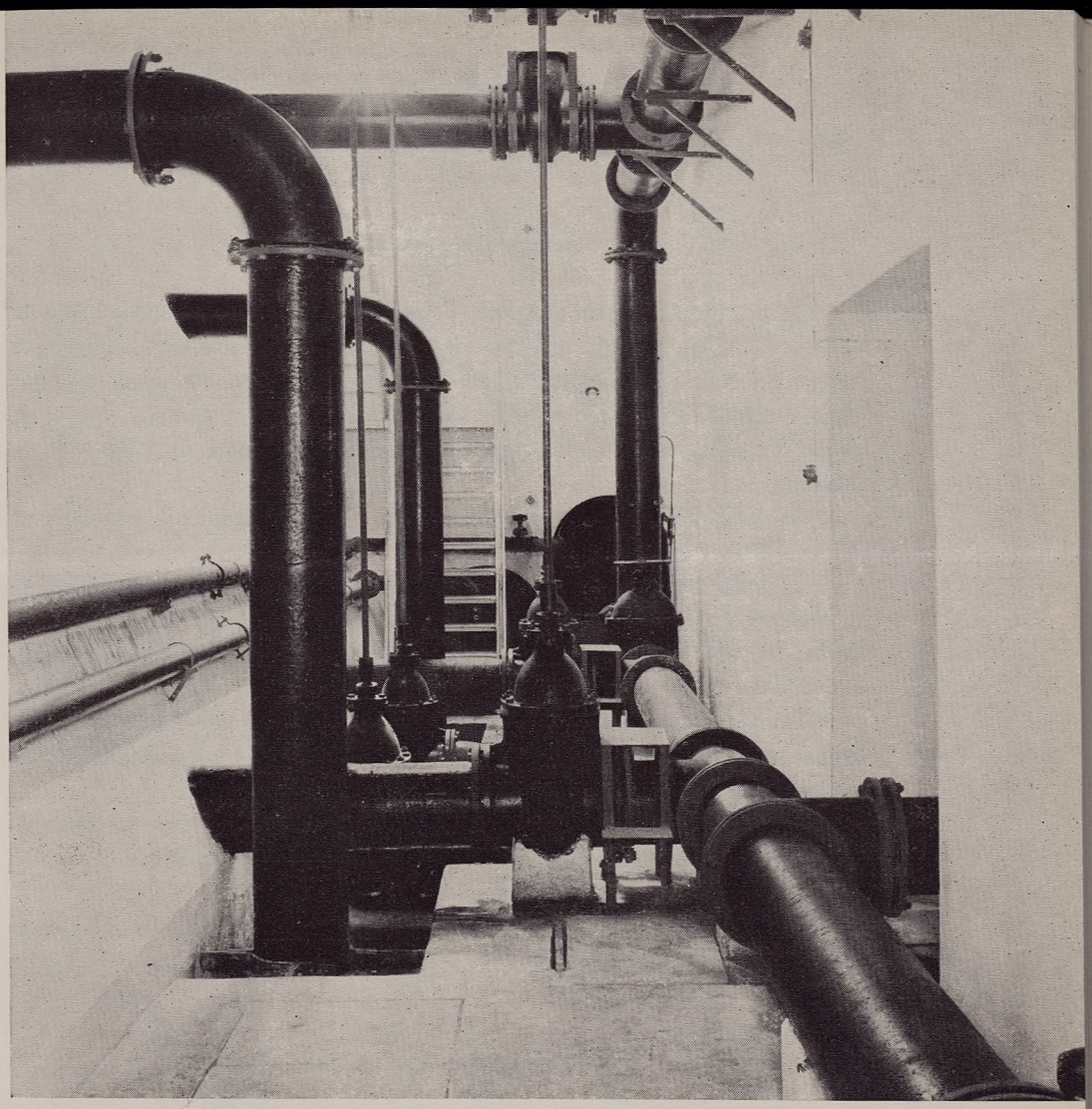
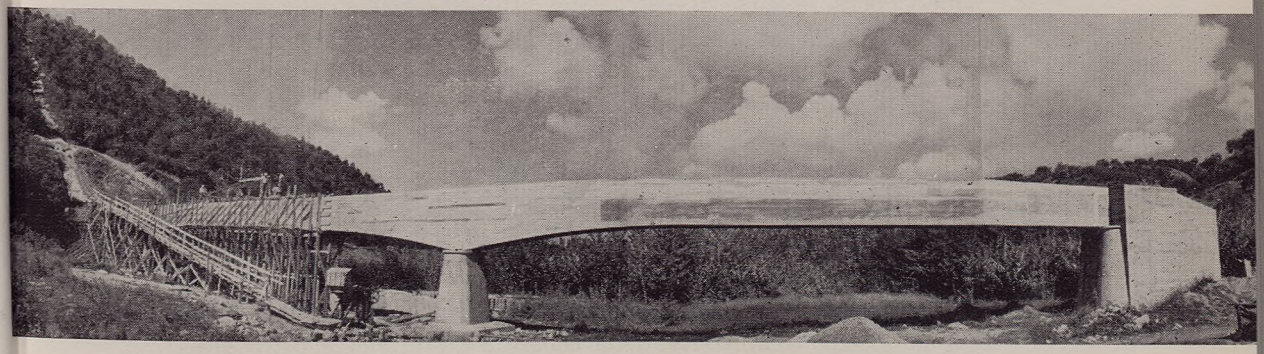


Grafico 24 - Acquedotto del Poro per Vibo Valentia ed altri comuni: Profili longitudinali.





Fot. 9 - Acquedotto per Pizzo e Vibo Valentia: Serbatoio basso di Vibo V.
Fot. 10 - Acquedotto per Pizzo e Vibo Valentia - Pizzo: Trave armata sul fiume Angitola.

2. - Acquedotto di Pizzo e Uniti

È alimentato dalle sorgenti del monte Coppari, con la portata di l./sec. 61. L'opera, già ultimata ed in regolare esercizio, alimenta a gravità i centri di Capistrano, Monterosso, Maierato, Filogaso, S. Onofrio, Stefanaconi, Pizzo e tutte le relative frazioni, comprese quelle di Vibo Valentia ubicate nel tratto litoraneo tra la città di Vibo e Pizzo Marina.

La popolazione, che al 1951 era di 31.350 abitanti, è prevista all'anno 2010 di 48.600 abitanti.

L'adduttrice si svolge lungo la direttrice dei centri montani da Capistrano a S. Onofrio e si ramifica quindi in tre direzioni in prossimità di quest'ultimo abitato per raggiungere i centri litoranei (Grafici 25-26).

Lo sviluppo complessivo dell'acquedotto è di circa km. 30,5 con diametri compresi tra i 125 e i 60 mm. Sono stati inoltre realizzati 11 serbatoi per una capacità complessiva di mc. 3.850.

L'opera è dimensionata in modo che possa provvedere al rifornimento idrico necessario alla zona litoranea interessata dall'insediamento di importanti impianti industriali.

Il costo complessivo dell'acuedotto è di 750 milioni di lire. L'opera è realizzata per il 90% circa.

3. - Acquedotto dalle sorgenti Contura

Quest'opera, in corso di costruzione, utilizza le acque delle sorgenti Contura che si manifestano nel territorio del Comune di Cessaniti, lungo il fosso Ciappetta, derivandone la portata di l./sec. 46, della quale una piccola parte verrà sollevata con apposito impianto.

L'acquedotto alimenterà i comuni di Briatico, Zambrone, Parghelia, Tropea e frazioni con una popolazione prevista all'anno 2010 di 33.250 (Grafici 27-28).

Le condotte si sviluppano a mezza costa, a monte degli abitati serviti, lungo le pendici del massiccio del Poro che, nel tratto compreso tra gli abitati citati, degrada rapidamente fino al litorale (Fot. 11).

La lunghezza complessiva delle condotte adduttrici e delle diramazioni è di circa km. 40. I diametri variano tra i 250 e i 50 mm. Sono previsti 14 serbatoi per una capacità complessiva di mc. 3.600.



Grafico 25 - Acquedotto di Pizzo e Uniti: Andamento schematico.

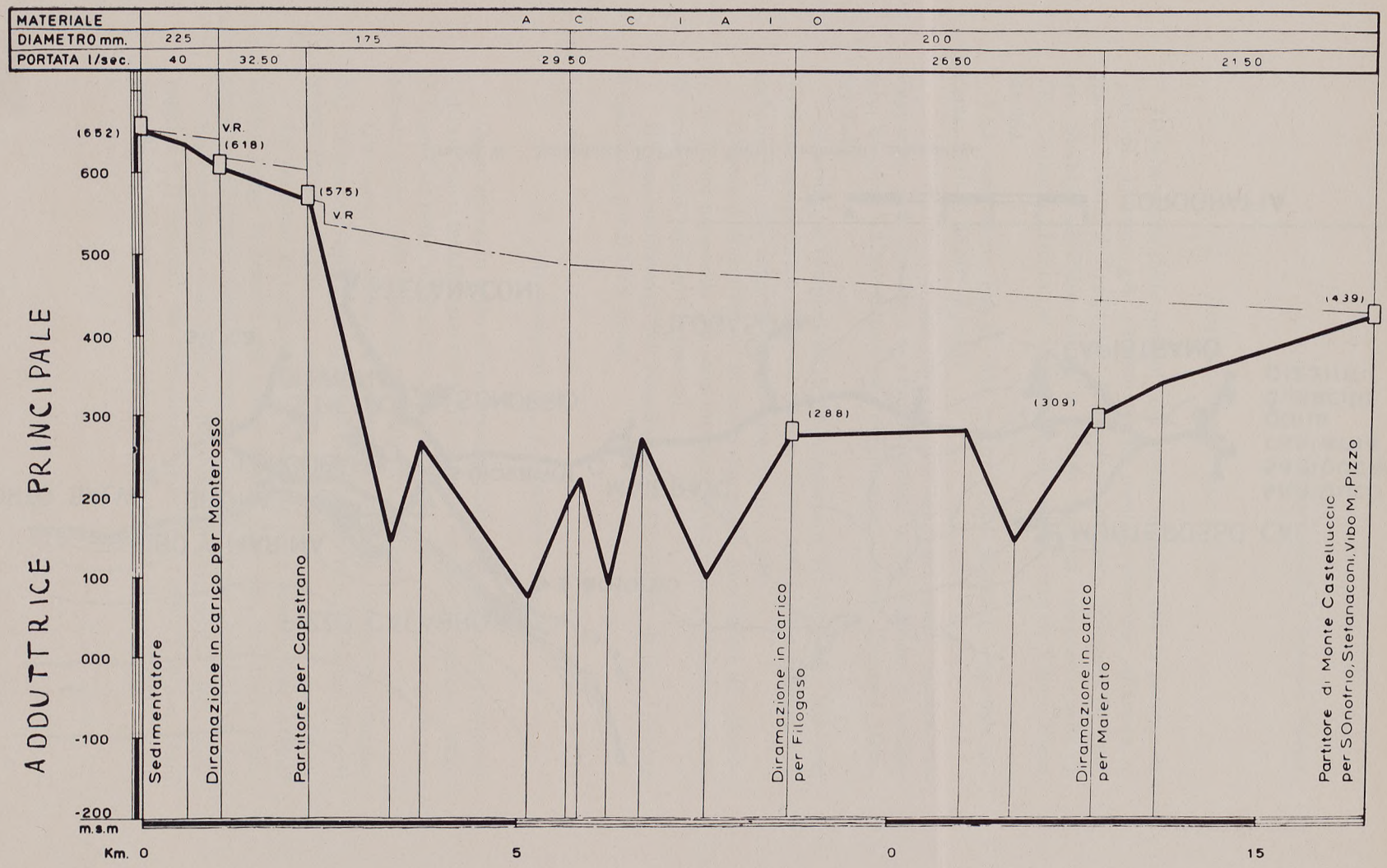


Grafico 26 - Acquedotto di Pizzo e Uniti: Profilo longitudinale.

Grafico 26 - Acquedotto di Pizzo e Uniti: Profilo longitudinale.

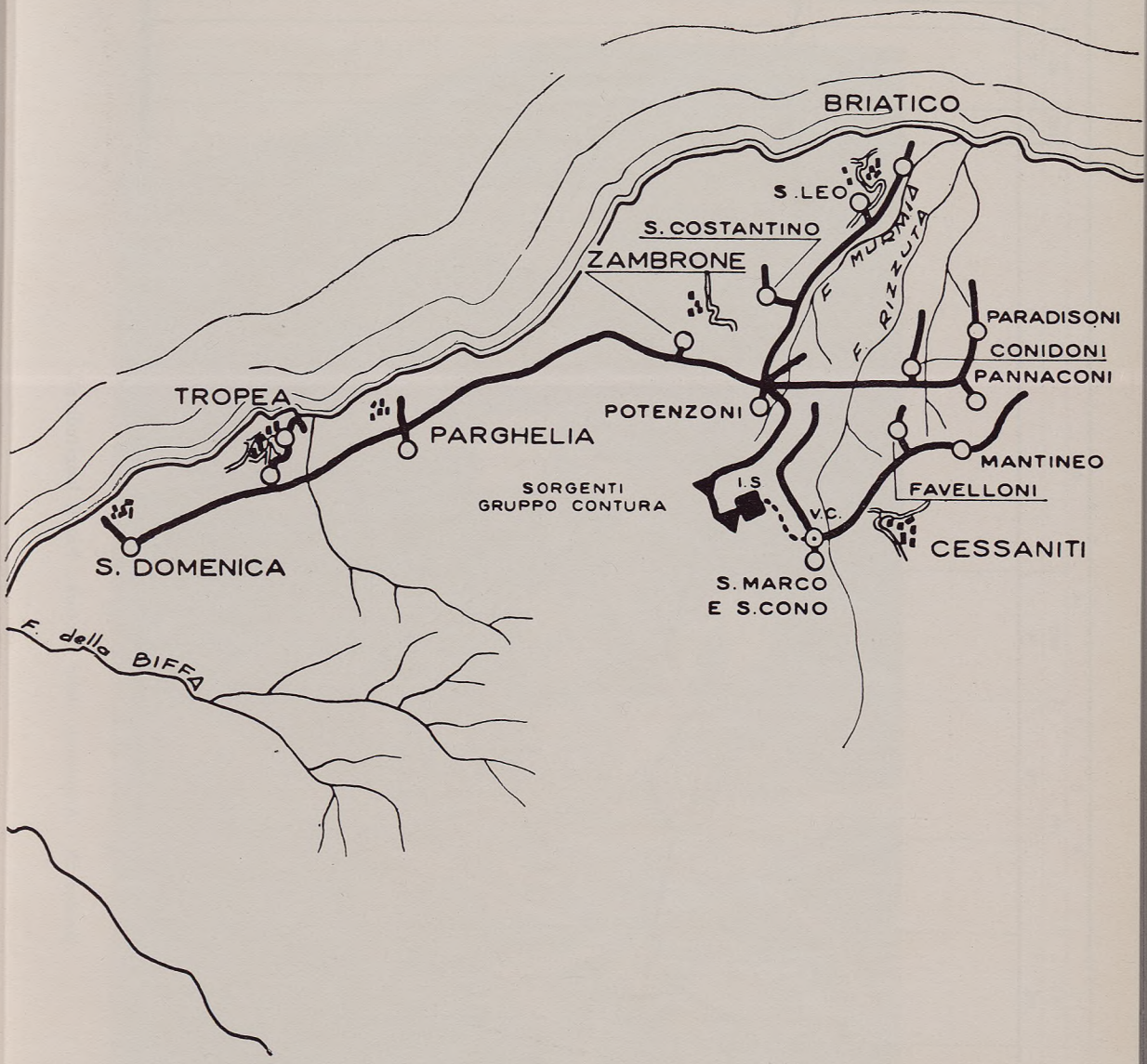


Grafico 27 - Acquedotto delle Contura: Andamento schematico.

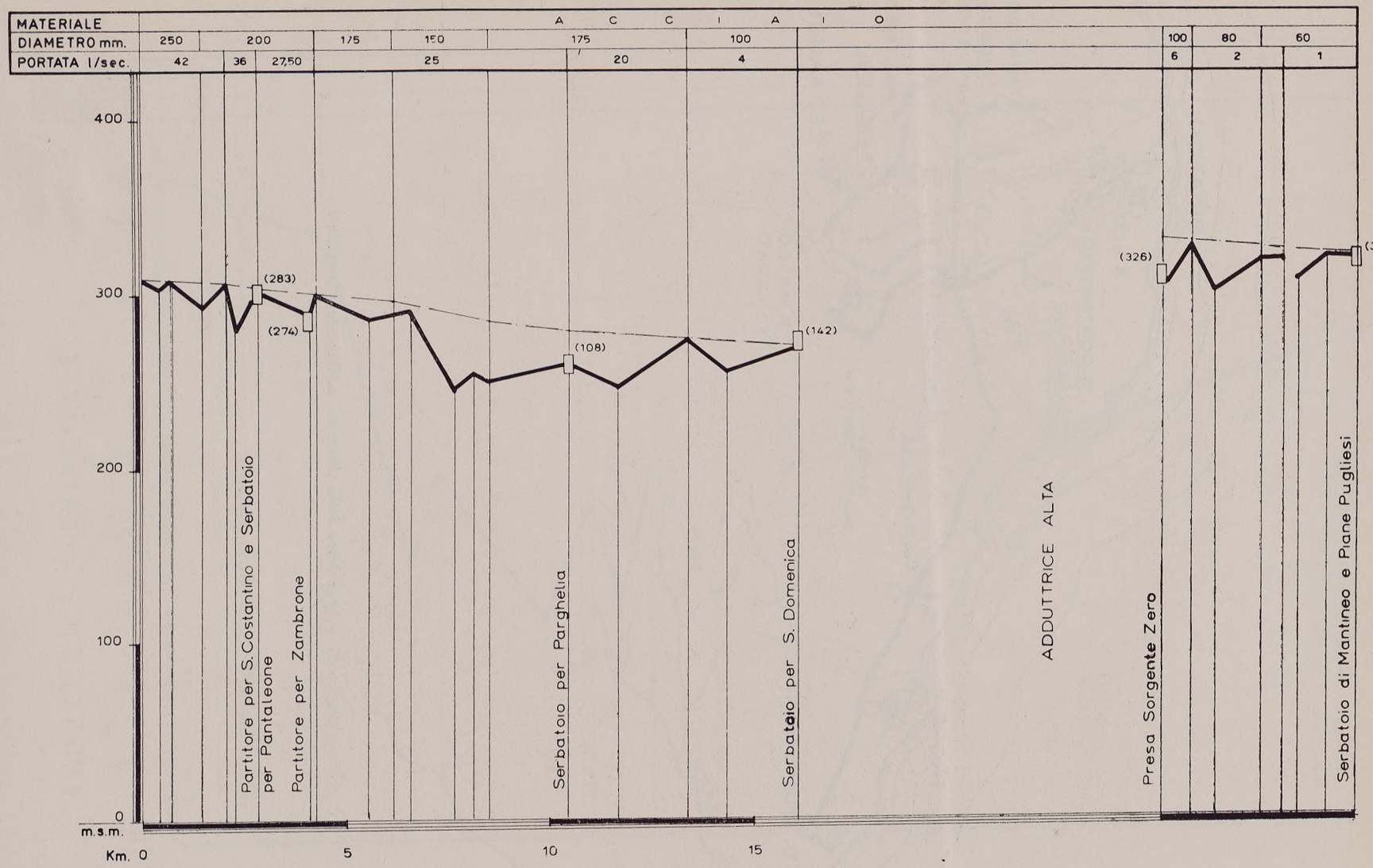
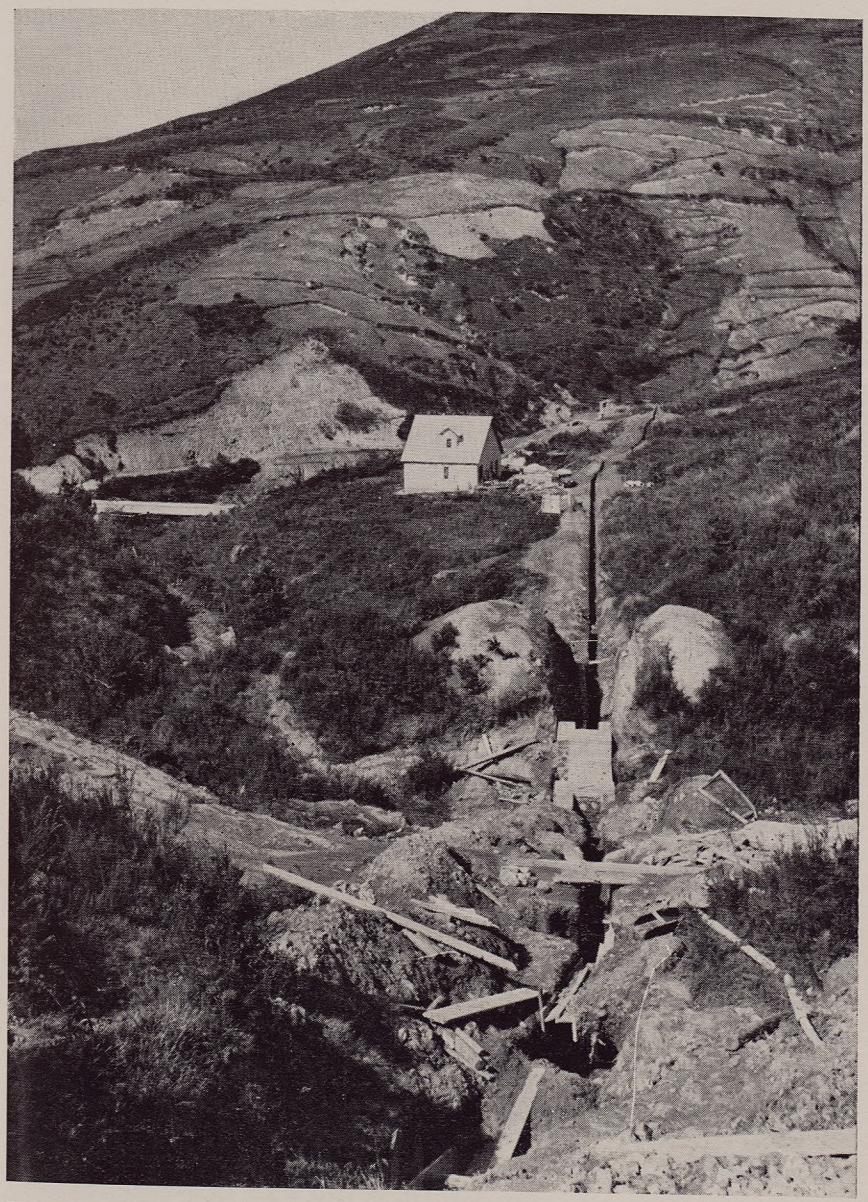


Grafico 28 - Acquedotto delle Contura: Profili longitudinali.



Fot. 11 - Acquedotto per Pizzo e Vibo Valentia: Casa di guardia e condotta adduttrice.

L'opera, del costo di 820 milioni di lire, è realizzata per circa il 50%.

4. - Acquedotti minori

Le opere della zona saranno completate con la realizzazione di 16 acquedotti a servizio di una popolazione complessiva di 80.212 abitanti, previsti all'anno 2010, e con una portata totale di l./sec. 114.

Gli acquedotti esistenti che verranno utilizzati ed integrati sono quelli di Francica, S. Gregorio d'Ippona, Mileto, Rombiolo e Nicotera, che convogliano complessivamente la portata di l./sec. 14; portata che sarà elevata a l./sec. 38,30 per i fabbisogni all'anno 2010.

Di questi acquedotti 6 sono in corso di realizzazione (gli acquedotti per Mileto, per Calimera e S. Calogero, per Caroniti di Joppolo, per Zaccanopoli e altri centri; l'acquedotto Poro Nucarella per Spilinga Ricadi e Joppolo; l'acquedotto per S. Giovanni di Zambrone). Questo complesso di acquedotti, che convoglieranno una portata complessiva di 38 l./sec. e avranno uno sviluppo di condotte di km. 38, importano circa 740 milioni di lire.

Si riassumono di seguito i dati caratteristici dell'intera zona:

— Comuni	n. 30
— popolazione al 1951	ab. 135.540
— popolazione al 2010	ab. 207.300
— acquedotti	n. 18 (di cui 4 esistenti utilizzati)
— sviluppo complessivo delle nuove condotte	km. 185
— portata totale della zona	l./sec. 290 (di cui l./sec. 14 da opere esistenti utilizzate)
— serbatoi - capacità totale	mc. 24.200
— importo delle nuove opere	L. 3.800.000.000
— costo per abitante	L. 17.400
— costo per chilometro	L. 20.500.000
— costo per l./sec.	L. 13.600.000
— importo opere eseguite	L. 1.617.000.000
— importo opere in esecuzione	L. 1.446.000.000
— importo opere in progettazione esecutiva	L. 737.000.000

IX ZONA: SAVUTO-ANGITOLA

La 9ª zona comprende la fascia del versante tirrenico delimitata dal fiume Savuto a nord e dal fiume Angitola a sud. Nella zona ricade la piana di S. Eufemia, sviluppantesi per circa 130 kmq. in massima parte a quota inferiore a 100 m.l.m. I centri più popolosi sono le città di Nicastro e di Sambiase.

Nella zona ricadono 35 comuni suddivisi in 64 frazioni geografiche (al 1951 abitanti 178.221). La popolazione vive accentrata in 73 abitati urbani (138.828 abitanti), in 124 nuclei e in case sparse (46.393). All'anno 2010 è prevista una popolazione di 316.700 abitanti con un fabbisogno di 385 l./sec. dei quali 22 per i servizi di bonifica.

Il complesso delle opere interessa un territorio di km. 1.085,08 di cui kmq. 927,24 nella provincia di Catanzaro con 28 comuni, e circa 157,84 kmq. nella provincia di Cosenza con 7 comuni.

Lo stato di approvvigionamento idrico era quanto mai precario: ben 39 acquedotti convogliavano la portata di 76,35 l./sec., pari ad una dotazione giornaliera per abitante (teorica media) di l. 50.

Le opere previste nella zona comprendono: 13 acquedotti per la portata complessiva di 385 l./sec., km. 387 di condotte in acciaio, ghisa e cemento amianto con diametri compresi tra 500 e 50 mm.

Le sorgenti che scaturiscono nell'alto bacino del fiume Savuto sono destinate all'alimentazione dei centri montani mentre le sorgenti che si manifestano nella parte valliva del fiume Amato e nella zona pedemontana sono destinate all'alimentazione idrica dei centri bassi.

Sono previsti 81 serbatoi di compenso e di riserva per una capacità complessiva di circa 32.700 mc.

L'importo complessivo delle opere è previsto per 5 miliardi e 550 milioni di lire. Le opere sono in gran parte eseguite (2.826 mi-

lioni) o in esecuzione (1.764 milioni); le altre sono in fase di progettazione esecutiva (960 milioni).

Gli acquedotti della zona sono qui di seguito descritti.

1. - Acquedotti per il comune di Martirano Lombardo e frazioni Martirano Vecchia e Pietrebianche

La portata complessiva di questi due piccoli acquedotti è di 7,40 l./sec. Le opere sono in fase di progettazione esecutiva. Lo sviluppo delle condotte è di km. 12,4. I serbatoi previsti avranno la capacità complessiva di 650 mc. (Grafico 29).

2. - Acquedotto dalle sorgenti Ferriera e Ceriana per il Comune di Carpanzano

La portata dell'acquedotto è di l./sec. 3,00. Le condotte in acciaio hanno una lunghezza di km. 5,9. Il serbatoio previsto ha la capacità di mc. 250. L'opera è ultimata e già in funzione.

3. - Acquedotto dalle sorgenti Elice

Provvede all'approvvigionamento idrico del Comune di Parenti. La portata convogliata è di l./sec. 5,00; la condotta in acciaio ha uno sviluppo di km. 4,50. Il serbatoio cittadino ha la capacità di mc. 500. L'opera è ultimata e già in funzione (Grafico 29).

3. - Acquedotto dalle sorgenti del Savuto

Questo grande acquedotto è destinato all'approvvigionamento idrico di 20 comuni di cui 5 in provincia di Cosenza (Bianchi, Panettieri, Colosimi, Scigliano e Pedivigliano) e 15 in provincia di Catanzaro (Carlopoli, Soveria Mannelli, Decollatura, Serrastretta, S. Pietro Apostolo, Platania, Nicastro (zona alta e media della città e frazioni alte), Froleto Antico, Pianopoli, Motta S. Lucia, Conflenti, S. Mango d'Aquino, Nocera Terinese, Falerna e Gizzeria) (Grafici 29-32 e Fot. 12-13).

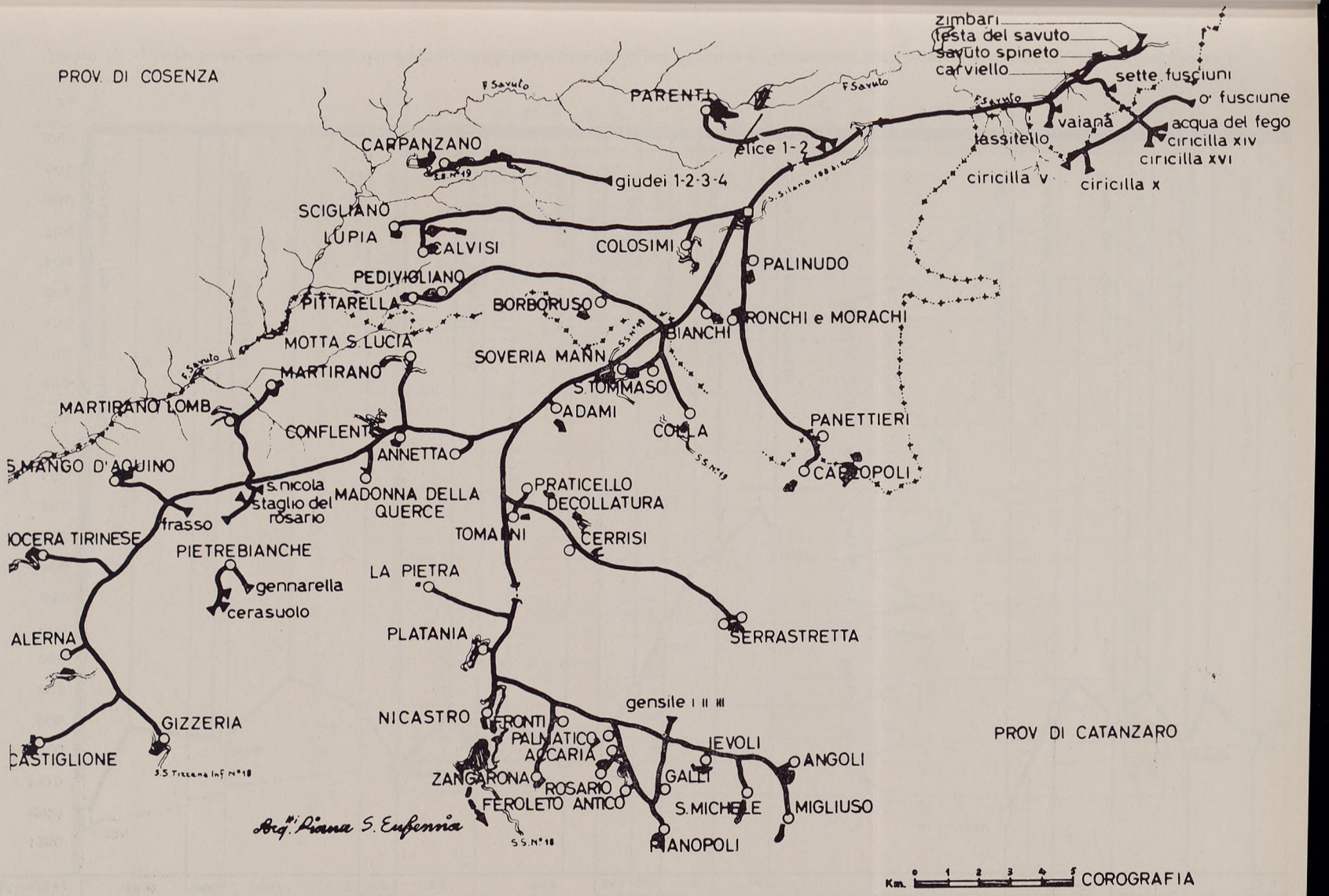


Grafico 29 - Acquedotti del Savuto: Andamento schematico.

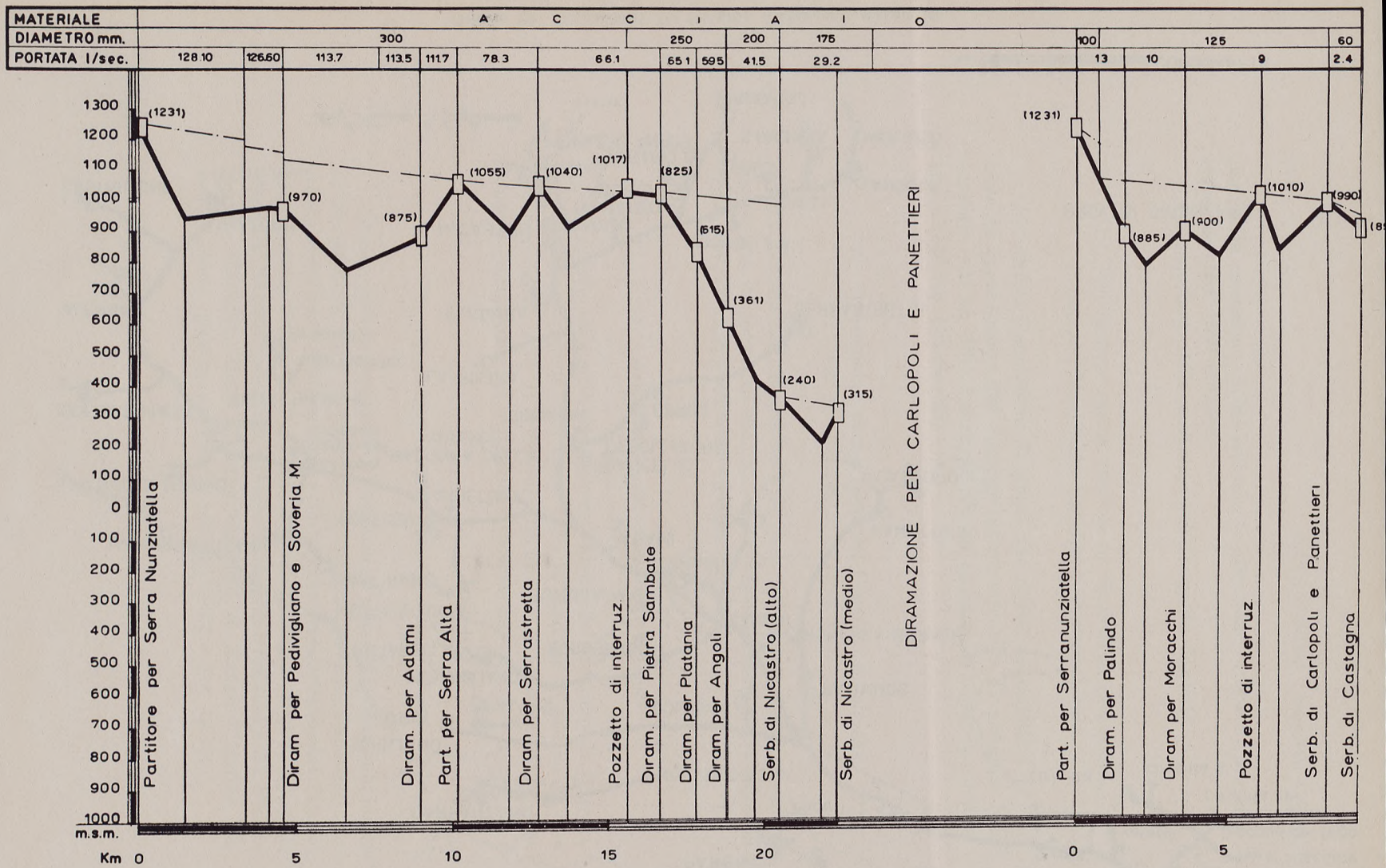


Grafico 30 - Acquedotto dalle sorgenti del Savuto: Adduttrice principale per Nicastro e diramazione per Carlopoli e Panettieri. Profili longitudinali.

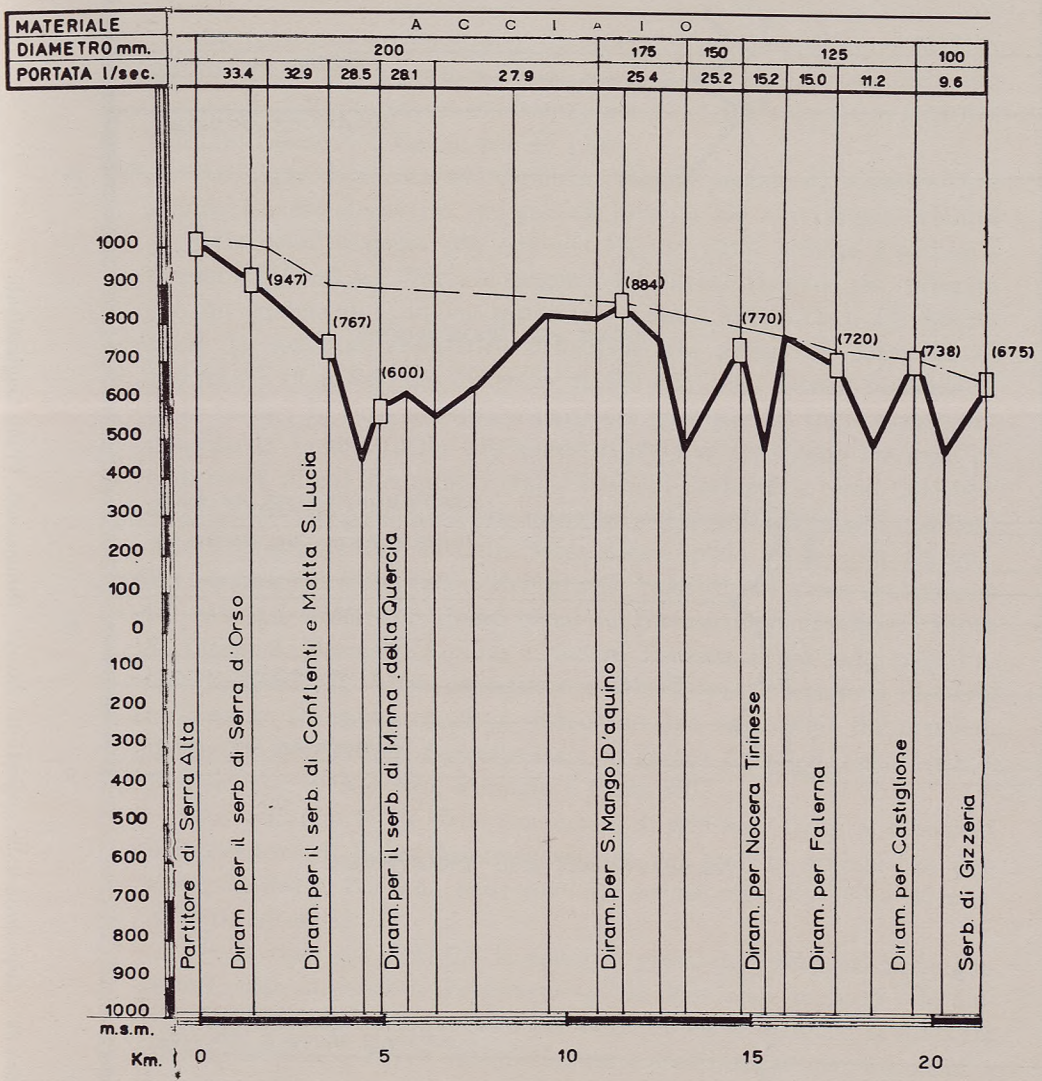


Grafico 31 - Acquedotti dalle sorgenti del Savuto: Adduttrice per Gizzeria. Profilo longitudinale.

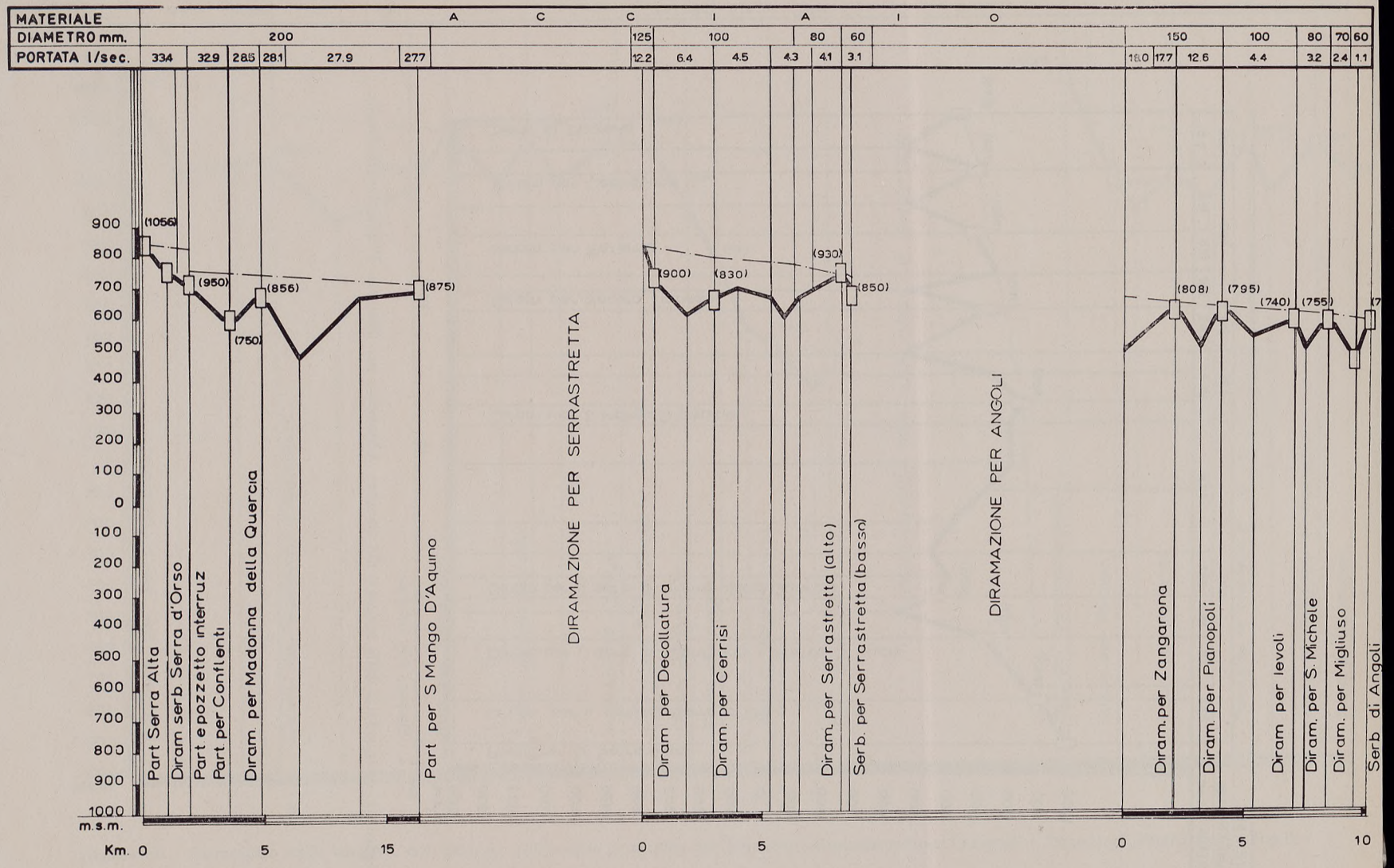


Grafico 32 - Acquedotto dalle sorgenti del Savuto: Diramazioni. Profili longitudinali.

La popolazione complessiva da servire è prevista all'anno 2010 in 147.700 abitanti. La portata necessaria è di 154 l./sec.: sono utilizzate le sorgenti dell'alto bacino del Savuto per 114 l./sec. e quelle di Ciricilla nell'alto bacino del Tacina per 40 l./sec.

Le acque delle sorgenti Ciricilla vengono portate al versante sinistro del Savuto attraverso una galleria lunga 1.250 m. e vengono riunite a quelle della sorgente più alta del Savuto detta « Sette Fusciuni » (quota 1.310 m.l.m.). Tutte le sorgenti del Savuto vengono poi collegate con un edificio di riunione generale (quota 1.262 m.l.m.). Da questo parte la condotta adduttrice principale (in ghisa del diametro di 550 mm. e in acciaio del diametro di 450 mm.) che dopo il percorso di circa 13 km. fa capo all'edificio partitore generale sul Colle Serra Annunziatella (quota 1.230). Da questo edificio si distaccano tre rami di adduttrici, di cui due minori (ramo Bianchi-Carlopoli e ramo Colosimi-Scigliano) e uno principale che prosegue per Soveria Mannelli e Adami e fa capo al partitore sul Colle Serra Alta a quota 1.080 circa. Da questo partitore si distaccano i due grandi rami di cui l'uno svolgendosi sul versante sinistro del basso corso del Savuto serve Conflenti, Motta S. Lucia, S. Mango d'Aquino e Nocera Terinese e poi raggiunge Falerna e Gizzeria; l'altro prosegue per Decollatura e scende a Platania e Nicastro. Da questo ramo si distaccano due importanti diramazioni, l'una per Decollatura, Serrastretta e S. Pietro Apostolo, l'altra per le frazioni alte di Nicastro, Feroleto e Pianopoli.

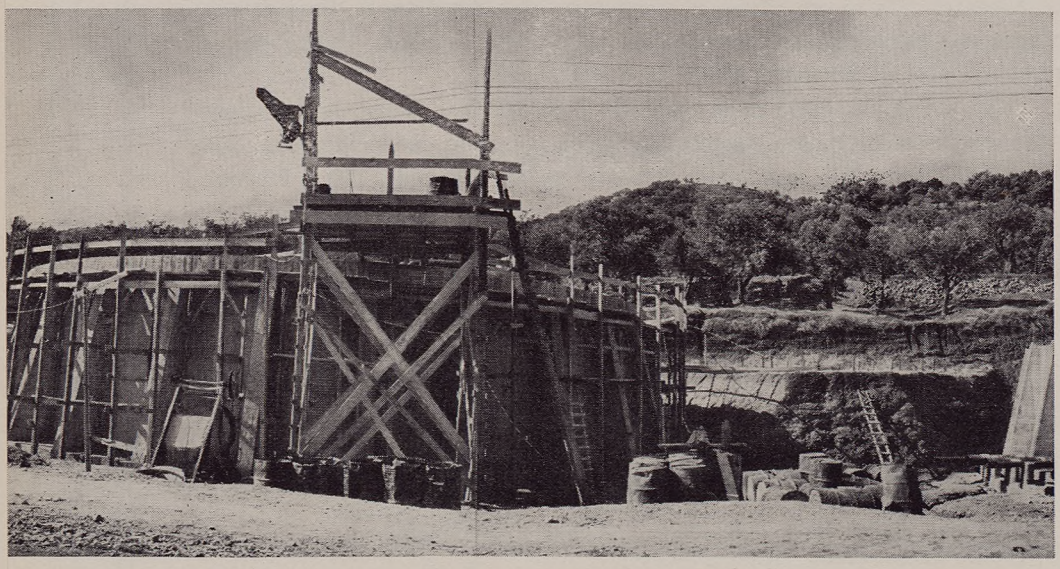
Lo sviluppo totale delle condotte è di 209 km. Tutte le tubazioni dal partitore di Serra Annunziatella in poi sono in acciaio con diametri da 300 a 175 mm. nelle condotte principali e da 150 a 60 mm. nelle diramazioni.

Sono state già costruite le opere di presa delle sorgenti Sette Fusciuni; sono in corso di costruzione quelle delle altre sorgenti e la galleria di valico di Ciricilla. Sono già costruite ed in esercizio la condotta principale fino a Serra Annunziatella e l'adduttrice per Colosimi e Scigliano. Sono in corso di costruzione o di prossimo appalto tutte le altre condotte della vasta rete di adduttrici.

L'importo totale dell'acquedotto è di circa 2 miliardi e 500 milioni di lire. L'importo dei lavori già eseguiti è di circa L. 700 milioni.

Grafico 32 - Acquedotto dalle sorgenti del Savuto: Diramazioni. Profili longitudinali.





Fot. 12 - Acquedotto del Savuto: Sorgenti Ciricilla.
Fot. 13 - Acquedotto del Savuto: Serbatoio di Nicastro.

5. - Acquedotto dalle sorgenti del Vattindieri

È destinato ai comuni di S. Biase, Nicastro (zona bassa) e Santa Eufemia. La popolazione al 1951 era 27.232 abitanti; quella al 2010 è prevista in 65.400 abitanti.

L'acquedotto convoglia una portata di 115 l./sec. e serve a gravità il Comune di S. Eufemia, la frazione S. Eufemia Marina di Gizzeria e la parte del comprensorio di bonifica della piana in destra dell'Amato, mentre la parte bassa del Comune di Nicastro e il Comune di S. Biase sono alimentati mediante sollevamento.

L'adduttrice ha lo sviluppo complessivo di km. 44,5 con diametri variabili tra 80 e 450 mm. I serbatoi sono 6 per una capacità complessiva di mc. 9.450. L'acquedotto è ormai ultimato e già in funzione (Grafici 33-34).

6. - Acquedotto dalle sorgenti Grotta del Mulino

Questo acquedotto serve la zona della piana di Santa Eufemia in sinistra dell'Amato, la frazione Vena del Comune di Maida, S. Pietro a Maida Scalo, il villaggio agricolo di Curinga e Francavilla Angitola Scalo con la portata totale di 18,00 l./sec.

Tutti i centri, ad esclusione di Vena, sono serviti a gravità.

La lunghezza delle condotte è di km. 36 con diametri variabili da 80 a 150 mm. I serbatoi previsti sono 3 per una capacità complessiva di mc. 700.

L'acquedotto è ultimato e già in funzione (Grafici 33-34).

7. - Acquedotti minori

Per la normalizzazione idrica degli altri centri della zona sono stati inoltre previsti 7 acquedotti minori di cui quattro costruiti o in fase di ultimazione. I detti acquedotti convoglieranno una portata complessiva di 82,50 l./sec. Le condotte hanno uno sviluppo complessivo di km. 67 circa ed i 13 serbatoi sono previsti per una capacità complessiva di 7.950 mc.

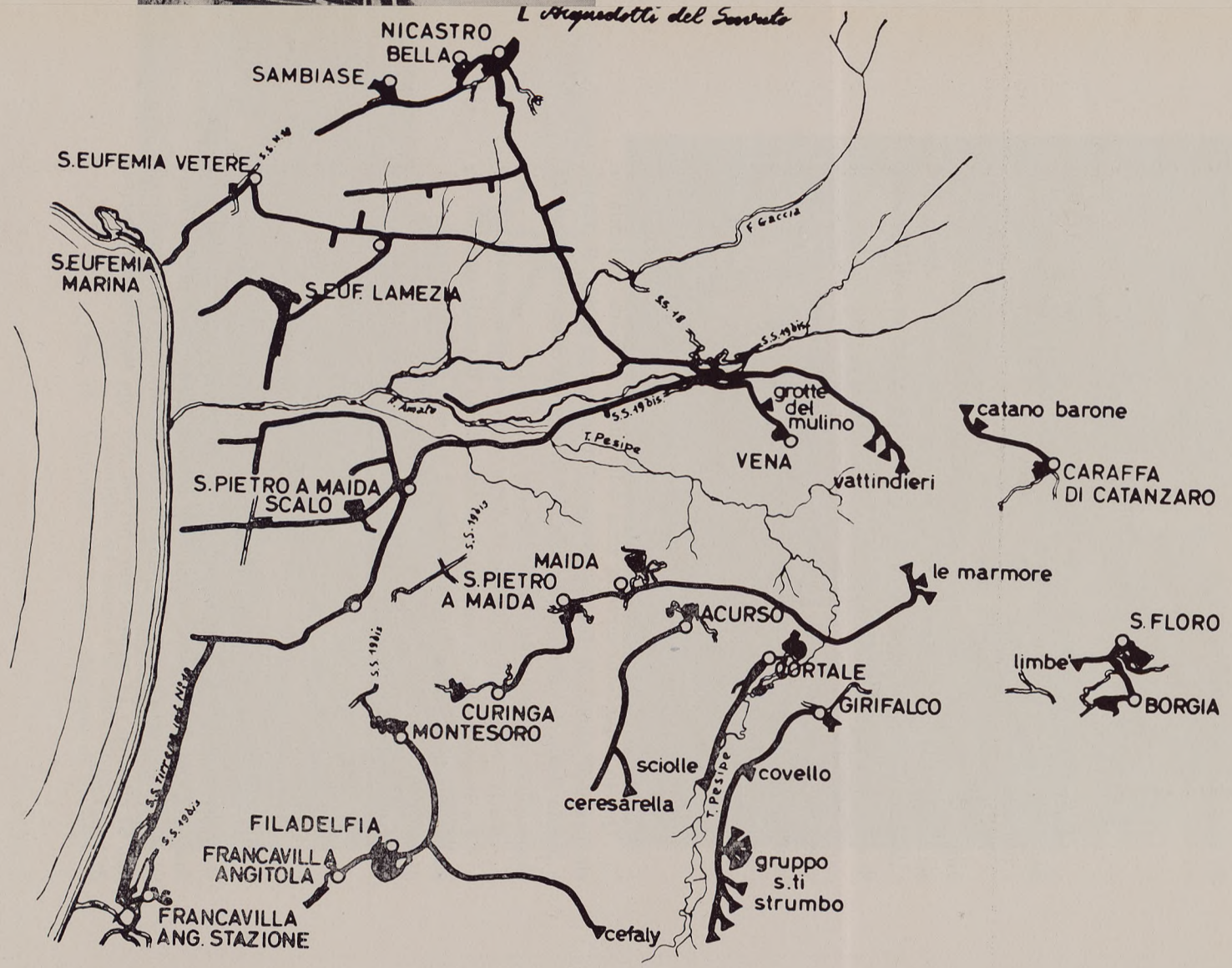


Grafico 33 - Acquedotti per la piana di S. Eufemia: Andamento schematico.

MATERIALE	A C C.		C A.	ACC.	C A.		C. A.		C. A.	ACC.	CEMENTO-AMIANTO
DIAMETRO mm	450	400	350	300							

Grafico 33 - Acquedotti per la piana di S. Eufemia: Andamento schematico.

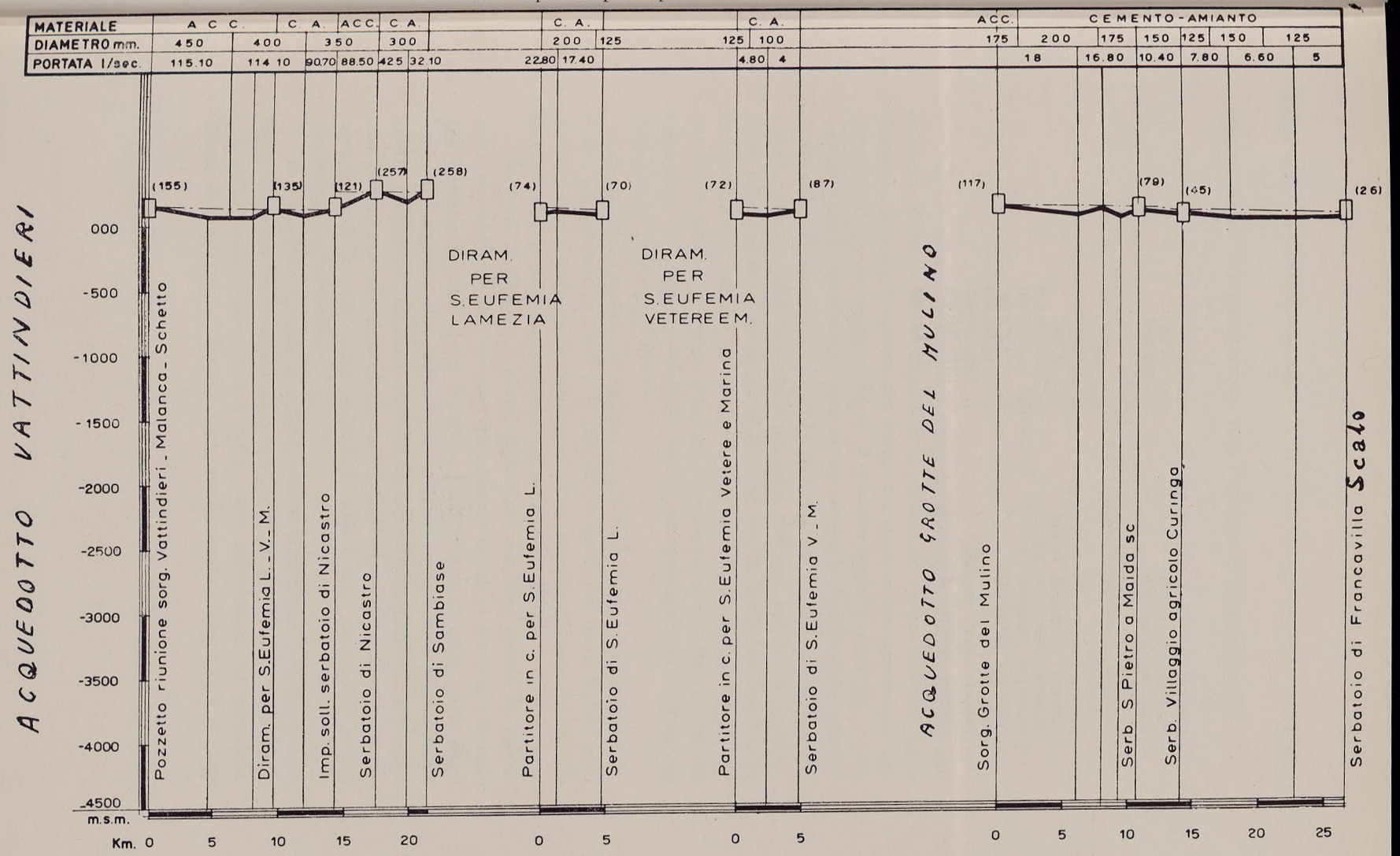


Grafico 34 - Acquedotti della piana di S. Eufemia: Acquedotti Vattindieri e Grotte del Mulino. Profili longitudinali.

Si riassumono di seguito i dati caratteristici dell'intera zona:

— Comuni	n. 35
— popolazione al 1951	ab. 178.221
— popolazione al 2010	ab. 316.700
— acquedotti	n. 13
— sviluppo complessivo delle nuove condotte	km. 387
— portata totale della zona	l./sec. 385
— serbatoi - capacità totale	mc. 32.700
— importo delle nuove opere	L. 5.550.000.000
— costo per abitante	L. 17.400
— costo per chilometro	L. 14.300.000
— costo per l./sec.	L. 14.400.000
— importo opere eseguite	L. 2.826.000.000
— importo opere in esecuzione	L. 1.764.000.000
— importo opere in progettazione esecutiva	L. 960.000.000

L'Acquedotto del Sannio

X ZONA: LITORALE TIRRENICO

La 10ª zona è delimitata a nord dalla fiumara Castrocucco, a sud dal fiume Savuto e ad est dalla dorsale appenninica; presenta una forma allungata da nord a sud mentre molto ridotta è la sua dimensione trasversale dallo spartiacque al mare. È prevalentemente montuosa e accidentata data la brevissima distanza che separa il litorale dalle notevoli alture della dorsale appenninica. Le zone pianeggianti sono limitate alle piccole pianure delle basse valli dei corsi d'acqua, mentre la quasi totalità del territorio è occupato dagli aspri contrafforti dell'Appennino, frequentemente solcati da profonde e ampie incisioni trasversali nel cui fondo roccioso e ripido scendono i numerosi corsi d'acqua che con andamento da oriente a occidente, dalla loro elevata origine defluiscono rapidamente nel mar Tirreno.

Nella zona ricadono 39 comuni suddivisi in 81 frazioni geografiche la cui popolazione al 1951 è di 164.149 abitanti, dei quali 93.073 residenti in centri urbani. Si prevede al 2010 una popolazione di 283.500 abitanti con un fabbisogno complessivo di l./sec. 370,50.

Sebbene quasi tutti i centri della zona risultino serviti da acquedotti, la situazione dell'approvvigionamento idrico si è rivelata quanto mai precaria a causa della vetustà e l'inefficienza di gran parte degli impianti esistenti, che consentono dotazioni giornaliere per abitante affatto inadeguate. La zona è servita da ben 42 acquedotti che adducono una portata complessiva di 82 l./sec. (dotazione giornaliera per abitante litri 43,50). Di questi acquedotti solo 7 sono utilizzabili previa opportuna sistemazione.

Per quanto riguarda le risorse idriche sorgentizie, c'è da rilevare che i maggiori affioramenti sono localizzati in prevalenza nella parte più settentrionale della zona e nella parte meridionale in corrispondenza di Falconara Albanese dove predominano formazioni calcaree

molto permeabili; nella parte centrale e meridionale prevalgono invece formazioni cristalline assai impermeabili che determinano solo piccoli affioramenti.

Data l'importanza preminente della fascia costiera sulla quale hanno sede la maggior parte dei centri, gli acquedotti della zona seguono di norma percorsi litoranei.

Gli acquedotti previsti sono i seguenti.

1. - Acquedotto dalle sorgenti Santo Nocaio

Da questo acquedotto verranno alimentati i centri di Avena, Papasidero, Santa Domenica Talao, San Nicola Arcella, Praia a Mare e Scalea aventi al 1951 una popolazione di 11.463 abitanti e probabile al 2010 di 22.600 con un fabbisogno complessivo di 41 l./sec. (Grafici 35-36).

Le sorgenti Santo Nocaio, che alimenteranno l'acquedotto, vengono a giorno da una formazione calcarea che costituisce le pendici del colle Malvento; si manifestano in due scaturigini poste a distanza di 100 m. l'una dall'altra ed hanno una portata di magra di circa 160 litri.

L'acquedotto dalle sorgenti Santo Nocaio, dopo avere attraversato una zona di argilloscisti a quota 600 m.l.m. raggiunge la piana di Vitimoso; da qui prosegue — dopo il superamento con travature reticolari del torrente Santo Nocaio — per Postirosa a Costa del Pizzo ove hanno inizio le diramazioni rispettivamente per Avena e Papasidero.

Attraversato il fiume Lao a monte di Papasidero, l'acquedotto raggiunge il colle Farina, diramandosi per Tremoli; da questa località, dopo aver attraversato le contrade Lavatura e Campicello (derivazione per Santa Domenica Talao) si giunge al partitore per Scalea in località Ansa del Lecce, e poi a quello libero per S. Nicola Arcella. Da questo punto l'adduttrice prosegue verso nord e dopo aver servito alcune località turistiche (Fiuzzi, ecc.) raggiunge il serbatoio di Praia a Mare.

Le condotte sono previste in acciaio e ghisa, hanno uno sviluppo di km. 30,2 e diametri variabili tra i 225 e i 50 mm.

Sono previsti 6 serbatoi per una capacità complessiva di 3.250 mc. Gli attraversamenti dei corsi d'acqua più importanti sono stati realizzati o con ponti-acquedotto in cemento armato o con travature reticolari metalliche.

L'importo delle opere è previsto di 629 milioni. I lavori sono già in corso.

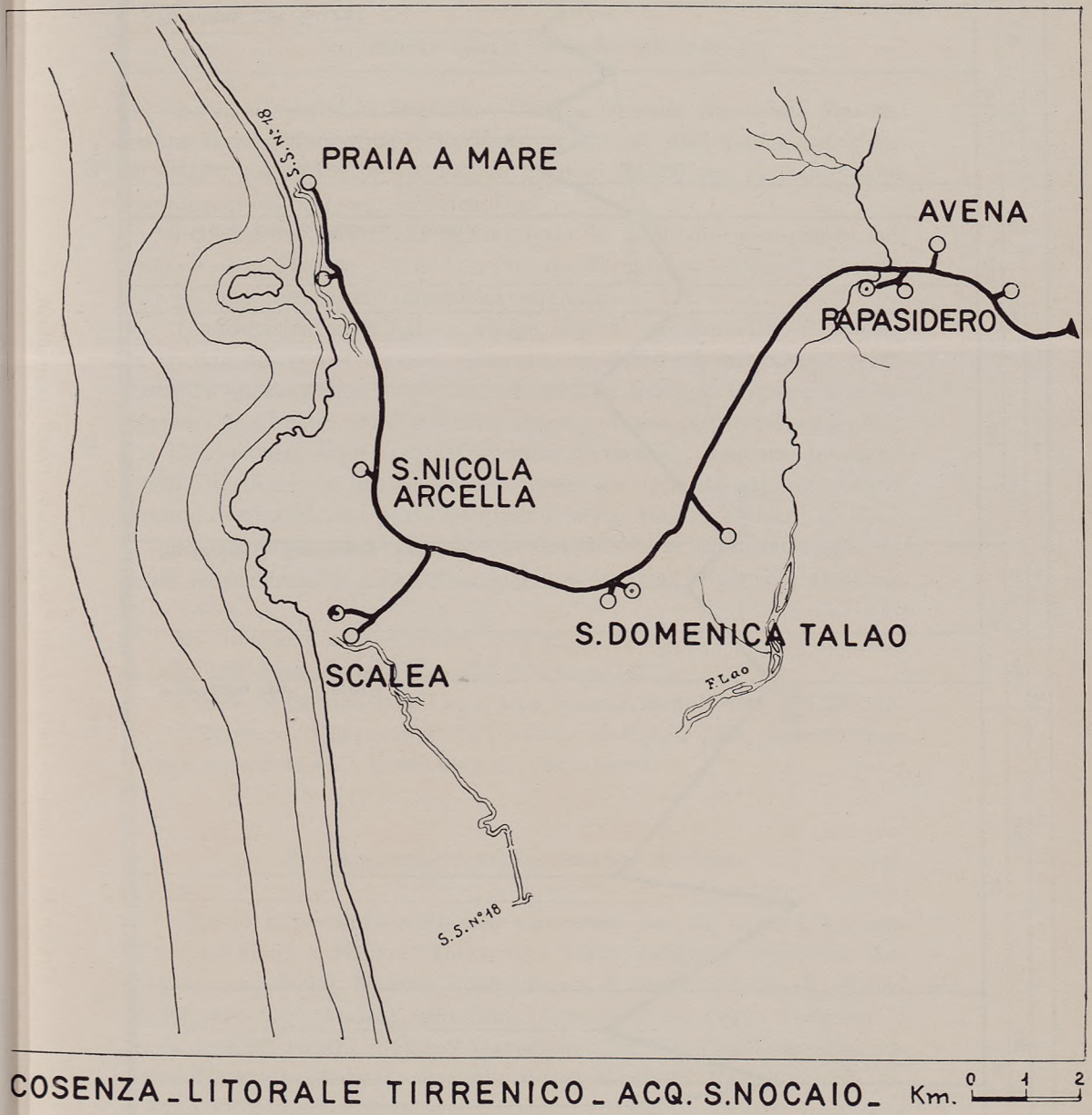


Grafico 35 - Acquedotto dalle sorgenti Santo Nocaio: Andamento schematico.

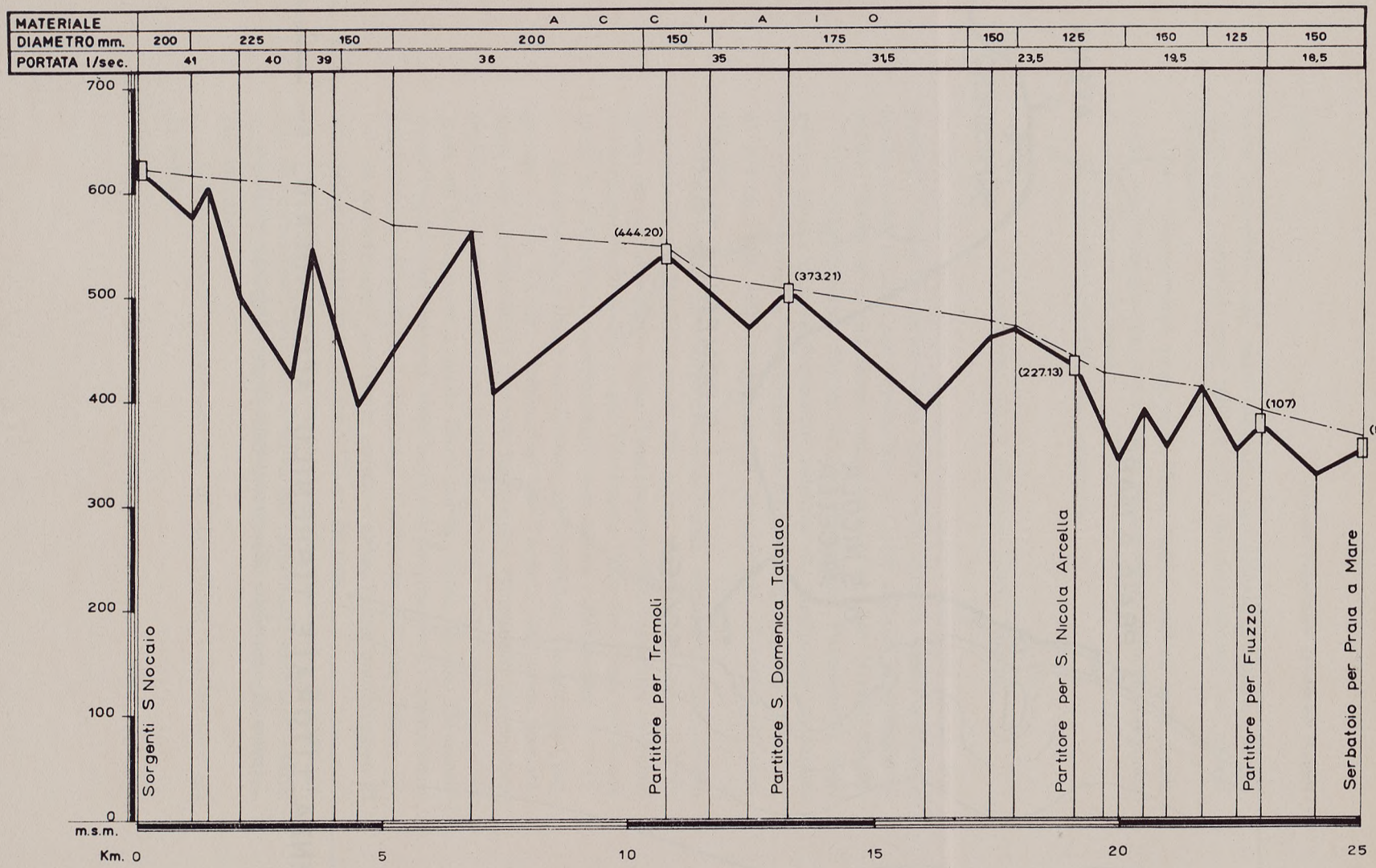


Grafico 36 - Acquedotto dalle sorgenti Santo Nocaio: Profili longitudinali.

2. - Acquedotto dalle sorgenti Pantanelle

Servirà i centri di Diamante, Cirella, Grisolia capoluogo, Maierà, Santa Maria, Marcellina e Verbicaro aventi al 1951 una popolazione di 18.500 abitanti e prevedibile al 2010 di 33.500 con un fabbisogno complessivo di 50 l./sec. (Grafico 37).

La sorgente Pantanelle si manifesta in 2 distinte scaturigini sul vallone dello Sfrasso al contatto tra una formazione calcarea permeabile ed una formazione dolomitica compatta.

L'adduttrice principale si svolge, fino al partitore per S. Maria, in sponda destra del torrente Vaccuta con direttrice prevalente verso ovest. In questo primo tronco, in località Casa Rossa, si distacca la diramazione particolare per Verbicaro. Dal manufatto partitore per S. Maria l'adduttrice, dopo aver attraversato il torrente Vaccuta, prosegue verso Diamante. In questo secondo tronco da appositi partitori hanno origine le diramazioni particolari per Cirella, Maierà ed altre località.

Le condotte hanno generalmente stabile sede su formazioni calcaree nella parte montana e su formazioni quaternarie nella parte prossima alla costa.

Le tubazioni sono in acciaio e in ghisa; la lunghezza è di km. 37,5 e i diametri sono variabili tra 250 e 50 mm.

I serbatoi previsti sono 12 per una capacità complessiva di 4.250 mc.

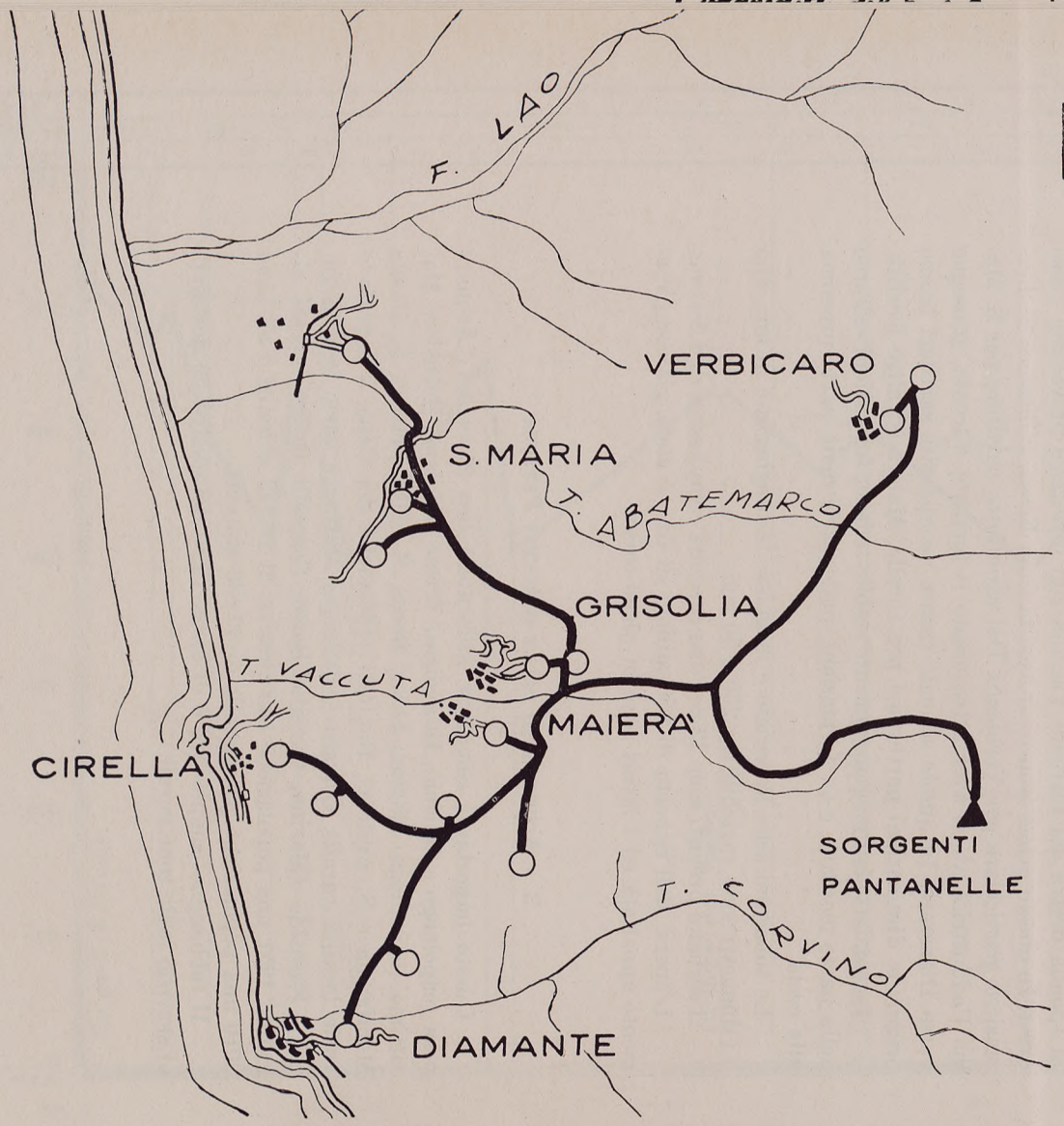
L'opera, dell'importo di 650 milioni di lire, è stata già completamente appaltata ed i lavori sono in pieno corso.

3. - Acquedotto dalle sorgenti Petrosa

Questo importante complesso alimenterà ben 21 centri: Acquappesa (capoluogo e Marina), Intavolata, Terme Luigiane, Belvedere Marittimo (capoluogo, Marina, Laise, Rocca, S. Elia, Petrosa, S. Nicola Malafarina e S. Andrea), Bonifati (Cittadella del Capo, Telegrafo e varie località rurali), Cetraro (capoluogo, Marina e varie località rurali), Fuscaldo (Marina, Cariglio Basso, Scarcelli Basso), aventi all'anno 1951 una popolazione complessiva di 26.142 abitanti e all'anno 2010 una popolazione presumibile di 49.430 abitanti.

Il fabbisogno complessivo è di l./sec. 76,50 dei quali 6,50 destinati al servizio delle zone rurali.

Grafico 36 - Acquedotto dalle sorgenti Santo Nocaio: Profili longitudinali.



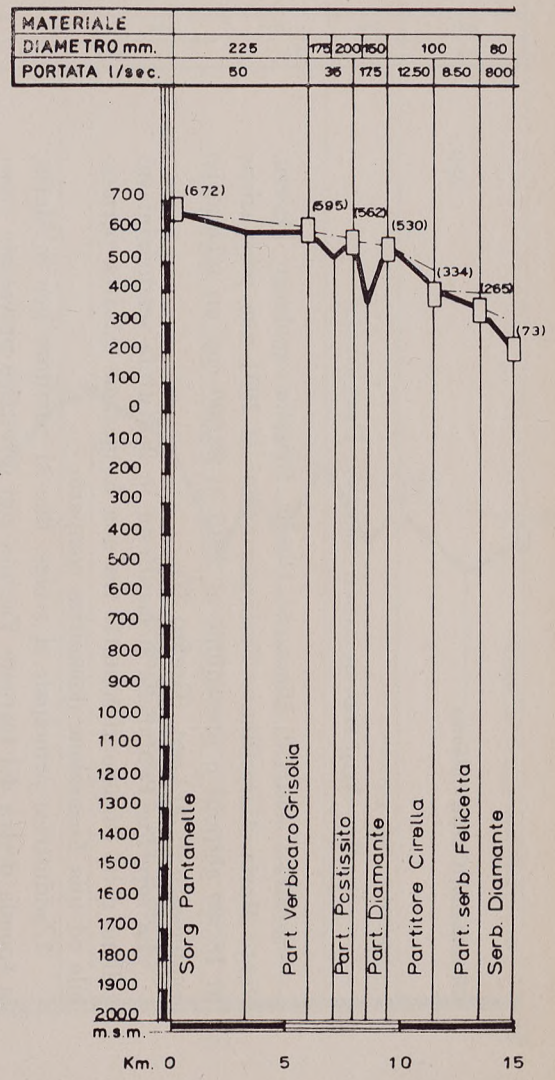


Grafico 37 - Acquedotto dalle sorgenti Pantanelle: Andamento schematico. Profilo longitudinale dell'adduttrice principale.

Le condotte (in acciaio, ghisa e cemento amianto) avranno uno sviluppo di 50 km. e diametri variabili da 350 a 50 mm. Sono previsti 18 nuovi serbatoi aventi una capacità complessiva di 6.250 mc.

L'importo complessivo dell'opera è di 1.120 milioni. Sono state già appaltate le opere riguardanti il primo tronco che già potrà provvedere alla completa alimentazione idrica del Comune di Belvedere. L'importo delle opere appaltate è di lire 458 milioni.

4. - Acquedotto dalle sorgenti Ferrera

Questo acquedotto provvederà all'alimentazione idrica delle città di Paola ed Amantea e dei centri di Belmonte (capoluogo e frazioni Annunziata, Vadi, S. Barbara), Fiumefreddo Bruzio, capoluogo e località varie, Longobardi, capoluogo e frazione Marina, S. Lucido e S. Pietro in Amantea.

La popolazione, al 1951, era di 34.712 abitanti e si prevede che al 2010 sarà di 75.000. Il fabbisogno complessivo è di 84,00 l./sec. dei quali l./sec. 5,00 destinati al servizio delle zone rurali.

Le sorgenti Ferrera sono dovute all'importante circolazione idrica che si verifica nelle formazioni calcaree costituienti l'impalcatura orografica del bacino imbrifero del torrente Fiume di Mare.

Questo importante gruppo sorgentifero, oggetto di laboriose indagini idrogeologiche da parte della « Cassa » ha portate di magra dell'ordine di 130 l./sec.

Le condotte sono previste in acciaio, ghisa e cemento amianto. Esse avranno uno sviluppo complessivo di km. 54,8 con diametri variabili da 50 a 400 mm.

Sono previsti 18 serbatoi per una capacità complessiva di 7.100 mc.

Il servizio idrico dei centri litoranei sarà assicurato a gravità mentre quello per i centri montani richiederà un sollevamento delle acque per circa 500 m.

L'importo dell'opera prevista nel progetto di massima è di 1.291 milioni di lire.

5. - Acquedotti minori

Sono previsti altri 11 acquedotti minori che unitamente ai sette acquedotti esistenti ed utilizzabili assicurano la pianificazione dell'intera zona. La portata complessiva degli acquedotti minori è di 123,50 l./sec. Le condotte avranno uno sviluppo totale di km. 116 circa. I serbatoi previsti avranno la capacità complessiva di mc. 9.150.

L'importo complessivo degli acquedotti minori — dei quali alcuni già in costruzione, alcuni in progettazione ed altri in fase di studio preliminare — è previsto di lire 1.460 milioni.

Le opere minori in costruzione o costruite sono gli acquedotti per Fuscaldo, per Guardia Piemontese e per Mormanno; il serbatoio di Lago e la diramazione per Terrati frazione di Lago.

Si riassumono di seguito i dati caratteristici dell'intera zona:

— Comuni	n. 39
— popolazione al 1951	ab. 164.149
— popolazione al 2010	ab. 291.300
— acquedotti	n. 22 (di cui 7 esistenti utilizzabili)
— sviluppo complessivo delle nuove condotte	km. 272
— portata totale della zona	l./sec. 375,99 (di cui l./sec. 20,5 da opere esist. utilizzate)
— serbatoi - capacità totale	mc. 30.000
— importo delle nuove opere	L. 525.000.000
— costo per abitante	L. 18.000
— costo per chilometro	L. 18.500.000
— costo per l./sec.	L. 14.000.000
— importo opere eseguite	L. 701.000.000
— importo opere in esecuzione	L. 1.551.000.000
— importo opere in progettazione esecutiva	L. 2.309.000.000

Dott. Ing. Antonio Arcieri

capo del reparto acquedotti della sicilia
del servizio acquedotti e fognature della « cassa »

IL PIANO DI INTERVENTI IN SICILIA

I

PREMESSA

La conformazione orografica della Sicilia consta essenzialmente di due spartiacque fondamentali, che separano i tre versanti del Tirreno, dello Jonio, e del Mediterraneo: da Capo Peloro a Capo Lilibeo, i monti Peloritani, i Nebrodi (o Caronie), le Madonie, i Sicani e parte dei monti di Palermo, nonché i minori rilievi del Trapanese; dal nodo di sutura fra Caronie e Madonie e Capo Passero, i monti Erei e gli Iblei; sta a sé il nucleo vulcanico dell'Etna.

Sulle due dorsali principali e sull'Etna si verificano le maggiori precipitazioni, che raggiungono, e talvolta superano, i mm. 1.400 annui per l'Etna, per i Peloritani e per i monti di Palermo (medie del periodo 1915-1940); dalle dorsali alle piane alluvionali ed al mare le precipitazioni scendono a medie annuali di 500, ed anche di 400 mm.

La distribuzione delle piogge durante l'anno presenta un massimo invernale ed un minimo estivo (tipo marittimo); sono poi assai scarse le precipitazioni nevose, che si verificano generalmente soltanto sulle zone di quota più elevata.

I terreni più antichi ristretti all'estremità nord-est dell'isola, appartengono probabilmente all'èra primaria, e sono formati da rocce metamorfiche, prevalentemente filladi e scisti cristallini, entrambi scarsamente permeabili.

Più interessante da un punto di vista idrologico è il Mesozoico, con i calcari e le dolomie che costituiscono l'ossatura dei principali rilievi montuosi; la loro permeabilità determina cospicue riserve idriche e manifestazioni sorgentizie.

Per superficie occupata e per varietà di tipi litologici, il primo posto spetta alle formazioni terziarie: l'Eocene e l'Oligocene (rocce argillose ed arenacee, più raramente calcaree) presentano notevole diffusione nel nord; il Miocene (sedimenti argillosi, associati ad arenarie, gessi, calcari, e conglomerati con orizzonti solfiferi e salgemma) appare

nella Sicilia centrale e centro-meridionale, mentre in quella sud-orientale si presenta con calcari intercalati a marne; il Pliocene (marne bianche ed argille nei livelli inferiori, sabbie e calcari conchigliari grossolani nei livelli superiori) è diffuso specialmente nel settore centro-orientale e nella zona sud-occidentale; lave e tufi vulcanici del Terziario hanno notevole sviluppo, specialmente negli Iblei settentrionali.

Il Terziario contribuisce quindi potentemente alla consistenza delle superfici argillose, che, nel complesso degli affioramenti, costituiscono più del 45% della superficie totale dell'isola; l'impermeabilità e la franosità di questi terreni, oltre ad essere sfavorevoli al costituirsi di risorse idriche sotterranee, determinano anche le ben note difficoltà tecniche tanto nel campo delle costruzioni, che in quello della durata dei materiali. Nella Sicilia centrale e centro-meridionale, ed in parte di quella occidentale, la scarsità di rocce permeabili spiega la deficienza di risorse idriche sotteranee e sorgentizie; invece, nella Sicilia sud-orientale le formazioni permabili (calcaree e vulcaniche), determinano cospicue riserve idriche (sorgenti e pozzi).

Pure favorevoli al costituirsi di analoghe risorse idriche sono le superfici sabbiose e calcaree del Pliocene, nella regione centro-orientale (Erei) e in quella occidentale (Marsala).

Meno sviluppato del Terziario è il Quaternario, dal più antico (tufi calcarei e argille più o meno sabbiose, presenti nel Palermitano settentrionale, sulla costa occidentale, nel Siracusano orientale e nelle colline del Catanese) ai depositi alluvionali più o meno recenti, di cui sono tipici quelli della piana di Catania, formazioni tutte, salvo quelle argillose, a comportamento permeabile.

Grande massa assorbente, che determina un'imponente riserva idrica, è il massiccio vulcanico dell'Etna (lave e tufi).

I corsi d'acqua della Sicilia — in dipendenza delle caratteristiche orografiche, geologiche e idrologiche sopra descritte — hanno un regime prevalentemente torrentizio, con piene a rapidissimo corso e magre prolungate, e spesso con portata nulla per diversi mesi dell'anno.

Pochi sono i corsi d'acqua i cui bacini imbriferi hanno grande estensione, e fra essi il più importante è il Simeto (kmq. 4.186), che occupa buona parte del versante orientale dell'isola, seguito in ordine di ampiezza dall'Imera Meridionale (kmq. 2.002), dal Platani (kmq. 1.785), e dal Belice (kmq. 964), tutti e tre ricadenti nel versante meridionale; i rimanenti corsi d'acqua, e in specie quelli del versante settentrionale, hanno bacini imbriferi di non grande estensione.

L'elenco delle sorgenti italiane redatto dal Servizio Idrografico

(1934), riporta come individuate in Sicilia 4.089 sorgenti, con una portata totale accertata di circa l./sec. 32.900.

La provincia di Messina è quella che dispone del maggior numero di sorgenti per lo più di piccola portata (936 per omplessivi l./sec. 2.800 circa) mentre a quella di Catania spetta la maggior portata di acqua sorgentizia (oltre l./sec. 9.500 con 572 sorgenti).

La più alta portata media sorgentizia per kmq. di superficie è quella relativa alle province di Siracusa, Catania e Ragusa (2,74-2,48 l./sec. per kmq.), mentre la più piccola compete alla provincia di Caltanissetta (0,11 l./sec./kmq.), che risulta effettivamente la più povera di acque sorgentizie.

Da quanto sopra detto potrebbe concludersi in linea generale che la Sicilia si trova in condizioni abbastanza favorevoli ai fini dell'approvvigionamento idrico della sua popolazione con acque sorgentizie; detraendo infatti dalla portata sorgentizia totale accertata (circa 33 mc./sec.) quella già impegnata per gli usi irrigui, che hanno nell'isola un fondamentale peculiare interesse economico-sociale, e per altri usi secondari (in totale circa 20 mc./sec.) resterebbe disponibile per gli usi potabili una portata di circa 13 mc./sec. che, se riferita alla popolazione complessiva prevedibile nel 2000 (6,3 milioni di abitanti), potrebbe assicurare una dotazione media di circa 200 l./ab./giorno.

Questi valori hanno peraltro significato puramente teorico, in quanto — come è ovvio — la loro determinazione non tiene alcun conto della effettiva distribuzione delle risorse sorgentizie nell'isola, di cui si è fatto cenno. Conseguentemente, per l'impostazione e la risoluzione di molti e fondamentali problemi d'approvvigionamento idrico della Sicilia è giocoforza ricorrere ad altre fonti d'alimentazione che non siano le sorgenti e cioè: falde freatiche superficiali (provincia di Trapani); falde subalvee (provincia di Messina); acque superficiali (provincia di Palermo e centro della Sicilia); acque piovane e marine (isole minori).

Le linee fondamentali d'impostazione sia degli schemi di alimentazione idrica già esistenti nell'isola sia di quelli in corso di realizzazione per il completamento della sua normalizzazione potabile sono una naturale conseguenza delle caratteristiche esposte.

Dal sensibile frazionamento della popolazione e dalla generale abbondanza e ripartizione delle risorse idriche che caratterizzano le province orientali della Sicilia (Messina, Catania, Siracusa e Ragusa) deriva che gli acquedotti esistenti o da realizzare in questo versante sono in massima parte a piccolo raggio, e cioè relativi ad uno o pochi centri,

con portate variabili da valori minimi nella provincia di Messina e nella zona etnea di Catania (ove le popolazioni sono particolarmente frazionate), a valori abbastanza elevati nelle province di Siracusa e Ragusa e nella parte meridionale della provincia di Catania (ove sono frequenti i medi e grandi centri); a tali caratteristiche generali fanno eccezione soltanto — tra gli acquedotti esistenti — l'Aquedotto Consorziale Etneo, che costeggiando le pendici sud-orientali dell'Etna, serve numerosi comuni della provincia di Catania, e tra quelli in corso di realizzazione l'acquedotto Alcantara, previsto per la normalizzazione idrica della riviera jonica messinese e della città di Messina.

Le province centrali della Sicilia (Enna e Caltanissetta) sono caratterizzate invece da un forte accentramento della popolazione in grossi centri, abbinato ad una particolare carenza di risorse idriche: di conseguenza la normalizzazione idrica di queste province è basata essenzialmente su acquedotti a esteso raggio alimentati da sorgenti di altre zone, come l'esistente acquedotto Madonie Est (in consorzio tra i comuni delle province di Caltanissetta e di Palermo), oppure da acque superficiali, come l'acquedotto dell'Ancipa (da realizzare dall'omonimo lago artificiale a servizio di numerosi comuni delle province di Enna e Caltanissetta) o, infine unitamente da sorgenti e da acque superficiali, come l'acquedotto Madonie Ovest in corso di realizzazione ad integrazione dell'acquedotto Madonie Est.

Particolarissima importanza nel quadro generale dell'alimentazione idrica della Sicilia presentano le risorse sorgentizie dei monti Sicani, cui fanno capo — oltre al già citato acquedotto Madonie Ovest — i tre acquedotti consorziali sui quali è basato quasi esclusivamente l'approvvigionamento potabile della provincia di Agrigento (Favara di Burgio, Voltano, Tre Sorgenti), ed infine il più esteso acquedotto consorziale esistente in Sicilia, e cioè l'acquedotto del Montescuro, che con i suoi rami est ed ovest serve un numeroso complesso di comuni appartenenti alle province di Palermo, Agrigento e Trapani; per tutti questi acquedotti occorre risolvere il difficile e fondamentale problema dell'integrazione di portata, facendo ricorso alle manifestazioni sorgentizie ancora disponibili dei monti Sicani, alle acque superficiali di serbatoi artificiali ed alla falda freatica del Trapanese: su quest'ultima risorsa idrica è anche basata la soluzione dell'approvvigionamento potabile dell'estrema zona occidentale dell'isola.

Per quanto riguarda l'alimentazione idrica della zona tirrenica della provincia di Palermo, i centri ivi ubicati hanno trovato e possono trovare la soluzione del proprio problema idrico facendo capo — in ge-

nere isolatamente — alle abbondanti manifestazioni sorgentizie dei monti di Palermo e del massiccio delle Madonie, dal quale ultimo ha origine l'acquedotto Scillato, a servizio della città di Palermo. Per la definitiva normalizzazione idrica di tale città — data la rilevanza delle portate in gioco — è stato peraltro necessario ricorrere, oltre che a risorse sorgentizie e freatiche, anche ad acque superficiali (invaso in corso di realizzazione sul fiume Eleuterio).

Per una maggiore razionalità e funzionalità di interventi il territorio della Sicilia, escluse le isole minori, è stato suddiviso nelle seguenti otto zone [1] (Grafico 1).

Zona	I	(del Messinese)	com.	n.	99	kmq.	3.132,50	ab. 653.161
»	II	(della Madonie)	»	n.	30	»	2.629,72	» 265.277
»	III	(del Palermitano)	»	n.	44	»	2.325,44	» 813.453
»	IV	(del Montescuro)	»	n.	44	»	4.045 88	» 569.165
»	V	(dell'Agrigentino)	»	n.	36	»	2.436,61	» 425.613
»	VI	(sud-orientale)	»	n.	46	»	5.819,45	» 781.565
»	VII	(dell'Ancipa)	»	n.	20	»	2.592,66	» 260.288
»	VIII	(dell'Etna)	»	n.	43	»	2.456,07	» 670.698
Totale (escluse le isole minori)			com.	n.	362	kmq.	25.438.33	ab. 4.439.240

Numero dei comuni e popolazione riferiti al censimento 1951.

[1] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 31.

II

DESCRIZIONE DELLE VARIE ZONE

I ZONA

La I zona [2] comprende tutto il territorio della provincia di Messina ad eccezione delle isole Eolie; appartengono alla I zona 99 comuni, per una superficie totale di 3.132,50 kmq. e per una popolazione complessiva di 653.181 abitanti (censimento 1951).

La caratteristica etnica fondamentale di tale zona è costituita dal notevole sparpagliamento della popolazione, la quale è ripartita in 99 comuni, e, nell'ambito di ciascun comune, in numerosissime frazioni, borgate e case sparse, la cui popolazione complessiva supera talora quella residente nel centro comunale.

Altra caratteristica etnica peculiare di questa zona è costituita dalla spiccata tendenza al rapido ed intenso accrescimento di quasi tutti i centri costieri a scapito di quelli di montagna: sono frequenti i casi di comuni le cui frazioni marine registrano fortissimi incrementi di popolazione, superano in breve tempo d'importanza i rispettivi centri, e vengono esse stesse riconosciute come sedi comunali. Le cause di questa tendenza sono facilmente identificabili con la povertà di risorse delle zone montuose, che sono prevalenti nella provincia, cui si contrappone la ricchezza della fascia costiera, che, pur essendo in genere molto ristretta, è sede delle principali linee di comunicazione e delle più redditizie culture agricole, oltre ad essere spesso suscettibile di sviluppo turistico o industriale.

L'accentramento della popolazione sulla fascia litoranea è accentuatissimo lungo la riviera jonica, e lungo una parte di quella tirrenica.

I pochi comuni nella parte occidentale della provincia presentano caratteristiche etniche del tutto difformi da quelle sopra descritte, e

[2] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 32.



Grafico 1 - Piano di normalizzazione dell'approvvigionamento idrico in Sicilia.

più vicine invece a quelle delle province del centro della Sicilia: comuni isolati e molto distanti; spiccato accentramento della popolazione, povertà di risorse economiche.

Dei 99 comuni appartenenti a questa zona ben 69 sono piccoli centri con popolazione inferiore a 5.000 abitanti, 27 sono centri di media grandezza con popolazione compresa tra 5.000 e 15.000 abitanti, e soltanto 3 sono grossi centri che superano i 15.000 abitanti (ivi inclusa la città di Messina, con 220.000 abitanti circa).

Sulla base dei risultati ricavati dall'elaborazione dei dati relativi ai censimenti precedenti l'incremento medio annuo della popolazione relativo alla intera zona risulta del 7,6‰ e pertanto la popolazione complessiva prevedibile per la zona in esame nell'anno 2000 ammonta a 956.800 abitanti, contro i 653.181 abitanti del censimento 1951.

Il notevole sparpagliamento della popolazione, la distribuzione e l'ubicazione dei centri in relazione all'orografia accidentatissima del territorio, la presenza di risorse sorgentizie numerose ma di piccola portata media, l'assenza di acquedotti consortili, ed i frequenti interventi a carattere locale che la Regione Siciliana ha effettuato nella provincia, sono gli elementi principali che hanno necessariamente indirizzato i piani di normalizzazione idrica della zona in esame verso una certa frammentarietà. Ad eccezione soltanto del grande acquedotto Alcantara, destinato all'alimentazione della città di Messina e dei centri della riviera jonica, gli altri acquedotti sono tutti relativi all'alimentazione di uno o di pochi comuni.

Caratteristica peculiare di alcuni degli schemi acquedottistici — derivante direttamente dalla piccolezza dei centri da servire e dal loro sparpagliamento — è l'esiguità della portata da distribuire abbinata allo sviluppo notevolissimo sia delle condotte adduttrici che di quelle di avvicinamento degli abitati, per cui il costo unitario di questi acquedotti risulta necessariamente alquanto elevato.

Alcuni degli acquedotti (Basicò, Fondachelli-Fantina, Corsari, Azzariò Favarella, Piraino e Gliaca) sono relativi a centri completamente sprovvisti d'alimentazione; per questi acquedotti assumono poi particolare importanza le condotte d'avvicinamento agli abitati, in quanto essendo i centri del tutto privi di impianti idrici, tali condotte sono indispensabili per far sì che gli acquedotti possano assolvere la loro funzione in modo efficace ed immediato.

Altri acquedotti hanno funzione integrativa di acquedotti esistenti in buono stato (Alcantara, Alto Tortorici, Alto Galati, Mele, Molinelli, S. Pietro Patti), ed altri hanno funzione sostitutiva di acquedotti esi-

stenti in pessimo stato ed insufficienti, che come tali sono da escludere completamente dal servizio (Furnari, S. Stefano di Camastra, Cesarò-S. Teodoro, Floresta, Capo d'Orlando); vanno infine ricostruiti due acquedotti, i quali — pur disponendo di una portata sufficiente — abbisognano di integrale sostituzione delle vecchie tubazioni (S. Marco d'Alunzio e Mazzarà S. Andrea).

I principali dati tecnici degli acquedotti realizzati o da realizzare nella zona con l'intervento della « Cassa » sono riassunti nella tabella seguente:

Acq. con port. l./sec.	n.	Com. serv. n.	Centri n.	Popol. 1951 ab.	Popol. d prog ab.	Op. di pres.	Svil. cond. km.	Serbatoi	
								n.	mc.
500 . . .	1	17	77	261.991	362.870	1	121	38	35.600
da 250 a 500 .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
da 100 a 250 .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
da 50 a 100 .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
da 25 a 50 .	1	1	10	23.976	31.300	1	26	3	1.400
da 10 a 25 .	76	14	28	54.652	80.000	19	85	20	7.800
10 . . .	19	26	59	75.233	93 730	44	123	35	5.900
Totale	97	59	174	415.852	567.900	65	355	96	50.700

Per altri 40 comuni della provincia con complessivi 170.000 abitanti circa non è stato previsto nessun intervento essendosi raggiunta la normalizzazione o prima della costituzione dalla « Cassa » o successivamente attraverso finanziamenti di altri enti.

La rimanente popolazione della provincia (70.000 abitanti circa) è costituita da popolazione sparsa, o residente in centri, per i quali non risulta necessaria alcuna opera, pur facendo parte di comuni compresi nei programmi di intervento della « Cassa ».

II ZONA

La II zona [3] si estende a nord sul massiccio montano delle Madonie appartenente alla provincia di Palermo, ad ovest sul massiccio del monte Cammarata, appartenente alla provincia di Agrigento, e per il resto

[3] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 33.

sulla parte centrale della provincia di Caltanissetta. Appartengono alla II zona 30 comuni distribuiti come segue (censimento 1951):

provincia di Palermo	com.	12	kmq.	1.285,76	ab.	73.667
provincia di Caltanisetta	»	15	»	1.026,12	»	162.486
provincia di Agrigento	»	3	»	317,84	»	29.124
Totali	com.	30	kmq.	2.629,72	ab.	265.277

Ad eccezione di alcuni comuni della provincia di Palermo ubicati sulle pendici meridionali del massiccio delle Madonie, la cui popolazione è alquanto frazionata, tutti gli altri comuni appartenenti alla II zona hanno popolazione sensibilmente accentrata, caratteristica che è peculiare degli abitati del centro della Sicilia.

Dei 30 comuni appartenenti a questa zona, 10 sono piccoli centri con popolazione inferiore a 5.000 abitanti, 17 sono centri di media grandezza con popolazione compresa tra i 5.000 e i 15.000 abitanti, e soltanto 3 comuni superano i 15.000 abitanti (ivi inclusa la città di Caltanissetta, con 60.000 abitanti circa).

L'incremento medio annuo della popolazione relativo all'intera zona risulta del 7,4‰ e pertanto la popolazione totale prevedibile all'anno 2000 per la zona in esame, ammonta a 383.500 abitanti, contro i 265.277 abitanti del censimento 1951.

Dalle caratteristiche tecniche, orografiche ed idrografiche della zona deriva, come conseguenza, l'impostazione generale degli schemi di normalizzazione idrica di questa zona, che sono basati essenzialmente su due acquedotti a esteso raggio, l'uno esistente e da integrare — facente capo alle risorse sorgentizie del versante meridionale del massiccio delle Madonie — denominato acquedotto Madonie Est — e l'altro da realizzare *ex novo* — facente capo alle risorse sorgentizie del versante settentrionale del monte Cammarata — denominato impropriamente acquedotto Madonie Ovest, in quanto una delle funzioni che esso dovrà assolvere consiste nell'alleggerire il servizio del primo acquedotto, attualmente assai deficitario.

I due acquedotti delle Madonie costituiranno un importante complesso a servizio di 25 comuni (sul totale di 30 comuni della zona in esame) e di 2 comprensori di bonifica ricadenti nella zona stessa (Salito e Tumarrano).

Oltre agli acquedotti delle Madonie sono stati previsti nella zona in esame due soli acquedotti, il primo dei quali da costruire *ex novo* per i comuni di Caltavuturo e Sclafani, i cui acquedotti comunali vanno esclusi dal servizio perché insufficienti ed in pessimo stato, ed il secondo consistente nelle opere per l'integrazione ed il miglioramento dell'acquedotto comunale di Gangi.

I principali dati tecnici relativi ai suddetti acquedotti risultano i seguenti.

Acquedotti	Portate l./sec.	Com. serv. n.	Centri serv. n.	Popolaz. 1951 ab.	Popolaz. progr. ab.	Op di presa	Sviluppo cond. km.	Serbatoi n	Serbatoi mc.
Madonie	522,0	25	41	235.951	327.000	5	130	9	17.000
Caltavuturo	13,0	2	2	8 370	10 200	1	13	2	1.200
Gangi	7,0	1	1	9.549	12.200	3	8	1	600
Totali		28	44	253.870	349.400	9	151	12	18.800

Per soli 2 comuni della zona, siti in provincia di Palermo con complessivi 10.000 abitanti circa, non è previsto alcun intervento.

III ZONA

La III zona [4] comprende tutta la fascia costiera della provincia di Palermo, dal confine con la provincia di Messina a quello con la provincia di Trapani; a sud della città di Palermo essa si estende nel retroterra lungo i bacini dell'alto Eleuterio e dell'alto Oreto: appartengono alla III zona 44 comuni (tutti della provincia di Palermo), per un totale di 2.325,44 kmq. e 813.453 abitanti (censimento 1951).

Tutta la zona, ad eccezione dei territori che gravitano sulla città di Palermo, è caratterizzata dall'esistenza di comuni di piccola e media grandezza con popolazione sensibilmente accentrata.

A parte va considerato il capoluogo. Palermo è un centro attualmente in pieno sviluppo e ormai l'agglomerato urbano raggiunge prati-

[4] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 34.

camente i limitrofi comuni di Monreale, Villabate e Ficarazzi e si estende verso nord per parecchi chilometri con quartieri di nuova costruzione fino alla zona balneare di Mondello; la popolazione, che al censimento 1951 aveva quasi raggiunto il mezzo milione di abitanti, è in continuo fortissimo aumento.

Dei 44 comuni appartenenti alla zona considerata, 18 sono piccoli centri, con popolazione inferiore ai 5.000 abitanti, 20 sono centri di media grandezza con popolazione compresa tra i 5.000 e i 15.000 e 6 superano i 15.000 abitanti, ivi inclusa la città di Palermo.

L'incremento medio annuo della popolazione, relativo all'intera zona, ad eccezione della città di Palermo, risulta del 6,3‰ mentre quello relativo alla sola città di Palermo ammonta al 10‰; pertanto la popolazione complessiva prevedibile per la zona in esame nell'anno 2000 ammonta a 1.287.700 abitanti, contro gli 813.453 abitanti del censimento 1951 (incremento medio annuo globale 9,2‰).

Prescindendo dalla città di Palermo e dai comuni ad esso collegati per l'approvvigionamento idrico (Bagheria, Casteldaccia, Ficarazzi, S. Flavia, Villabate e Misilmeri), quasi tutti i comuni della zona in esame sono serviti da acquedotti locali di non grande sviluppo, il che è naturale conseguenza della cospicua disponibilità di risorse sorgentizie che caratterizza quasi tutta la zona; ad alcune manifestazioni particolarmente importanti fa capo talora più di un solo acquedotto comunale (sorgenti Favara di Collesano, Centomasi, Belvedere Rotonda di Carini ecc.).

Per quanto riguarda la città di Palermo, l'entità della portata occorrente per la completa normalizzazione idrica all'anno 2000 e l'utilizzazione a scopo irriguo di gran parte delle risorse idriche dei monti del Palermitano rende necessario fare ricorso, oltre che alle cospicue manifestazioni sorgentizie di Scillato e di Risalaimi, anche all'utilizzazione della falda carsica dell'agro palermitano nonché, principalmente, all'accumulo e all'adduzione di acque superficiali (serbatoio artificiale nell'alto corso dell'Eleuterio).

Oltre agli acquedotti per la città di Palermo, sono stati già definiti ed in parte realizzati nella zona in esame tre nuovi acquedotti a servizio di centri con approvvigionamento idrico insufficiente (Partinico e S. Mauro Castelverde) o sprovvisti di alimentazione (frazione Pioppo di Monreale) e inoltre la sistemazione ed integrazione di quattro acquedotti comunali insufficienti o in cattive condizioni (Cefalù-Campofelice, Termini Imerese, Piana degli Albanesi, Sciara).

I principali dati relativi ai suddetti acquedotti sono i seguenti.

Acquedotti	Portata l./sec.	Com. ser.	Centri n.	Popol. 1951 ab.	Popolaz. progr. ab.	Op. pr. n.	Svil. km.	cond. n.	Serbatoi mc.
Palermo . . .	2.355,00	7	39	559.126	906.300	4	86	4	24.500
Partinico . . .	30,0	1	1	24.369	29.800	2	5	—	—
Pioppo (Mon) .	3,0	1	1	2.090	2.800	1	5	1	200
Cefalù	37,5	3	4	16.781	22.600	1	25	3	1.560
Termini Im. .	79,0	1	2	24.978	33.300	2	7	2	4.500
Sciara . .	4,5	1	1	2.777	3.800	1	6	2	600
Piana degli A.	9,3	1	1	7.216	9.900	1	6	2	1.300
S. Mauro Cast.	7,0	1	1	4.770	6.100	1	13	2	600
Totali		16	50	642.107	1.015.200	13	103	16	33.260

Per altri 4 comuni con complessivi 20.000 abitanti circa sono tuttora in corso accertamenti per definire le opere necessarie a conseguire la normalizzazione idrica, mentre per 24 comuni della zona con circa 126.000 abitanti non è previsto nessun intervento con finanziamento della « Cassa ».

IV ZONA

La IV zona [5] si estende su tutta l'estremità occidentale della Sicilia, includendo per intero la provincia di Trapani (eccettuate le isole) e una piccola parte della provincia di Agrigento, e si addentra poi restringendosi verso il centro dell'isola su una vasta parte della provincia di Palermo sino quasi a raggiungere il golfo di Termini Imerese. Appartengono alla IV zona, 44 comuni distribuiti come segue (censimento 1951):

provincia di Trapani	com.	20	kmq.	2.379,63	ab.	404.591
provincia di Agrigento	»	4	»	308,61	»	31.242
provincia di Palermo	»	20	»	1.357,64	»	133.332
Totali	com.	44	kmq.	4.045,88	ab.	569.165

[5] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 35.

Notevolmente diverse sono le caratteristiche etniche dei comuni delle province di Palermo e Agrigento appartenenti alla zona in esame da quelle dei comuni della provincia di Trapani: e infatti, mentre i primi presentano tutti la caratteristica etnica peculiare agli abitati del centro della Sicilia, consistente nel forte accentramento della popolazione in centri urbani notevolmente distanziati, la stessa caratteristica costituisce un'eccezione per la provincia di Trapani, e si riscontra solo in alcuni comuni presso il limite della provincia di Palermo.

La maggior parte dei comuni della provincia di Trapani, e principalmente i comuni rivieraschi, presentano invece un frazionamento di popolazione così accentuato da trovare riscontro soltanto nell'opposta estremità della Sicilia orientale (province di Messina e di Catania): per il solo Comune di Marsala risultano censiti al 1951 oltre 500 nuclei abitati con popolazione generalmente inferiore a 100 abitanti.

Dei 44 comuni appartenenti a questa zona, 19 sono piccoli centri con popolazione inferiore a 5.000 abitanti; 16 sono centri di media grandezza con popolazione compresa tra i 5.000 e i 15.000, e 9 sono grossi centri con popolazione superiore a 15.000 abitanti (ivi inclusi Trapani e Marsala che contano ciascuno circa 75.000 abitanti).

Per quanto riguarda l'incremento della popolazione, il valore medio annuo relativo all'intiera zona risulta del 5,2‰. Pertanto la popolazione totale prevedibile all'anno 2000 per la zona in esame ammonta a 737.600 abitanti, contro i 569.165 abitanti del censimento 1951.

La normalizzazione idrica della zona in esame è basata essenzialmente sull'imponente complesso degli acquedotti Montescuro (ramo est e ramo ovest), che si estendono da Trapani sin quasi al golfo di Termini, allacciando con numerose diramazioni 26 comuni delle province di Palermo, Trapani e Agrigento; per questi acquedotti va affrontato e risolto l'importante problema dell'integrazione, inteso sia come approvvigionamento di nuove fonti, sia come sostituzione e raddoppio di condotte; oltre a tale integrazione è stata prevista anche l'estensione degli acquedotti in parola ad altri 4 comuni.

Altri acquedotti per la zona in esame prevedono lo sfruttamento della falda sotterranea già determinata a seguito di indagini preliminari geologiche e geofisiche e da trivellazioni effettuate (Mazara del Vallo e Marsala).

Sono previsti poi nuovi acquedotti per Alcamo e Castellammare, opere di sistemazione sull'esistente acquedotto consorziale a servizio di questi due centri, un nuovo acquedotto integrativo con sollevamento

(Corleone) ed infine le opere per l'approvvigionamento dei comuni di Roccamena, Camporeale, Bisacquino e Campofiorito.

I principali dati relativi agli acquedotti della zona risultano i seguenti.

Acquedotti	Port. l./sec.	Com. serv.	Centri serv.	Pop. 1951 ab.	Pop. progr. ab.	Op. pr. n.	Sviluppo cond.	Serbatoi n.	Serbatoi ma.
Montescuro . .	450	30	71	317.146	416.800	8	140	20	13.300
Mazara del V. .	80	1	1	31.318	42.300	1	2	1	2.600
Boccamena . .	32	4	4	20.725	28.000	7	23	6	2.400
Alcamo Castell.	184	4	6	93.000	126.600	6	46	5	6.050
Corleone . . .	30	1	1	16.500	21.500	1	8	3	1.800
Marsala . . .	85	1	21	74.911	92.000	6	30	3	7.000
Totali		41	104	573.600	727.200	29	249	34	33.150

Per 3 comuni della zona con complessivi 17.200 abitanti circa non è previsto nessun intervento da parte della « Cassa ».

V ZONA

La V zona [6] si estende su tutto il territorio della provincia di Agrigento, escluse le isole ed alcuni comuni della parte occidentale (appartenenti alla IV zona) e settentrionale (compresi nella II zona). La zona comprende poi una piccola aliquota del territorio della provincia di Caltanissetta. Appartengono alla V zona, 36 comuni distribuiti come segue (censimento 1951):

provincia di Agrigento	com.	34	kmq.	2.389,61	ab. 407.070
provincia di Caltanissetta	»	2	»	47,00	» 18.584
Totali	com.	36	kmq.	2.436,61	ab. 425.613

La caratteristica etnica peculiare a quasi tutti gli abitati del centro della Sicilia, si riscontra anche nei comuni appartenenti alla V zona

[6] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 36.

che hanno popolazione accentrata in centri notevolmente distanziati l'uno dall'altro: un lieve frazionamento si riscontra solo nei grossi centri di Agrigento e di Sciacca.

La suddivisione dei 36 comuni della zona in piccoli e grossi centri è abbastanza uniforme: 10 comuni sono infatti piccoli centri con popolazione inferiore ai 5.000 abitanti, 15 comuni sono centri di media grandezza con popolazione compresa fra i 5.000 e i 15.000 abitanti, e 11 comuni sono grossi centri con popolazione superiore ai 15.000 abitanti (tra i quali Agrigento con oltre 40.000 abitanti e Licata con oltre 37.000).

Per quanto riguarda l'aumento della popolazione, l'incremento medio annuo relativo all'intera zona risulta del 7,5‰, e pertanto la popolazione prevedibile all'anno 2000 per la zona in esame ammonta a 617.600 abitanti, contro i 425.613 del censimento 1951.

La zona in esame, e cioè in pratica la provincia di Agrigento, è caratterizzata dall'esistenza di tre acquedotti a esteso raggio, e cioè Favara di Burgio, Voltano e Tre Sorgenti (considerando come facente parte di quest'ultimo il complementare acquedotto Alessandria-Cianciana); ciò può considerarsi direttamente dipendente dalle caratteristiche idrogeologiche e precisamente dalla presenza di sorgenti rilevanti solo in determinati punti della zona (S. Stefano Quisquina, Bivona e Burgio).

Oltre ai predetti acquedotti consorziali, ai quali è affidata l'alimentazione idrica di quasi tutti i comuni dell'Agrigentino, esistono nella zona pochissimi acquedotti locali generalmente insufficienti.

Per conseguenza, l'impostazione del piano concerne essenzialmente interventi sui tre acquedotti consorziali, i quali abbisognano di radicali opere di integrazione e di rinnovamento.

In particolare, il piano di normalizzazione degli acquedotti Voltano, Tre Sorgenti e Alessandria-Cianciana, che hanno origine dal medesimo gruppo di sorgenti, deve essere unitario e prevede essenzialmente l'allacciamento di nuove sorgenti, il rinnovo di condotte e la costruzione di serbatoi; al complesso dei comuni già in atto serviti occorrerà inoltre aggiungerne altri due (Naro e Castrofilippo), la cui unica possibilità di sistemazione potabile consiste appunto nell'allacciamento all'acquedotto Tre Sorgenti.

Per quanto riguarda invece il piano di normalizzazione dell'acquedotto Favara di Burgio, esso si concreterà con la costruzione del nuovo acquedotto Casale destinato essenzialmente a distogliere alcuni comuni dall'attuale servizio dell'acquedotto in parola, e con il rinnovamento dei suoi impianti, particolarmente deficitari.

Oltre agli interventi sopra descritti e concernenti gli acquedotti a esteso raggio della provincia di Agrigento, sono stati previsti nella zona in esame soltanto altri due interventi, consistenti nella costruzione di due nuovi acquedotti, a servizio il primo di Camastra ed il secondo di Sommatino.

Nella seguente tabella sono riassunti i principali dati relativi agli acquedotti della zona.

Acquedotti	Portate l./sec.	Com. serv.	Centri serv.	Pop 1951 ob.	Pop. progr. ab.	Op. pr.	Svil. cond.	Serbatoi	
								n.	mc.
Voltano-T. S.	650	21	29	304.266	436.300	—	198	16	27.000
Favara - Cas.	180	11	14	94.256	121.700	2	65	2	600
Camastra	5	1	1	3.218	4.600	1	0,3	1	400
Sommatino	12	1	1	10.923	13.300	5	9	1	800
Totali		34	45	412.663	575.900	8	272,3	20	28.800

Per altri 2 comuni della zona, con popolazione complessiva di circa 12.000 abitanti, non è previsto nessun intervento.

VI ZONA

La VI zona [7] si estende su tutta la parte sud-orientale dell'isola, dal golfo di Gela a quello di Catania, e comprende le province di Siracusa e Ragusa per intero, e le province di Catania e Caltanissetta limitatamente alle rispettive parti meridionali: appartengono alla VI zona 46 comuni distribuiti come segue (censimento 1951):

provincia di Ragusa	com.	12	kmq.	1.523,09	ab. 239.337
provincia di Siracusa	»	19	»	2.199,47	» 323.012
provincia di Caltanissetta	»	3	»	670,67	» 78.281
provincia di Catania	»	12	»	1.426;22	» 150.935
Totali	com.	46	kmq.	5.819,45	ab. 791.565

[7] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 37.

La popolazione dei comuni della VI zona è sensibilmente accentrata, ad eccezione di quella di alcuni centri della provincia di Siracusa e Ragusa. Predominano in questa zona i medi e grossi centri; infatti, sui 46 comuni appartenenti alla zona, solo 7 sono piccoli centri con popolazione inferiore ai 5.000 abitanti, 23 sono centri di media grandezza con popolazione compresa fra i 5.000 e i 15.000 abitanti e 16 sono grossi centri con popolazione superiore ai 15.000 abitanti, dei quali 6 superano i 40.000 (Siracusa, Ragusa, Caltagirone, Gela, Vittoria e Modica).

L'incremento medio annuo della popolazione relativo all'intera zona, risulta del 6,9‰, e pertanto la popolazione complessiva prevedibile per la zona in esame nell'anno 2000 ammonta a 1.114.500 abitanti, contro i 791.565 del censimento 1951.

La zona è caratterizzata — ad eccezione della parte occidentale che gravita sul golfo di Gela — da una generale abbondanza e diffusione di manifestazioni sorgentizie; ne consegue che gli acquedotti esistenti o definiti sono quasi tutti a piccolo raggio, e cioè relativi all'alimentazione di un solo comune o di pochi comuni.

L'unica ma non trascurabile difficoltà che si incontra nell'impostazione e nella realizzazione di nuovi acquedotti in questa zona è costituita dall'impossibilità pratica di distogliere dagli importantissimi usi irrigui la massima parte delle acque sorgentizie; per tale ragione e per le opposizioni incontrate nelle concessioni delle acque, vari problemi — peraltro non dei più urgenti — sono ancora in fase di studio.

Non si riscontrano nella zona centri completamente sprovvisti di alimentazione idrica, per cui tutte le opere del piano sono costituite in massima parte da nuove opere o acquedotti integrativi a servizio di centri alimentati — più o meno scarsamente — dai propri acquedotti locali.

Tali acquedotti integrativi sono quelli di Vittoria-Gela, Avola-Noto, Pachino, Licodia Eubea, Chiaramonte Gulfi, Bagnante (l'unico a servizio di quattro comuni), Niscemi, Augusta-Melilli, S. Cono. Monterosso Almo, Vizzini, Acate, Lentini, Comise, Mirabella Imbaccari e per il momento con integrazione parziale, Caltagirone.

Per Pozzallo è prevista invece la realizzazione di un nuovo acquedotto con l'abbandono di quello esistente in pessime condizioni e alimentato da acque igienicamente malsicure.

È stata prevista infine — ma non definita — l'integrazione degli acquedotti di Ragusa, Siracusa, Grammichele, Sortino, Rosolini, Buscemi e l'ulteriore integrazione per Caltagirone e S. Michele di Ganzaria.

Numerosi sono gli acquedotti con impianto di sollevamento, sia tra quelli esistenti che tra quelli da realizzare.

Si ritiene opportuno anche accennare per la zona in esame ai motivi che hanno determinato l'abbandono degli schemi acquedottistici previsti per la zona in esame dal P.R. 1948.

In tale piano, a prescindere dall'acquedotto Vittoria-Gela già realizzato, venivano considerati altri 3 acquedotti, e cioè:

— acquedotto Isola Grotte;
— acquedotto Cifali;
— acquedotto Lentini.

L'acquedotto Isola Grotte era previsto per il servizio degli 11 comuni di Palazzolo Acreide, Buccheri, Giarratana, Mineo, Licodia Eubea, Vizzini, Grammichele, Militello in Val di Catania, Monterosso Almo, Chiaramonte Gulfi e Buscemi.

Di questi comuni i primi 5 sono stati normalizzati mediante acquedotti locali realizzati negli scorsi anni con finanziamento regionale; l'alimentazione idrica dei restanti 6 comuni (e cioè Vizzini, Militello in Val di Catania, Monterosso Almo e Chiaramonte Gulfi) mediante la sorgente Isola Grotte è senz'altro da escludere, sia per la notevole distanza di tale sorgente dai centri da servire (circa 60 km. per allacciare Militello in Val di Catania) sia perché ciò comporterebbe il sollevamento delle acque sorgentizie per ben 500 metri di prevalenza, sia infine perché è risultato possibile provvedere all'approvvigionamento potabile dei centri in questione mediante acquedotti di brevissimo sviluppo dotati di piccoli impianti di sollevamento e alimentati da risorse idriche locali.

L'acquedotto Cifali era previsto invece per il servizio dei comuni meridionali della provincia di Caltanissetta, e cioè di Butera, Niscemi e Riesi: di questi, Butera è stato recentemente normalizzato con intervento regionale, mentre Niscemi può convenientemente venire normalizzato mediante la costruzione di un acquedotto locale di breve lunghezza, dotato di impianto di sollevamento. Di conseguenza, sarebbe irrazionale prevedere l'alimentazione mediante la sorgente Cifali del solo Comune di Riesi, che comporterebbe opere di adduzione dello sviluppo di oltre 60 km. (l'alimentazione del Comune di Riesi è stata inclusa pertanto nello schema dell'acquedotto Ancipa, di cui alla zona VII).

Infine l'acquedotto di Lentini prevedeva di approvvigionare i comuni di Lentini e di Scordia mediante le sorgenti Buccella e S. Giovanni, che alimentano l'acquedotto di Carlentini: tale schema è stato modificato, includendo Scordia nel nuovo acquedotto consorziale denominato

Acquedotto Bagnante e prevedendo l'integrazione idrica di Lentini con l'utilizzazione di risorse locali.

I principali dati relativi alle opere già definite sono i seguenti.

Acquedotti	Port. l./sec.	Com. serv.	Centri serv.	Pop. 1951 ab.	Pop. progr. ab.	Op. pr. n.	Svil. cond. km.	Serbatoi	
								n.	mc.
Chiaromonte .	14	1	1	7.925	11.900	1	4	1	1.000
Avola Noto . .	72	2	4	49.967	74.300	3	23	4	1.050
Vittoria . . .	200	2	3	85.556	126.800	1	39	1	360
Licodia E. . .	5	1	1	5.366	5.700	2	5	1	330
Pachino . . .	60	1	3	24.856	37.300	1	30	3	5.000
Bagnante . .	49	4	4	45.236	61.800	4	31	5	2.900
Caltagirone . .	12	1	1	35.122	47.500	1	5	—	—
Augusta Mel. .	62	2	3	28.361	41.300	1	20	2	2.000
S. Cono . . .	3	1	1	3.404	4.200	1	4	2	400
Vizzini	12	1	1	13.396	16.300	1	2	2	900
Comiso . . .	18	1	2	23.710	26.500	1	10	1	650
Monterosso A.	4	1	1	4.754	5.800	2	3	2	200
Mirabella I. . .	6,5	1	1	8.633	11.600	1	10	1	600
Acate	8	1	1	5.352	6.500	1	21	2	400
Lentini . . .	40	1	1	30.115	39.000	3	13	1	4.000
Niscemi . . .	38	1	1	23.928	28.400	2	30	1	1.300
Pozzallo . . .	20	1	1	12.092	25.500	1	12	1	1.000
Totali		23	30	407.773	570.400	27	262	30	22.090

Per altri 7 comuni della zona con complessivi 175.000 abitanti circa comprese le città di Ragusa e Siracusa, sono tuttora in corso accertamenti per definire le opere necessarie a conseguire la normalizzazione idrica, mentre per 16 comuni con circa 210.000 abitanti non è previsto nessun intervento con finanziamenti della « Cassa ».

VII ZONA

La VII zona [8], che unitamente alla II occupa la parte centrale della Sicilia, presenta in massimo grado le caratteristiche etniche peculiari

[8] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 38.

di tale parte centrale: pochi comuni situati a sensibile distanza fra loro e con popolazione in genere rilevante e notevolmente accentrata. Dei 20 comuni appartenenti alla zona in esame, solo tre sono infatti centri di media grandezza con popolazione compresa fra i 5.000 e i 15.000 abitanti e 7 sono grossi centri con popolazione superiore ai 15.000 abitanti (ivi inclusi il capoluogo di Enna, con circa 30.000 abitanti).

L'incremento medio annuo della popolazione relativo all'intera zona risulta di appena il 2,8‰; ed è il più basso fra tutti quelli dell'isola, il che è spiegabile tenendo presente la generale povertà delle risorse economiche di quasi tutti i comuni della zona.

La popolazione complessiva, prevedibile per la zona in esame nell'anno 2000, ammonta quindi a 299.800 abitanti, contro i 260.288 abitanti del censimento 1951.

L'assenza di risorse idriche adeguate, la quota e l'accentramento degli abitati e l'infelice natura orografica e geologica dei terreni sono le cause principali della mancata soluzione del problema della normalizzazione idrica della maggior parte dei comuni della provincia di Enna, la cui situazione potabile è fra le più deficitarie della Sicilia. Ad eccezione di pochi comuni per i quali è stato possibile realizzare o studiare nuovi acquedotti locali di portata sufficiente (Assoro e Nissoria con finanziamento regionale, Aidone e Villarosa con finanziamento della « Cassa »), per tutti gli altri comuni della zona (appartenenti alla provincia di Enna eccettuati solo i due comuni di Riesi e Mazzarino, che fanno parte della provincia di Caltanissetta) si è reso necessario studiare una soluzione acquedottistica unitaria a esteso raggio che ne possa risolvere l'annoso problema dell'approvvigionamento potabile, particolarmente grave ove si pensi che le dotazioni giornaliere in atto disponibili non superano i 40 l./ab. (eccettuato solo il Comune di Leonforte, che dispone di circa 70 l./ab.).

Tale soluzione consiste nell'utilizzare a scopo potabile un'aliquota di acqua derivata dal lago artificiale dell'Ancipa, realizzato dall'Ente Siciliano Elettricità sul fiume Troina, facente parte dell'alto bacino del Simeto, il quale, per quota, posizione geografica e disponibilità è l'unico idoneo all'utilizzazione in parola: è da escludere infatti la possibilità di realizzare un nuovo invaso a quota opportuna, poiché, da un esame dell'idrografia della zona, esso potrebbe solo essere previsto in uno dei corsi d'acqua appartenenti al bacino dell'alto Simeto, i quali d'altronde fanno già parte dello schema del bacino dell'Ancipa (sono stati già allacciati i corsi d'acqua ad est del lago, sino al torrente Cutò, ed è previsto il prolungamento dei canali di gronda sino al torrente

Saraceno, propaggine estrema del fiume Simeto verso il fiume Alcantara).

L'utilizzazione a scopo potabile di invasi a bassa quota, esistenti o da realizzare, è poi da escludere, sia per le caratteristiche igieniche nei confronti della temperatura dell'acqua, sia per l'elevatissimo onere d'esercizio che comporterebbe il sollevamento delle acque, dal momento che la maggior parte dei centri da servire è ubicata ad alte ed altissime quote: basti pensare che quasi tutti gli acquedotti di questa zona sono dotati di impianti di sollevamento, e che — pur essendo il bacino dell'Ancipa a 950 m.l.m. — è ugualmente necessario prevedere impianti di sollevamento a servizio di alcuni dei centri da alimentare, tra cui il capoluogo di provincia.

La normalizzazione idrica della zona in esame è in definitiva affidata ad un acquedotto consorziale a esteso raggio alimentato con acque (potabilizzate) del bacino artificiale dell'Ancipa, il quale provvederà ad integrare le dotazioni di 13 comuni per un complesso di circa 200.000 abitanti attuali.

Un cenno particolare meritano infine le risorse sorgentizie di Piazza Armerina, le sole in tutta la zona di una certa importanza: tali risorse sono in atto utilizzate in modo assai irrazionale, tanto è vero che lo stesso centro di Piazza Armerina è insufficientemente approvvigionato. Oltre che importanti utenze irrigue, fanno capo a tali risorse molti acquedotti locali ed alcuni lunghi acquedotti a servizio di centri di altre province (Mazzarino, Mirabella, Caltagirone, Caltanissetta), per cui sarebbe auspicabile un'equa ridistribuzione di tutte le acque. Con la realizzazione dell'acquedotto dell'Ancipa si potrà comunque ottenere — in modo indiretto — anche la parziale sistemazione delle risorse idriche in questione e la normalizzazione idrica del Comune di Piazza Armerina.

In definitiva si può affermare che, tranne per i comuni di Aidone e Villarosa, per i quali sono già ultimati i lavori relativi alle opere di normalizzazione idrica, per tutta la zona il problema è in avanzato corso di studio.

Già in tale fase peraltro sono stati eseguiti vari lavori di indagine geognostica per cui sarà possibile in breve tempo giungere ad una conclusione e passare alla fase di realizzazione.

In definitiva, l'intervento della « Cassa » è previsto per 17 comuni della zona con circa 235.000 abitanti, mentre gli altri 3 comuni con complessivi 15.000 abitanti, risultano già sistemati attraverso lavori finanziati da altri enti.

VIII ZONA

La VIII zona [9] si estende sull'Etna e sulla piana di Catania, e comprende tutto il territorio della provincia di Catania esclusi i comuni a sud della piana, ed inoltre il lembo orientale del territorio della provincia di Enna. Appartengono alla VIII zona 43 comuni, distribuiti come segue (censimento 1951):

provincia di Catania	com.	40	kmq.	2.103,05	ab. 643.917
provincia di Enna	»	3	»	353,02	» 26.781
Totali	com.	43	kmq.	2.456,07	ab. 675.698

I 40 comuni della provincia di Catania appartenenti alla zona in esame, presentano la caratteristica etnica propria di tutta la Sicilia orientale, e cioè un accentuato frazionamento della popolazione, la quale è ripartita in molti comuni, e — nell'ambito di ciascun comune — in numerose frazioni, borgate e case sparse, la cui popolazione complessiva rappresenta talora una forte aliquota di quella totale.

Questa caratteristica è particolarmente accentuata nei centri scaglionati lungo la fiorentissima riviera, ricca di colture agrumarie, ed in quelli ubicati sulle pendici dell'Etna, i quali inoltre presentano la particolarità di subire forti incrementi di popolazione fluttuante nel periodo estivo, a causa dello spostamento di buona parte degli abitanti di Catania nelle stazioni climatiche dell'Etna durante la stagione della villeggiatura, del che occorre tener il dovuto conto nel dimensionamento delle opere per l'approvvigionamento idrico.

Alle caratteristiche esposte, fanno eccezione i 3 comuni della provincia di Enna appartenenti alla zona in esame, la cui popolazione è sensibilmente accentrata, come del resto si riscontra nella maggior parte delle province centrali dell'isola.

Dei 43 comuni appartenenti a questa zona 15 sono piccoli centri con popolazione inferiore ai 5.000 abitanti, 21 sono centri di media grandezza con popolazione compresa tra i 5.000 e i 15.000 abitanti ed infine 7 sono grandi centri che superano i 15.000 abitanti (ivi inclusa la città di Catania con 300.000 abitanti circa).

L'incremento medio annuo della popolazione relativo all'intiera zona risulta del 6,6‰ e pertanto la popolazione complessiva prevedibile

[9] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 39.

per la zona in esame nell'anno 2000 ammonta a 932.300 abitanti, contro i 670.698 abitanti del censimento 1951.

Da quanto esposto circa la grande abbondanza delle manifestazioni idriche della zona in esame dovrebbe derivare un'ottima situazione dell'approvvigionamento potabile dei comuni del Catanese; in realtà tutti i centri dispongono di acquedotti locali, spesso di portata sufficiente, ma molti di essi sono malamente e disordinatamente approvvigionati, il che è da attribuire essenzialmente al fatto che la grande maggioranza delle risorse idriche etnee è da tempo immemorabile appannaggio di famiglie o di ditte, per cui sono frequentissimi gli acquedotti appartenenti a privati, i quali — subordinatamente ai loro interessi — cedono aliquote d'acqua ai comuni che d'altra parte nulla fanno per ottenere l'esproprio a norma di legge.

Valga per tutti l'esempio del Comune di Catania, che è approvvigionato da tre acquedotti privati delle ditte Casalotto, Manganelli e Carcaci (le quali gestiscono anche la distribuzione interna) e che non ha mai preso in seria considerazione la possibilità di municipalizzare gli impianti idrici: in casi del genere non si può far altro che tener presente la necessità della normalizzazione potabile dal punto di vista puramente tecnico, senza peraltro poter dar luogo ad alcuna previsione di intervento.

Nella zona esiste un solo acquedotto consorziale a esteso raggio, e cioè l'acquedotto Etneo a servizio di vari comuni della provincia di Catania, sul quale la « Cassa » è già intervenuta per opere di completamento, e sul quale sono previsti interventi per l'integrazione di portata e l'estensione ad altri 5 comuni. Esiste poi un altro acquedotto consorziale realizzato recentemente dalla Regione Siciliana, e cioè l'acquedotto Solazzo, a servizio di un comune della provincia di Catania e di tre comuni della provincia di Enna, per il quale si prevede di intervenire per un aumento della portata, non essendo sufficiente alla normalizzazione la disponibilità attuale dell'acquedotto.

Sono previsti, poi, alcuni altri interventi a carattere strettamente locale su acquedotti esistenti per il loro miglioramento ed integrazione (Giarre, S. Venerina), il completamento di un acquedotto iniziato con finanziamento regionale (Nicolosi), e la costruzione di due nuovi acquedotti (Randazzo e Castel di Judica).

È opportuno rilevare che l'impostazione e la realizzazione di opere acquedottistiche nella zona in esame, trovano ostacoli nell'impossibilità pratica di distogliere dagli importantissimi usi irrigui la massima parte delle acque sorgentizie, le quali — come s'è detto — sono spesso appannaggio di privati, che ne hanno l'uso sin da prima della promulgazione

della legge sulle acque pubbliche, e nella difficoltà di effettuare nuove ricerche idriche di falda freatica senza interferire con utilizzazioni esistenti, data la loro grande diffusione, e senza incontrare quindi fortissime opposizioni alle ricerche stesse.

I principali dati relativi alle opere già definite sono i seguenti.

Acquedotti	Port. l/sec.	Com. serv.	Centri serv.	Pop. 1951 ab.	Pop. progr. ab.	Op. pr. n.	Svil. cond. km.	Serbatoi n.	Serbatoi mc.
Etneo	300	21	38	167.469	230.100	1	48	26	8.000
Randazzo . .	19	1	2	12.781	16.700	2	11	—	—
S. Venerina .	7	1	4	4.511	6.500	1	3	2	500
Nicolosi . . .	10	1	1	3.378	4.300	1	9	1	500
Giarrei . . .	31	1	7	16.502	25.800	1	8	2	1.390
Castel di Judica	10	1	5	6.732	8.200	1	5	4	600
Totali		26	57	211.373	291.600	7	84	35	10.990

Per altri 11 comuni per complessivi 425.000 abitanti circa, ivi compresa la città di Catania, è stata accertata l'insufficienza degli attuali impianti, ma non si sono determinati gli interventi necessari a causa delle situazioni sopra accennate.

Per altri 6 comuni con complessivi 37.000 abitanti circa, non si ritiene invece che siano necessari interventi per la normalizzazione.

Nella seguente tabella sono riassunti per le diverse zone i dati relativi alle opere già definite.

Zona	Com. serv.	Centri serv.	Pop. 1951 ab.	Pop. progr. ab.	Op pr. n.	Svil. cond. km.	Serbatoi n.	Serbatoi mc.
I . . .	59	174	415.852	567.900	65	355	96	50.700
II . . .	28	43	253.870	349.400	9	151	12	18.800
III . . .	16	50	642.134	1.015.200	13	103	16	33.560
IV . . .	41	104	573.600	757.200	29	249	38	33.150
V . . .	34	45	412.663	575.900	8	272	20	28.800
VI . . .	23	30	407.773	560.400	27	262	0	22.090
VII . . .	17	21	234.936	280.000	4	187	21	32.200
VIII . .	26	57	211.373	291.600	7	84	35	10.990
Totali	244	525	3.152.201	4.397.600	162	1.663	268	230.290

Di seguito si riportano delle brevi descrizioni dello principali opere realizzate o in corso di realizzazione da parte della « Cassa ».

III

OPERE PRINCIPALI PREVISTE NEL PIANO DI INTERVENTI DELLA « CASSA »

Acquedotti di Messina e acquedotto Alcantara

La città di Messina è approvvigionata assieme ad alcune frazioni costiere da un acquedotto costruito nei primi del '900 e successivamente completato e migliorato (Grafici 2 e 3).

Negli ultimi anni, per quanto in buone condizioni, l'acquedotto svolgeva servizio insufficiente e la sua portata veniva scarsamente integrata con l'acqua di alcuni pozzi adiacenti all'abitato, in cattive condizioni igieniche e tecniche. D'altra parte le numerosissime frazioni del comune erano in gran parte approvvigionate da piccoli acquedotti insufficienti e igienicamente malsicuri.

All'atto dell'intervento della « Cassa » la dotazione media per abitante nel capoluogo, nel periodo estivo, era di circa 70 l./g. ed il servizio di distribuzione veniva di conseguenza limitato a poche ore al giorno.

L'importo delle opere finora finanziate per il Comune di Messina ammonta a 363 milioni di lire, e i relativi lavori comprendono il completamento, l'ampliamento od il ripristino dei pozzi Mangialupi, Marullo, e Ritiro per la integrazione estiva di portata del civico acquedotto; l'integrazione, il completamento e l'ampliamento dell'acquedotto Azzariò-Favarella, iniziato negli scorsi anni dalla Regione Siciliana a servizio delle frazioni alte peloritane del comune; la costruzione di un'opera di presa subalvea nel torrente dei Corsari, alla quale dovrà fare capo un nuovo acquedotto a servizio delle frazioni costiere tirreniche e della riviera balneare di Mortelle.

A seguito dell'esecuzione dei primi lavori si è conseguito un incremento di oltre 100 l./sec. della portata estiva di magra del civico acquedotto, per cui la dotazione minima disponibile nel capoluogo in tale periodo è salita da 70 a 120 l./g., ed il servizio di distribuzione è stato di conseguenza notevolmente migliorato.

La popolazione attuale di Messina è di 194.000 abitanti; quella prevedibile per il 2000 è di 250.000 abitanti, onde, con una dotazione media di 250 l./ab./giorno, il fabbisogno totale per la normalizzazione risulta di 720 l./sec. e la portata integrativa occorrente è di 500 l./sec. circa.

Allo scopo di normalizzare l'approvvigionamento idrico della città di Messina e dei comuni situati lungo la riviera jonica della provincia, è stato necessario fare ricorso alle risorse idriche ricavabili dalle falde dell'Etna.

Infatti, nonostante che si sia integrato l'esistente acquedotto di Messina con la costruzione di gallerie subalvee nelle numerose fiumare della zona e con lo scavo di alcuni pozzi, la disponibilità idrica del comune; come sopra detto, è ancora assai scarsa e inadeguata alle necessità imposte dallo sviluppo industriale, turistico e sociale della zona.

L'acquedotto dell'Alcantara, concepito per assicurare il fabbisogno dei comuni del versante jonico della provincia fino all'anno 2000, trae la sua alimentazione dalle sorgenti Gurno, Cottanera e S. Bartolomeo, site in Comune di Moio Alcantara e che si versano nell'alto corso del fiume Alcantara, che a partire da tale punto diviene perenne.

La « Cassa » ha già finanziato e fatto eseguire la costruzione di una galleria di presa di circa 700 m. di lunghezza a mezzo della quale le sorgenti citate sono state captate in maniera razionale dal punto di vista igienico e con cospicuo incremento di portata, tanto da assicurare il fabbisogno complessivo di circa 600 l./sec.

Dall'opera di presa parte l'adduttrice costituita per circa 70 km. da tubazioni di acciaio dei diametri di 750 e 700 mm. e per circa 7 km. da gallerie a pelo libero.

La condotta segue in destra il fiume Alcantara per circa 8 km. e successivamente l'attraversa passando sulla riva sinistra, dove ha inizio la serie di gallerie, della lunghezza complessiva di circa 7 km. intramezzate da sifoni per l'attraversamento di torrenti, fino a raggiungere il litorale jonico nei pressi di Letjanni.

Allo sbocco dell'ultima galleria avrà origine una condotta forzata che terminerà in un impianto idroelettrico della potenza di circa 1000 kw.

Da tale impianto idroelettrico il tracciato seguirà nel complesso la costa, fino a pervenire ai costruendi serbatoi a servizio del centro di Messina.

Le diramazioni per i comuni incontrati lungo il percorso sono in generale di modesta lunghezza e solo Savoca e Forza d'Agrò necessiteranno di impianti di sollevamento locali.



Grafico 2 - Acquedotto dell'Alcantara: Corografia schematica.

Grafico 2 - Acquedotto dell'Alcantara: Corografia schematica.

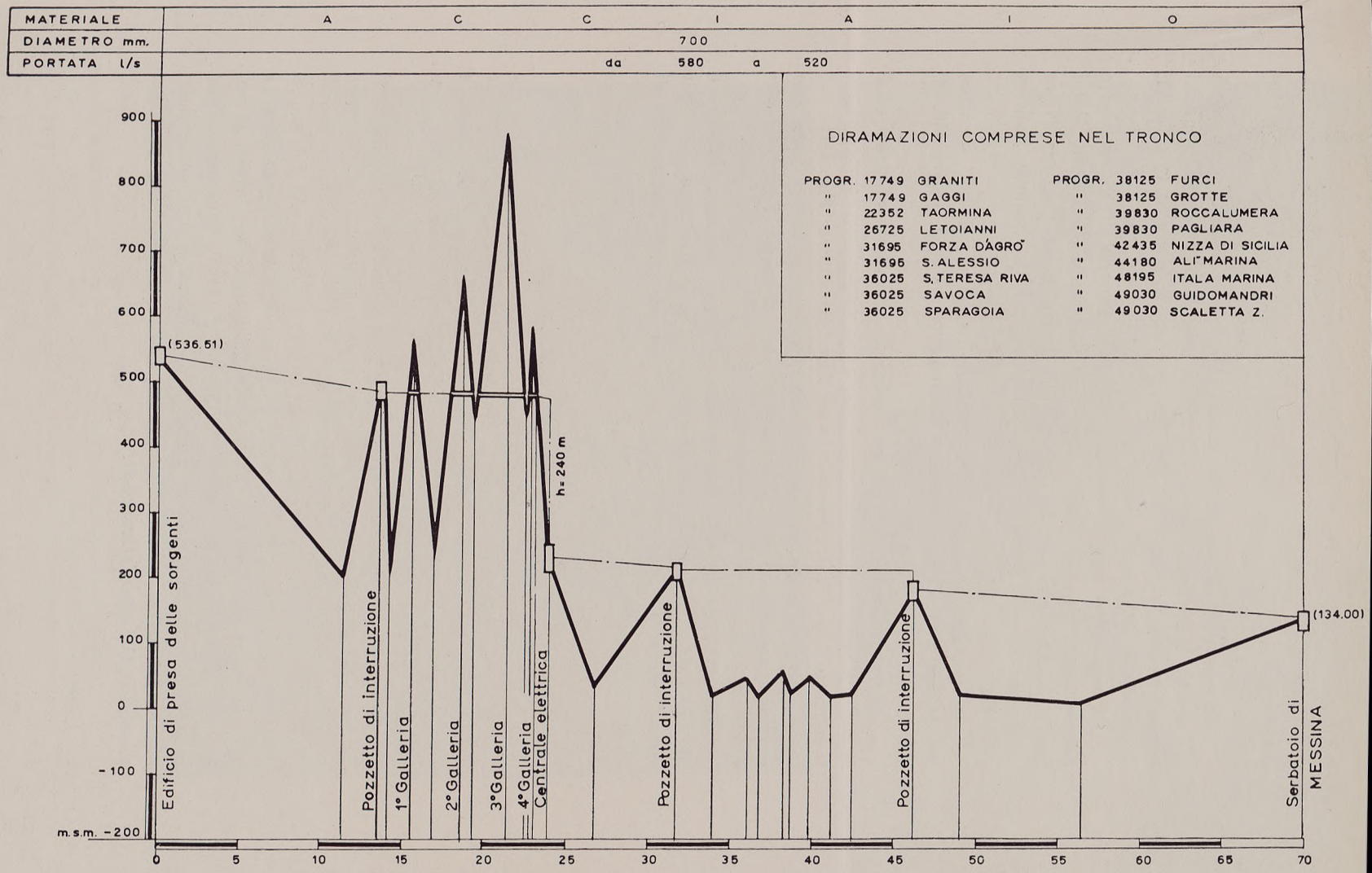


Grafico 3 - Acquedotto dell'Alcantara: Profilo schematico dell'adduttrice principale.

In complesso su una portata di circa 600 l./sec., Messina ne assorbirà 520 mentre la parte rimanente è destinata alle diramazioni. Le dotazioni giornaliere adottate sono di 250 litri per abitante per il Comune di Messina e di 100 per gli altri centri.

L'acquedotto sarà al servizio complessivamente di 17 comuni e precisamente: Graniti, Gaggi, Taormina, Letojanni, Gallodoro, Furci Siculo, S. Alessio Siculo, S. Teresa Riva, Roccalumera, Pagliara, Nizza di Sicilia, Savoca, Forza d'Agrò, Alì Marina, Itala, Scaletta Zanclea e Messina.

La popolazione totale da alimentare risultava nel 1951 di circa 260.000 abitanti ed è previsto che nell'anno 2000 ammonti a circa 360.000 abitanti.

Allo stato attuale è stata già realizzata la galleria di presa ed è in avanzato stato di costruzione un 1° lotto dell'acquedotto, comprendente le condotte fino all'attraversamento del fiume Alcantara (Fot. 1-4).

Un secondo lotto, costituito da 4 gallerie per complessivi 7 km., con le relative condotte di collegamento e le diramazioni per Gaggi, Graniti e Taormina è in corso di esecuzione.

In complesso, su una spesa totale prevista nel progetto di massima di 5 miliardi e 250 milioni di lire, sono state già finanziate opere per circa 2 miliardi e sono di prossimo appalto lavori per un importo di circa un miliardo.

Acquedotti delle Madonie

L'esistente acquedotto delle Madonie Est, costruito nel 1923 e attualmente gestito dall'EAS, alimenta le Ferrovie dello Stato e 19 comuni delle province di Palermo e Caltanissetta, con dotazioni gravemente deficienti.

Per migliorarne il servizio, l'EAS aveva studiato negli scorsi anni un progetto per la costruzione di un nuovo acquedotto facente capo a sorgenti in territorio di Castronuovo di Sicilia e denominato acquedotto delle Madonie Ovest, che doveva sottrarre al servizio dell'acquedotto Madonie Est 8 dei 19 comuni da esso attualmente alimentati e alimentarne inoltre altri 3 abbisognevoli di integrazione idrica (Cammarata, S. Giovanni Gemini e Acquaviva Platani); tale acquedotto, inoltre, doveva provvedere all'alimentazione idrica di due comprensori di bonifica in provincia di Caltanissetta (Salito e Tumarrano) per complessivi 78.000 ettari (Grafico 4).





Fot. 1 - Acquedotto dell'Alcantara: Condotta adduttrice dalla galleria di presa alla progressiva 9.080. Saldatura elettrica di giunto dentro il cavo.
Fot. 2 - Acquedotto dell'Alcantara: Lavori di captazione delle sorgenti Gurno, S. Bartolomeo e Cottanera. Galleria di raccolta delle sorgenti.





Fot. 3 - Acquedotto dell'Alcantara: Scavo per impianto condotta.
Fot. 4 - Acquedotto dell'Alcantara: Condotta adduttrice dalla galleria di presa alla progressiva 9.080. Veduta parziale del tubo-ponte a tre luci sul torrente Gargozza.

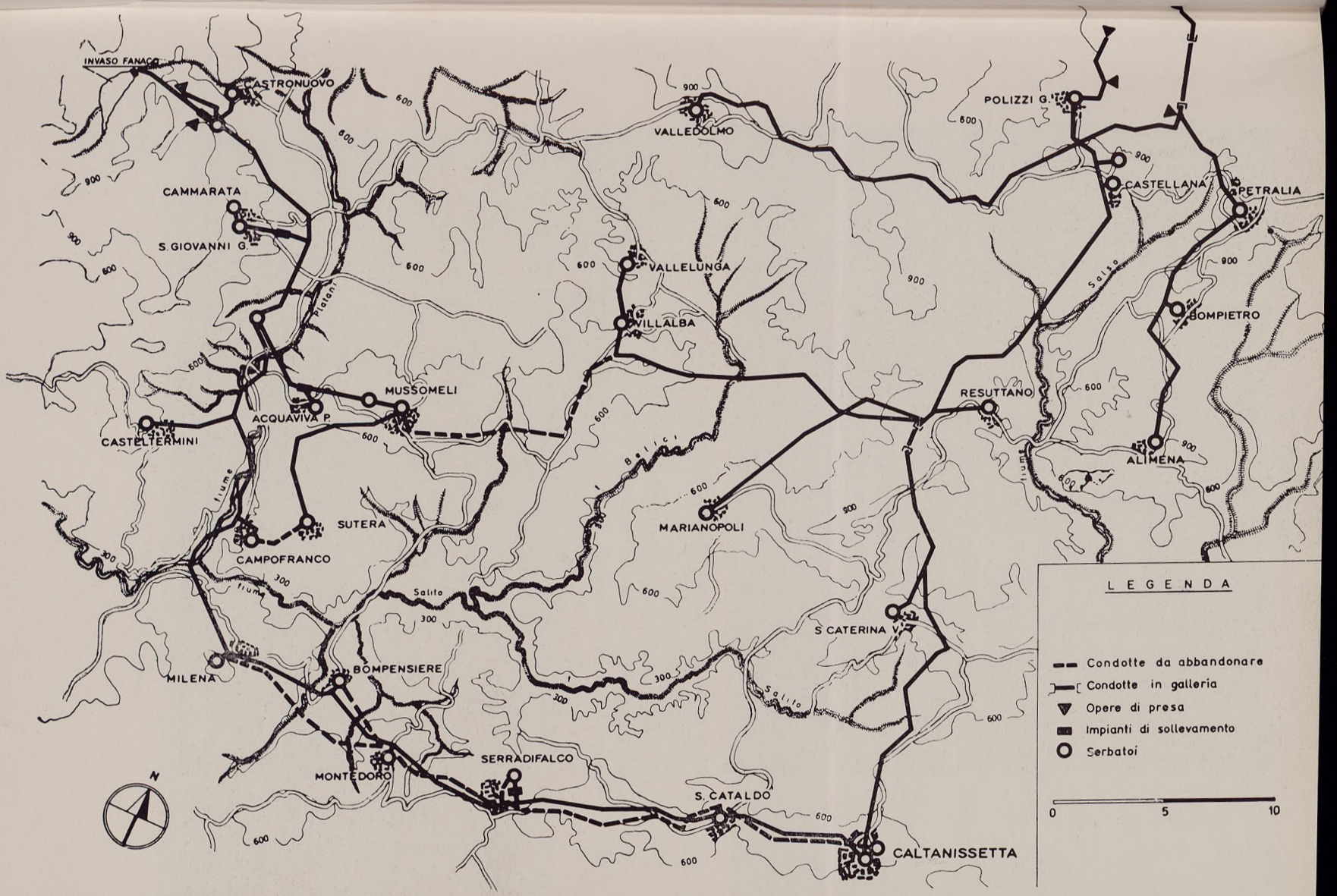


Grafico 4 - Acquedotti delle Madonie: Corografia schematica.

Nel corso dell'istruttoria di questo progetto, presentato alla « Cassa » nel 1951, ed a seguito dell'esecuzione di lavori preliminari di captazione, si è riscontrato peraltro la insufficienza delle sorgenti di Castronuovo rispetto ai fabbisogni della definitiva normalizzazione idrica dei centri e dei comprensori interessati, per cui la « Cassa » è pervenuta alla formulazione di un nuovo schema dell'acquedotto Madonie Ovest, la cui alimentazione è prevista sempre a mezzo delle sorgenti di Castronuovo, opportunamente integrate in alcuni mesi dell'anno, previa potabilizzazione, a mezzo delle acque derivate dal contiguo bacino idroelettrico sul Platani di proprietà dell'Ente Siciliano Elettricità.

Secondo il nuovo schema studiato, l'acquedotto Madonie Ovest sottrarrà al servizio dell'acquedotto Madonie Est 9 dei 19 comuni da esso attualmente alimentati e ne alimenterà inoltre altri 5 abbisognevoli d'integrazione idrica (Cammarata, S. Giovanni Gemini, Acquaviva Platani, Casteltermini e Castronuovo di Sicilia): in totale alimenterà quindi 14 comuni, oltre ai due comprensori di bonifica sopra citati.

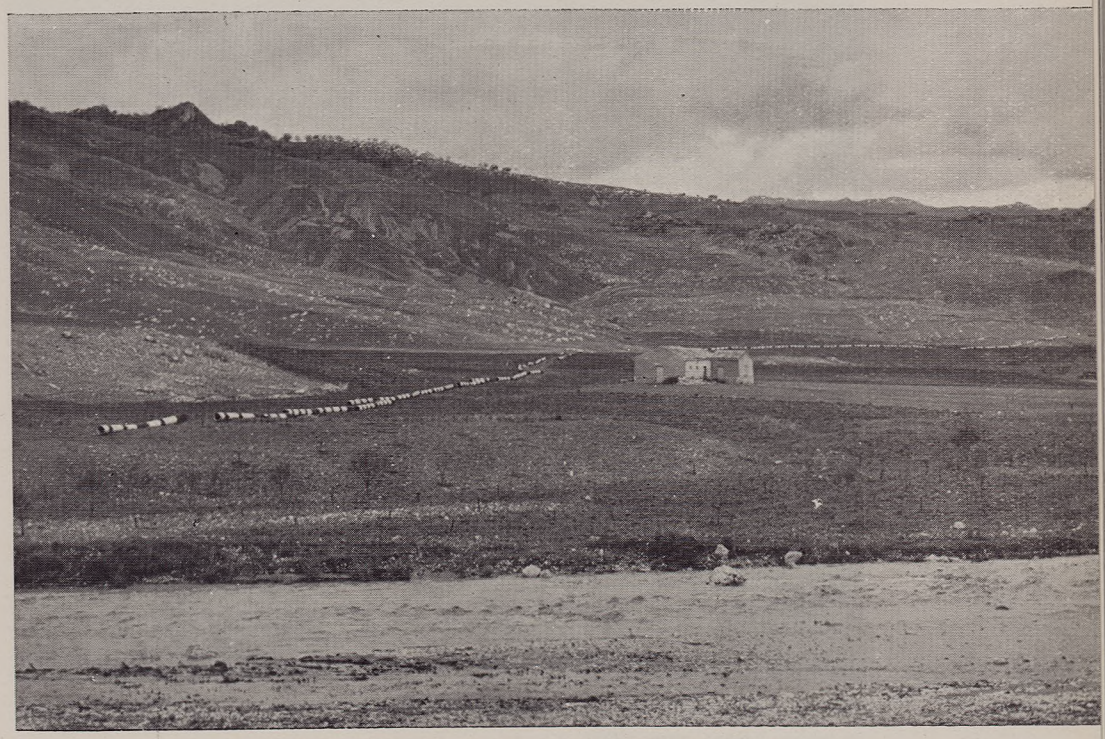
L'acquedotto Madonie Est, opportunamente integrato e migliorato ove occorra, resterà a servizio di 10 dei 19 comuni da esso attualmente alimentati, e ne alimenterà inoltre un altro (Marianopoli) abbisognevole di integrazione idrica.

I due acquedotti (che confluiranno in corrispondenza dell'abitato di Caltanissetta) costituiranno in definitiva un imponente complesso acquedottistico a servizio di 25 comuni e di 2 comprensori di bonifica nel centro della Sicilia.

L'importo delle opere già finanziate per gli acquedotti delle Madonie ammonta a 3 miliardi e 824 milioni di lire e i relativi lavori comprendono, per quanto riguarda il Madonie Est, la nuova diramazione per Marianopoli, la ricostruzione della diramazione di Valledolmo, necessaria per evitare vaste zone franose, e la costruzione di una variante altimetrica con galleria della lunghezza di 540 metri in località Frana Pidocchio. Tutti questi lavori sono già ultimati (Fot. 5-12).

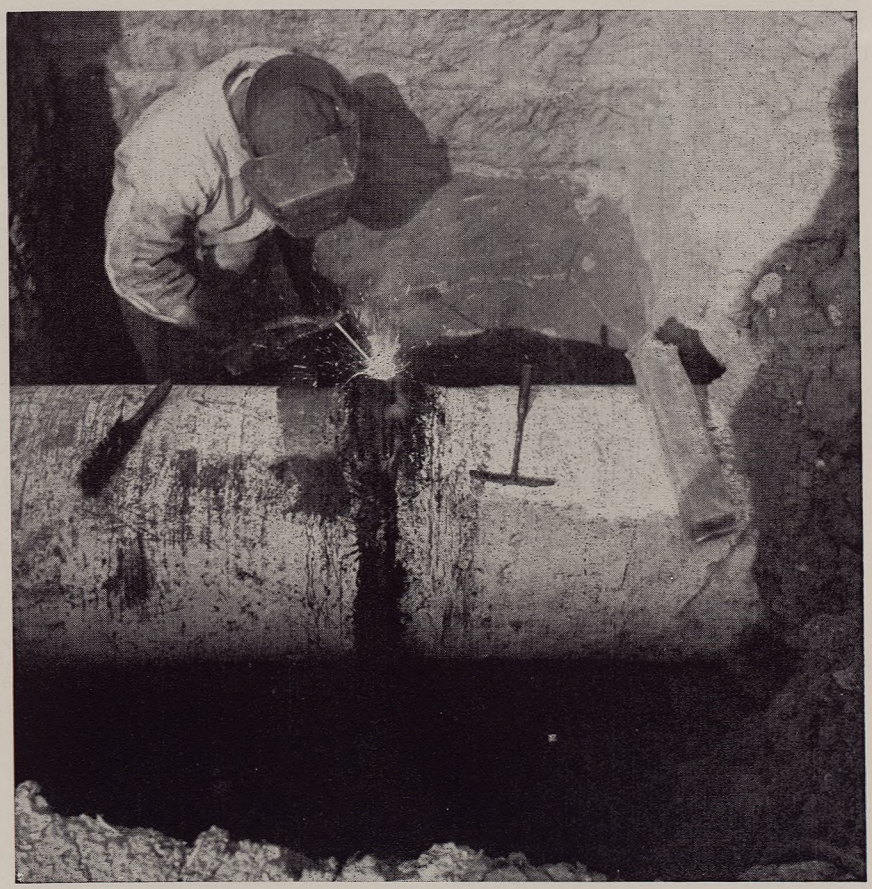
Per il Madonie Ovest sono già stati approvati tre lotti esecutivi, che comprendono praticamente tutte le opere necessarie per l'acquedotto, ad eccezione dell'impianto di potabilizzazione, rinviato ad un secondo momento, in quanto il suo dimensionamento potrà essere determinato soltanto dopo la ultimazione delle opere di captazione in corso alle sorgenti. I primi due lotti esecutivi dalle sorgenti fino a Serradifalco sono in corso di esecuzione, il terzo lotto da Serradifalco a Caltanissetta è stato appaltato di recente.



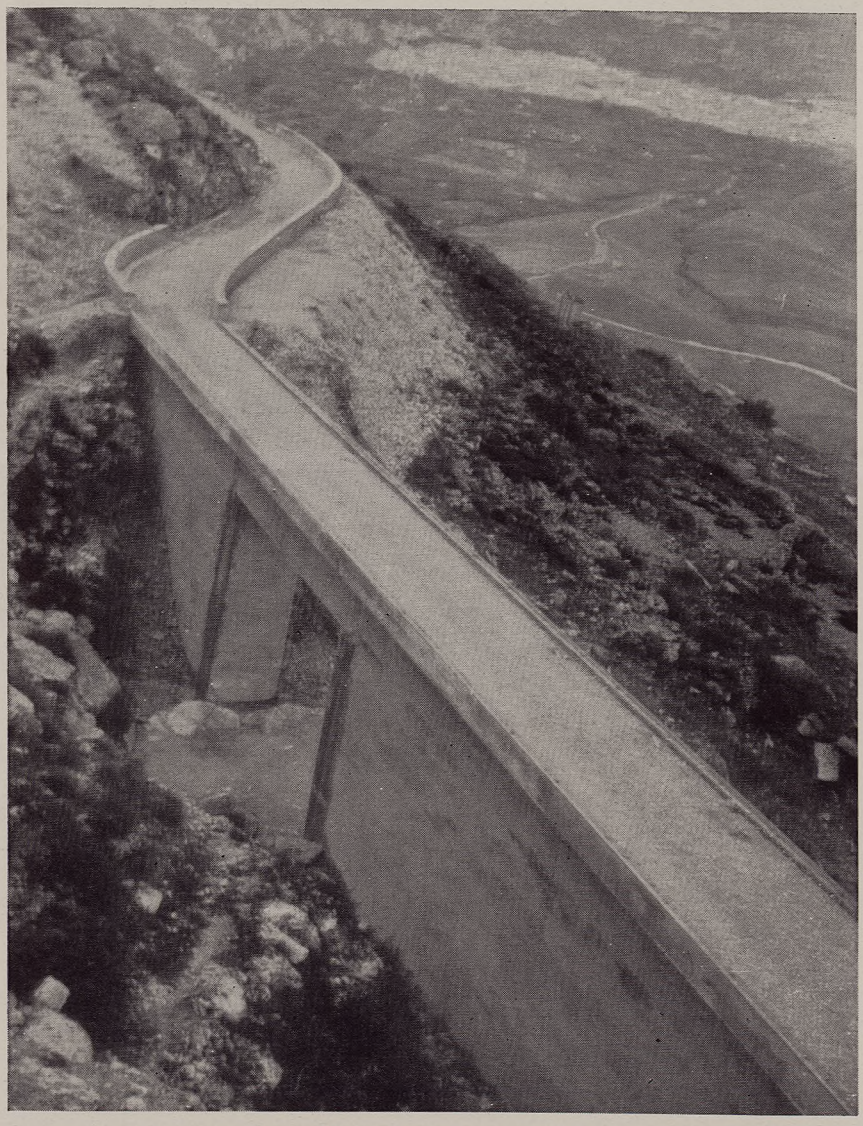


Fot. 5 e 6 - Acquedotto Madonie Ovest, 1° lotto: Sfilamento tubazioni.





Fot. 7 - Acquedotto Madonie Ovest, 2° lotto: Trasporto e sfilamento tubazioni in ghisa (diam. mm. 500).
Fot. 8 - Acquedotto Madonie Ovest: Saldatura dei giunti di tubi in acciaio (diam. mm. 500).



Fot. 9 - Acquedotto Madonie Ovest, 1° lotto: Ponte Catarratti.





Fot. 10 - Acquedotto Madonie Ovest: Attraversamento del fiume Platani in contrada Fermata Spina.

Fot. 11 - Acquedotto Madonie Ovest: Attraversamento del fiume Platani.



Fot. 12 - Acquedotto Madonie Ovest: Vista dell'impianto di sollevamento e della zona delle sorgenti.

La popolazione attualmente servita dall'acquedotto Madonie Est è di 193.000 abitanti (1951); la portata disponibile (compresi gli acquedotti locali) è di 100 l./sec., cui corrisponde una dotazione media per abitante di 45 l./giorno. La popolazione prevedibile per il 2000 per tutti i centri che saranno serviti dai due acquedotti delle Madonie è di 342.000 abitanti; assegnando una dotazione media per abitanti di 100 l./giorno, il fabbisogno totale per la normalizzazione risulta di 450 l./sec., e la portata integrativa occorrente di 350 l./sec. (oltre a 70 l./sec. circa per i comprensori di bonifica).

L'integrazione delle dotazioni di una parte dei comuni serviti dall'acquedotto Madonie Est sarà realizzata con la riduzione del servizio conseguente alla costruzione dell'acquedotto Madonie Ovest. Un notevole miglioramento degli impianti esistenti è stato realizzato con la costruzione della variante altimetrica all'adduttrice principale in località Frana Pidocchio, con la variante planimetrica delle diramazione per Valledolmo (zone franose), e la costruzione della diramazione per Marianopoli (Grafico 5).

L'acquedotto Madonie Ovest avrà origine dalle sorgenti Bocche di S. Andrea, Liste di Sciacca e Favara, che si manifestano a quota 460-560 m.l.m. in sponda destra del Platani a sud di Castronuovo, e fanno parte del complesso di manifestazioni idriche del monte Cammarata. La loro resa complessiva misurata all'aperto, precedentemente all'esecuzione delle opere di captazione variava tra un minimo di 124 l./sec. (ottobre) ad un massimo di 191 l./sec. (aprile). Con i cunicoli fino ad oggi realizzati è stata intercettata parte dell'acqua che raggiungeva attraverso il detrito il fondo del Platani sfuggendo alle misure sistematiche effettuate, per cui, allo stato attuale, con le opere di presa ancora incomplete si può contare su un apporto di circa 250 l./sec.

Le acque delle sorgenti verranno inizialmente sollevate ad un serbatoio di carico a quota 635 sul mare, ove confluiranno altresì a gravità, previa potabilizzazione, le portate integrative derivate per alcuni mesi dell'anno dal bacino dell'impianto idroelettrico del Platani.

L'adduttrice principale dal serbatoio di carico a Caltanissetta si svilupperà per 62 chilometri seguendo dapprima il corso del fiume Platani e piegando poi in direzione di Caltanissetta. A Serradifalco sarà inserito un sollevamento per S. Cataldo e Caltanissetta. Le diramazioni per Castronuovo, Cammarata e S. Giovanni, Acquaviva e Mussomeli, Casteltermini, Campofranco, Bompensiere, Serradifalco e le altre condotte secondarie svilupperanno complessivamente 27 chilometri (Grafico 6).

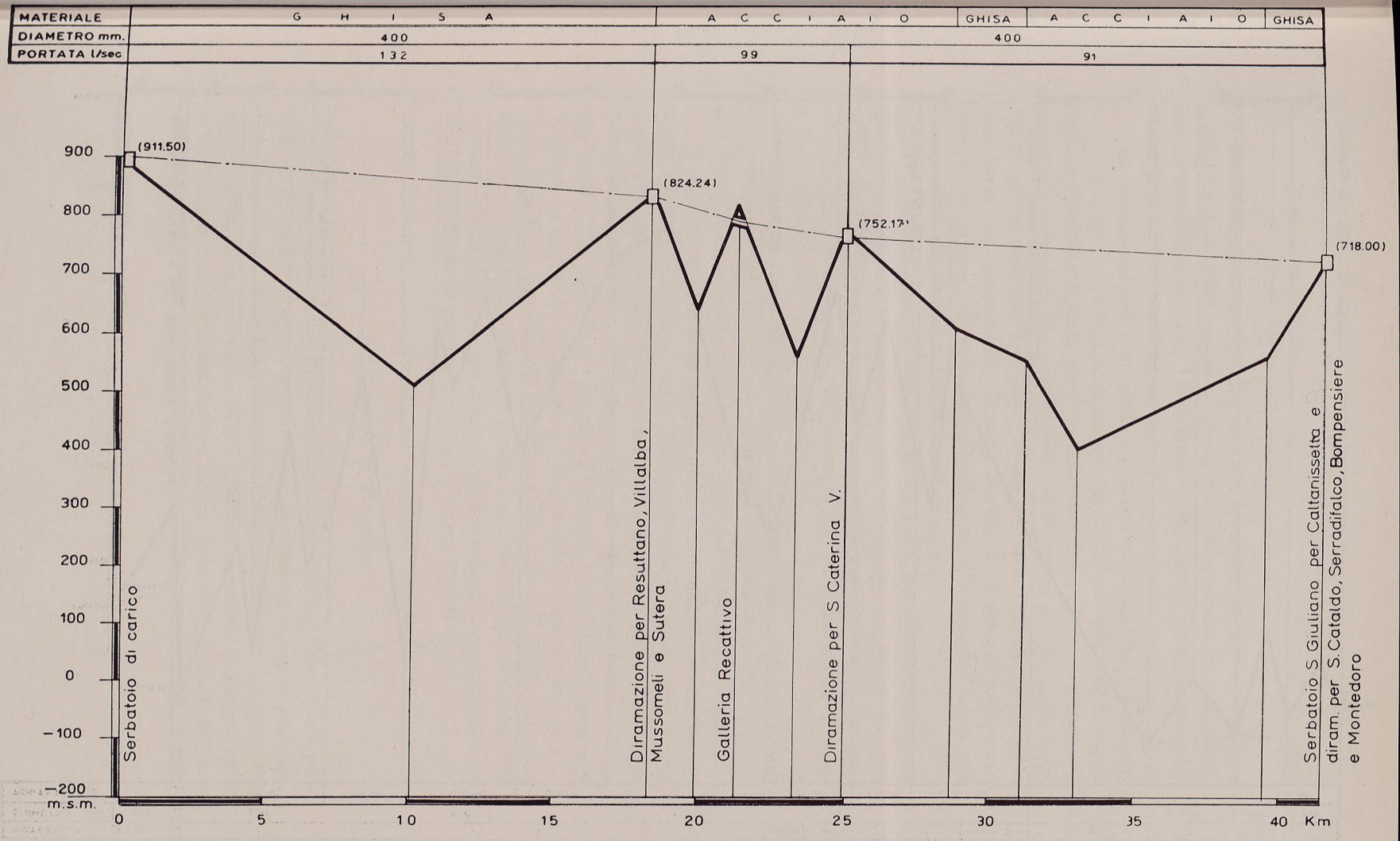


Grafico 5 - Acquedotto Madonie Est: Profilo schematico dell'adduttrice.

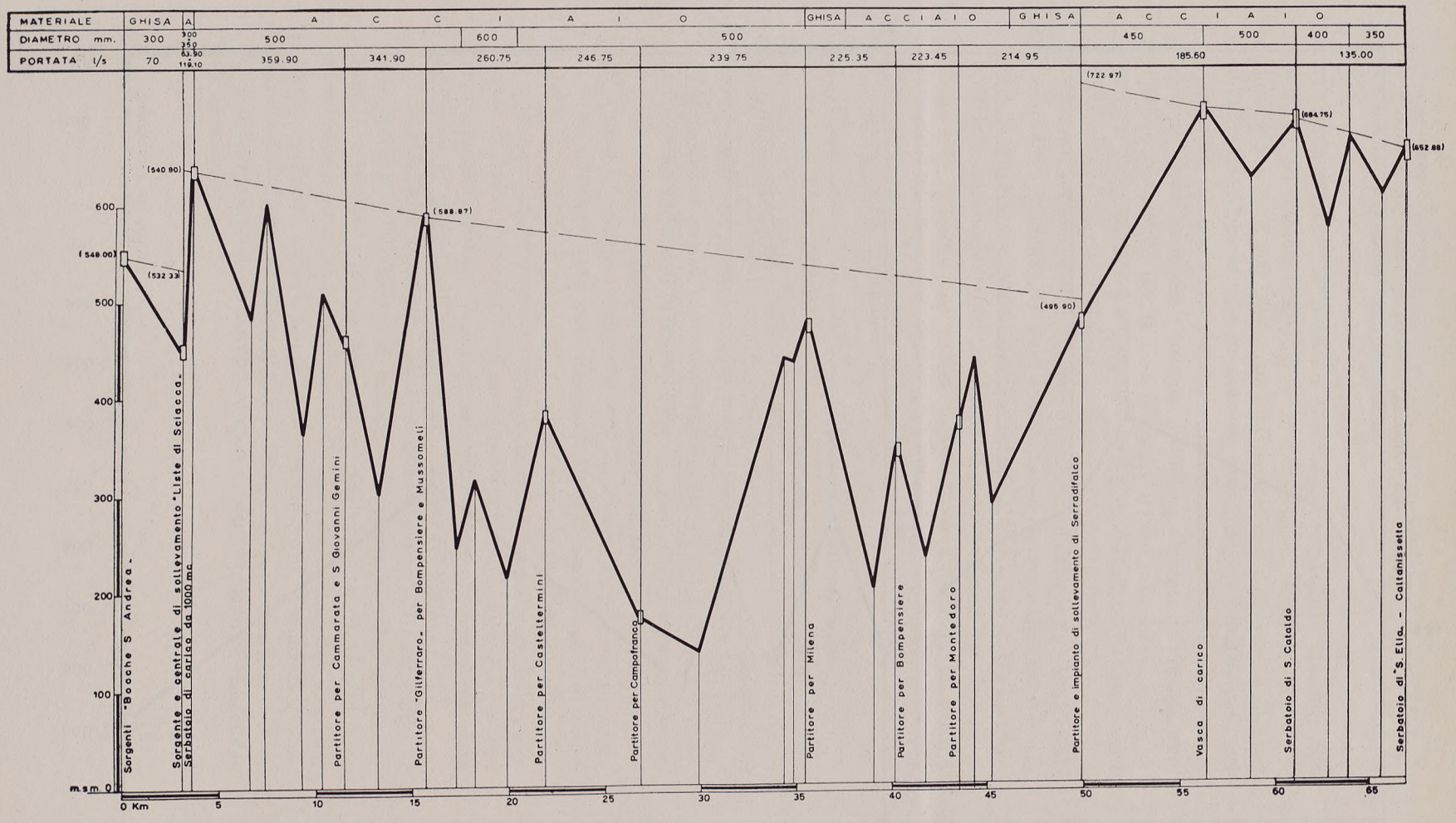


Grafico 6 - Acquedotto Madonie Ovest: Profilo schematico dell'adduttrice principale.

I terreni attraversati dalle condotte sono in gran parte di natura argillosa e della serie gessoso-solfifera; in considerazione del loro carattere generalmente instabile, i tracciati sono stati accuratamente prescelti con appositi sopralluoghi geologici.

La costruzione dell'acquedotto è prevista con l'impiego di tubazioni di acciaio; per qualche tratto in terreni maggiormente stabili e con pressioni limitate è stato previsto l'impiego della ghisa. L'adduttrice principale sarà costituita con tubazioni di diametro da 600 a 400 mm., con pressione massima di 40 atm. (sifone sul fiume Platani); le condotte secondarie con tubazioni di diametro da 300 a 80 mm., con pressioni massime in genere non superiori alle 30 atm. (35 atm. nel sifone del Platani sulla diramazione Acquaviva-Mussomeli).

Per la realizzazione dell'acquedotto sono previste alcune opere d'arte notevoli, fra le quali vari attraversamenti del fiume Platani, estese opere di drenaggio e consolidamento in vaste zone e tre centrali di sollevamento secondarie (S. Giovanni Gemini, Acquaviva Platani e Serradifalco).

Secondo le stime effettuate il costo del complesso degli acquedotti delle Madonie riferito al l./sec. dell'acqua fornita dovrebbe risultare di 7 milioni e riferito alla popolazione da servire di L. 9.000 per abitante.

I comuni che saranno serviti dagli acquedotti delle Madonie a seguito della realizzazione dell'acquedotto Madonie Ovest sono, in provincia di Caltanissetta: Acquaviva Platani, Bompensiere, Caltanissetta, Campofranco, Milena, Montedoro, Mussomeli, Serradifalco, Butera, S. Cataldo, Marianopoli, S. Caterina Villarmosa, Vallelunga Pratameno, Villalba; in provincia di Agrigento: Cammarata, Casteltermini, S. Giovanni Gemini; in provincia di Palermo: Castronuovo di Sicilia, Alimena, Bompietro, Castellana Sicula, Petralia Soprana, Polizzi Generosa, Resuttano, Valledolmo. A tali centri vanno aggiunti i comprensori del Salito e Tumarrano per un complesso di circa 78.000 ettari.

Acquedotti di Palermo

Fin dall'inizio venne inclusa nei programmi della « Cassa » una previsione di spesa per opere relative all'alimentazione idrica di Palermo.

La gestione municipale dell'acquedotto di Palermo trasmise nel 1951 un elaborato contenente alcune proposte per opere di sistemazione e di integrazione dell'alimentazione idrica della città, per un importo complessivo di 4 miliardi 212 milioni; opere che, secondo i calcoli della

Grafico 6 - Acquedotto Madonie Ovest: Profilo schematico dell'adduttrice principale.

gestione, avrebbero dovuto sanare l'attuale deficienza per un periodo di non più di 15 anni.

La « Cassa » ritenne però necessario dare al problema una impostazione più completa e di più cospicua durata e dette mandato ad una speciale commissione di tecnici, di studiare i mezzi più idonei e convenienti per risolvere il problema dell'alimentazione idrica di Palermo, per un periodo di almeno 50 anni; nel quadro di questa soluzione generale potevano essere inserite opere di immediata esecuzione, dirette a migliorare rapidamente le condizioni del servizio idrico.

La commissione, a seguito di un esauriente e dettagliato studio condotto con numerosi sopralluoghi e con l'ausilio di indagini geologiche e rilievi topografici finanziati dalla « Cassa », ha proposto il seguente programma di opere, quale risolutivo del problema nei termini indicati dalla « Cassa ».

a) *Opere di sistemazione e riattamento di impianti esistenti:*		
— opere di sistemazione dell'acquedotto di Scillato; importo presunto totale	L.	875.000.000
— opere di ripristino degli acquedotti di S. Martino e Villagrazia	»	400.000.000
b) *Opere per l'aumento della portata:*		
— utilizzazione della falda carsica del monte Grifone	»	150.000.000
— acquedotto per le borgate occidentali (Mondello, Tommaso Natale, Partanna, Sferracavallo)	»	200.000.000
— acquedotto sussidiario per la città di Palermo dal fiume Eleuterio e dalle sorgenti di Risalaimi	»	4.375.000.000
Totale	L.	6.000.000.000

In conseguenza del piano sopraddetto, lo stanziamento per gli acquedotti di Palermo veniva portato dall'importo di 3 miliardi e 800 milioni di lire previsto sui fondi del piano decennale (legge 10 agosto 1950 n. 646) a 6 miliardi con l'imputazione di lire 2 miliardi e 200 milioni di lire sui nuovi fondi assegnati con legge 25 luglio 1952.

Successivamente, a seguito degli ulteriori fondi disponibili in base alla legge 29 luglio 1957 n. 634, ed essendosi riscontrato, nelle progettazioni di massima ed esecutive già eseguite, un aumento di spesa rispetto alle previsioni del piano, si provvedeva ad un nuovo stanziamento per 1 miliardo e 230 milioni di lire cosicché il totale dei fondi disponibili per le opere previste per la normalizzazione idrica della città di Palermo assomma a 7 miliardi e 230 milioni di lire (oltre a 110 milioni previsti sui fondi a disposizione del piano decennale per opere di

interesse turistico, utilizzate per la costruzione dell'acquedotto per il monte Pellegrino).

Nella relazione conclusiva della stessa commissione era altresì espresso il parere che il piano di normalizzazione, per essere completo, doveva essere integrato da un piano di riattamento, riordino ed ampliamento della rete di distribuzione cittadina, alle cui non buone condizioni era in gran parte da attribuirsi la critica situazione del servizio idrico, da attuarsi il più sollecitamente possibile per quanto riguardava il risanamento delle attuali deficienze e con la necessaria gradualità per quanto atteneva alle opere di adeguamento alla maggiore portata.

Il programma per la normalizzazione idrica di Palermo contempla dunque, come opera principale per l'integrazione della portata, un nuovo acquedotto in derivazione dalle sorgenti di Risalaimi e da un serbatoio artificiale sull'alto corso del fiume Eleuterio (o Scanzano).

La scelta di questa soluzione è stata fatta dalla Commissione dopo un esteso ed approfondito esame delle possibilità idrologiche che offriva il retroterra di Palermo, entro un raggio di circa 50 chilometri, tenendo conto delle utilizzazioni in atto e di tutti i fattori igienici ed economici che determinano la convenienza di un impianto d'approvvigionamento idrico dell'importanza di quello in questione.

Principale caratteristica del nuovo impianto è quella di consentire l'integrale utilizzazione delle acque delle sorgenti di Risalaimi (una piccola parte della quale è già oggi addotta in città), limitando cioè al minimo indispensabile la pur necessaria integrazione della portata con l'acqua piovana raccolta nei bacini dell'alto Eleuterio, previamente potabilizzata.

L'acqua di Risalaimi che oggi va all'irrigazione verrà sostituita con l'acqua del lago sull'Eleuterio.

Col sistema di alimentazione proposto dalla Commissione e con le dotazioni assunte (350 l./giorno per abitante per il centro e 120 litri al giorno per abitante nella periferia), l'approvvigionamento idrico di Palermo, relativamente ai consumi prevedibili nell'anno 2000, in base ai quali è studiata la soluzione proposta, dovrebbe avvenire, in media nell'anno, per l'85% con acqua di sorgente e per il 15% con acqua superficiale. In estate, naturalmente, quest'ultima percentuale si eleverà, potendo raggiungere anche il 40% nelle giornate in cui i consumi sono massimi, mentre durante il periodo invernale l'alimentazione potrà essere effettuata totalmente con acqua di sorgente.

Nei primi anni di funzionamento del nuovo impianto, invece (se si provvederà in tempo a sistemare la rete di distribuzione dell'acqua in

città) il serbatoio dell'Eleuterio dovrebbe prevalentemente avere una funzione di riserva oltre che di sostituzione dell'acqua di Risalaimi sottratta agli usi irrigui (Grafico 7).

Lo sbarramento sull'alto corso del fiume Eleuterio in località Madonna delle Grazie, sarà costituito da due dighe, una sul torrente Scanzano ed un'altra di minore entità sul torrente Rossella, poco a monte della loro confluenza, con quota di coronamento a 529 m.s.m.

Le due dighe sottendono rispettivamente un bacino diretto di 18,8 kmq. e di 7,8 kmq. per complessivi kmq. 26,6.

Il livello di massimo invaso del serbatoio è previsto a quota 527 m.s.m. con un franco di m. 2 rispetto al coronamento; il livello di ritenuta normale è fissato a quota 525, cui corrispondono una capacità totale del serbatoio di $17{,}2 \times 16^6$ mc. e utile di $16{,}4 \times 10^6$ mc.

I terreni affioranti nella zona interessata dallo sbarramento sono costituiti prevalentemente da terreni argillosi; la diga dello Scanzano ricade al margine delle formazioni argillose nella zona di transizione tra queste ultime e l'arenaria.

La natura dei terreni di fondazione ha consigliato l'esecuzione di entrambe le dighe in terra.

La più importante, e cioè quella sul torrente Scanzano, avrà un'altezza massima di metri 41, mentre l'altezza di ritenuta calcolata dal fondo dell'alveo a monte, sarà di 35,50.

Lo sviluppo del coronamento sarà di 502 metri, la sua larghezza di m. 8 mentre la larghezza massima alla base risulterà di m. 240 (Grafico 8).

Per la tenuta è previsto un nucleo interno di argilla dello spessore in sommità di m. 4 prolungato in fondazione con un taglione spinto fino a incastrarsi nelle argille di base.

Il volume complessivo della diga sullo Scanzano è di mc. 1.400.000 circa, quello della diga sul Rossella di mc. 390.000 circa.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche delle opere previste per il serbatoio artificiale.

a) *Invaso:*

— bacino imbrifero diretto	kmq. 26,6
— bacino imbrifero indiretto	kmq. 35,8
— quota di ritenuta normale	m.s.m. 525
— quota di massimo invaso	m.s.m. 527
— quota di massimo svaso	m.s.m. 501,80
— capacità totale alla quota di rit. norm.	mc. $17{,}2 \times 10^6$
— capacità morta (a dispos. per interrimenti)	mc. $0{,}8 \times 10^6$
— capacità utile	mc. $16{,}4 \times 10^6$
— superficie alla quota di rit. norm.	mq. $1{,}48 \times 10^6$

b) *Diga sullo Scanzano:*

— lunghezza al coronamento	ml. 502
— larghezza al coronamento	ml. 8
— larghezza massima alla base	ml. 240
— altezza massima al piede di valle	ml. 41
— quota coronamento	m.s.m. 529
— cubatura totale	mc. 1,4x10 ^{6}

c) *Diga sul Rossella:*

— lunghezza al coronamento	ml. 336
— larghezza al coronamento	ml. 6
— larghezza massima alla base	ml. 147
— altezza massima al piede di valle	ml. 26,5
— quota coronamento	m.s.m. 529
— cubatura totale	mc. 0,39x10 ^{6}

L'adduttrice, dall'invaso sino allo sbocco in prossimità del serbatoio urbano di S. Ciro a Palermo, si svilupperà per circa km. 21,5 di lunghezza, dei quali 17,7 in galleria.

Il dislivello di circa 400 metri esistenti tra la quota di derivazione del lago (500 m.l.m.) ed il nuovo serbatoio a S. Ciro (109 m.l.m.) potrà essere utilizzato in buona parte su due salti per produzione di energia elettrica, mediante due centrali da ubicarsi la prima in località Monte Tesoro (salto motore 260 m. circa) e la seconda a S. Ciro (salto motore 80 m.).

Nella zona di Risalaimi, a circa 7 km. dall'invaso, oltre alle nuove opere di captazione delle sorgenti omonime, le cui acque verranno immesse totalmente nell'acquedotto, reintegrando le utenze irrigue con parte delle acque invasate, troverà sede l'impianto di trattamento necessario per assicurare la potabilità delle acque superficiali.

Allo sbocco a S. Ciro è anche prevista la costruzione di un serbatoio di 20.000 mc. necessario per l'integrazione delle capacità di accumulo esistenti a Palermo (Fot. 13-17).

Lo stato di attuazione delle diverse opere è il seguente.

— *Acquedotto di Scillato.* Sono stati già ultimati i lavori per un importo complessivo di 730 milioni di lire completando gli interventi previsti nel piano.

— *Acquedotto S. Martino e Villagrazia.* È stato approvato un primo stralcio relativo alle opere di presa per l'importo di 68 milioni di lire. I lavori, concessi alla Azienda municipale di Palermo, non si sono potuti iniziare per difficoltà insorte nella concessione delle acque tra l'Azienda stessa e i privati attuali concessionari.

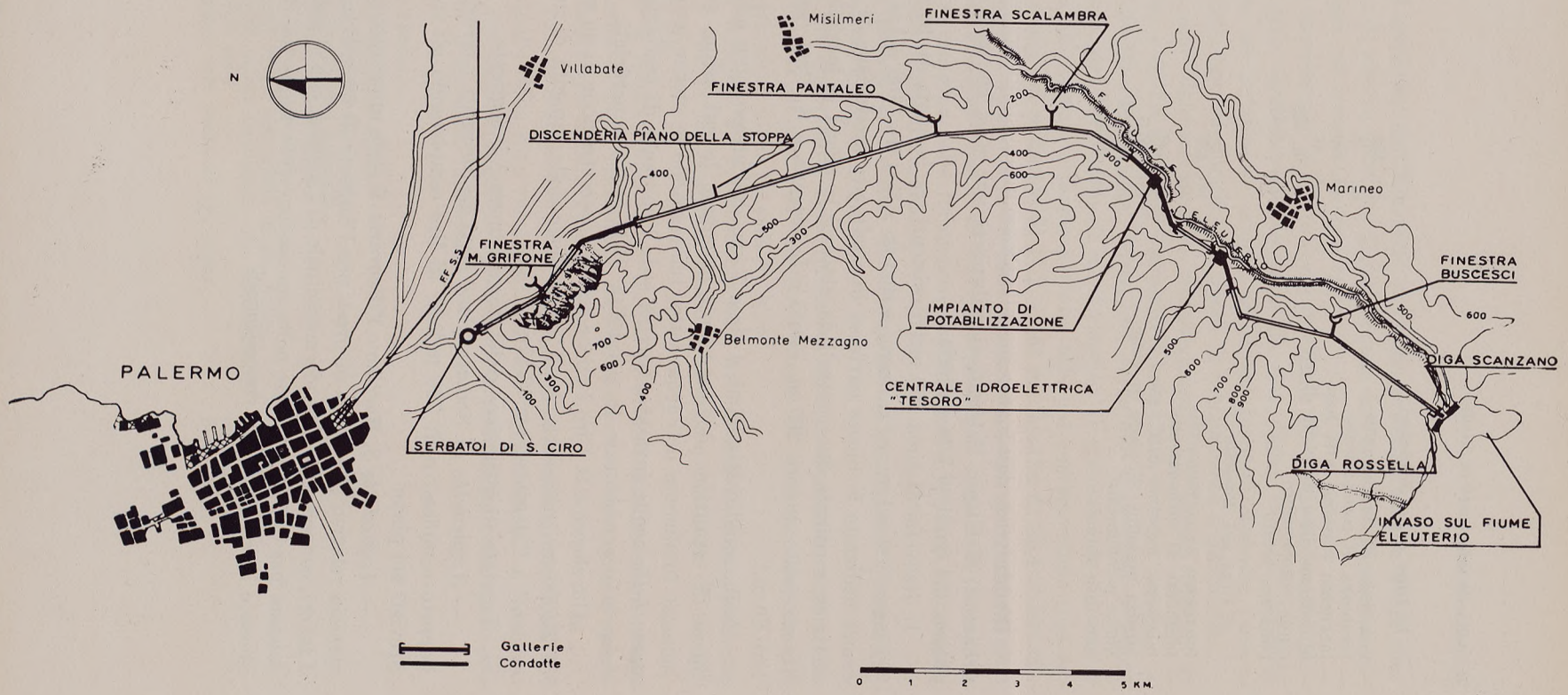


Grafico 7 - Acquedotto sussidiario di Palermo: Corografia dell'adduttrice.

MATERIALE	GALLERIA	ACC.	GALL.		C. A.	G A L L E R I A	C. A.	GALLERIA	A
							1100		700

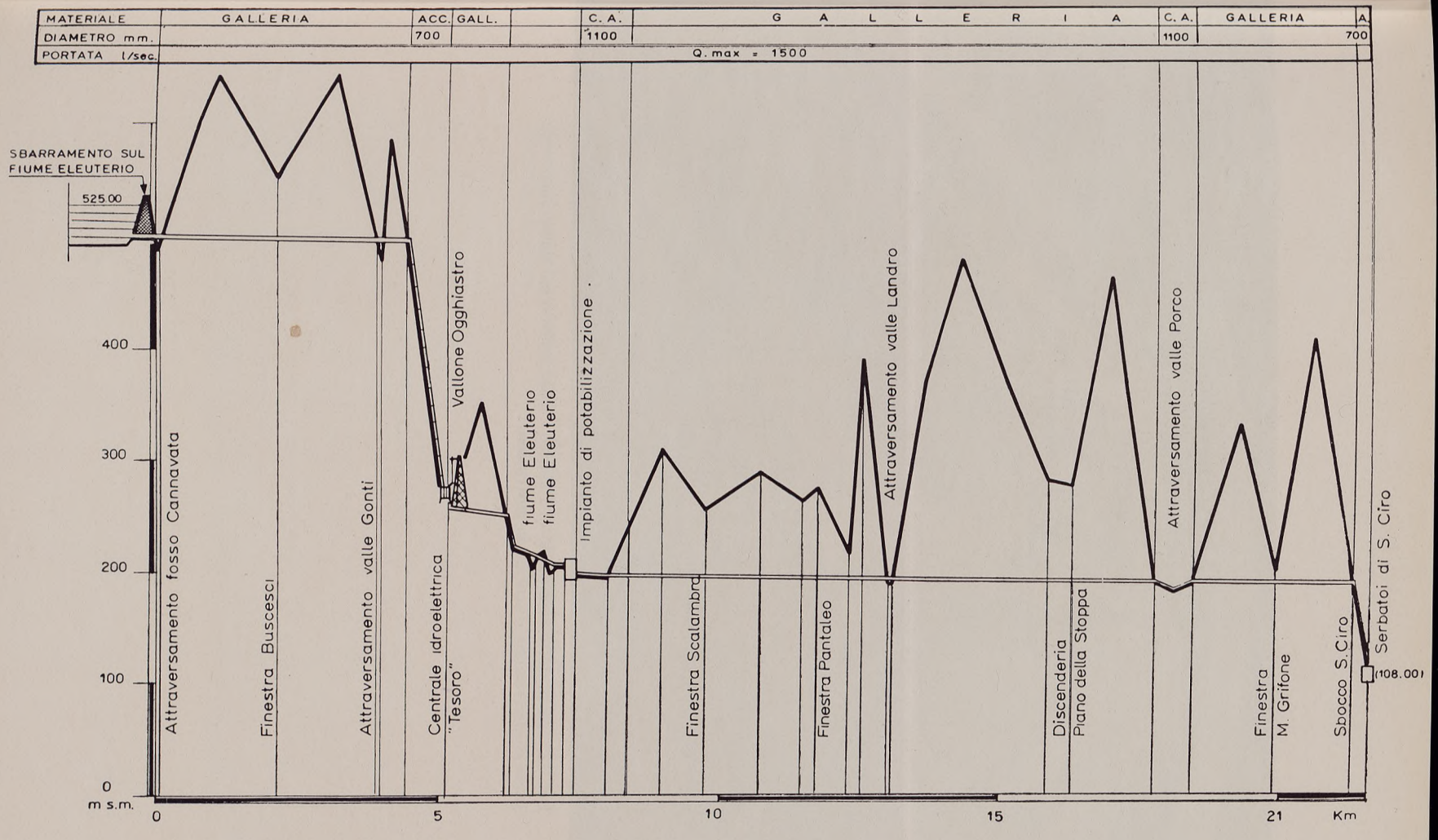
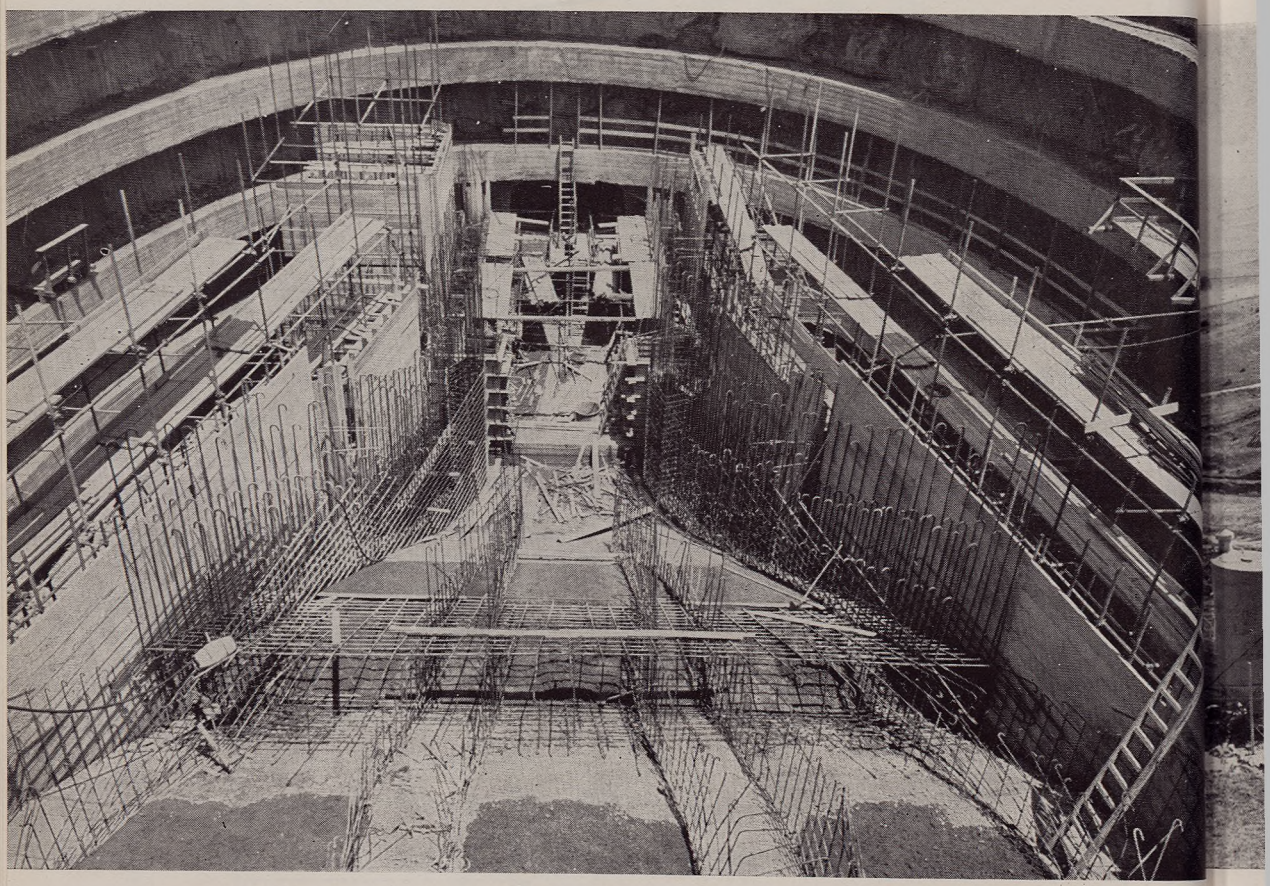
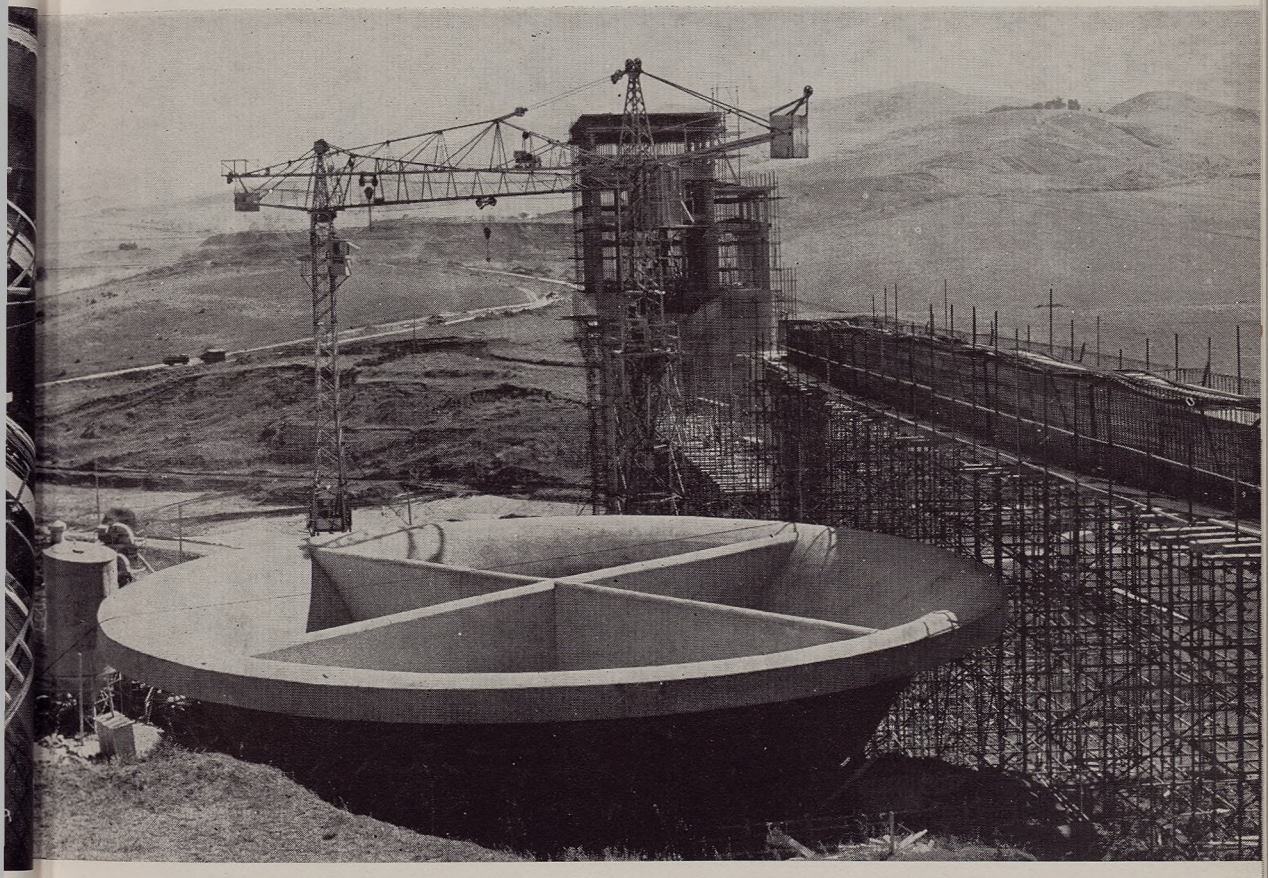


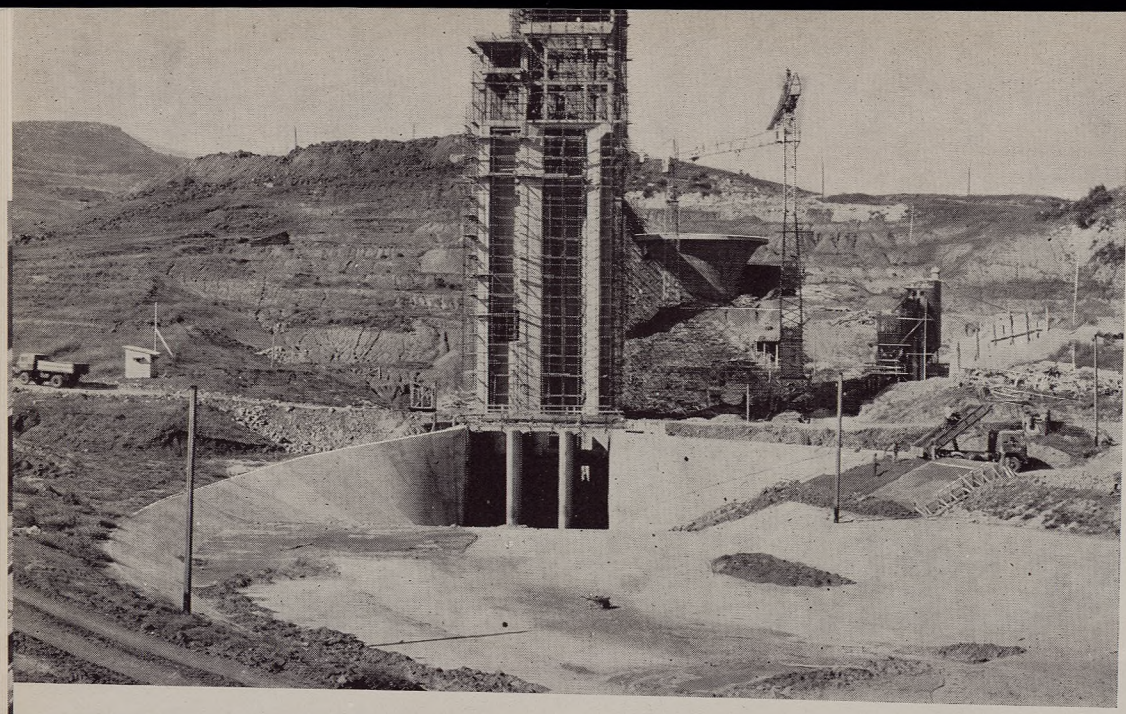
Grafico 8 - Acquedotto sussidiario di Palermo: Profilo schematico dell'adduttrice.

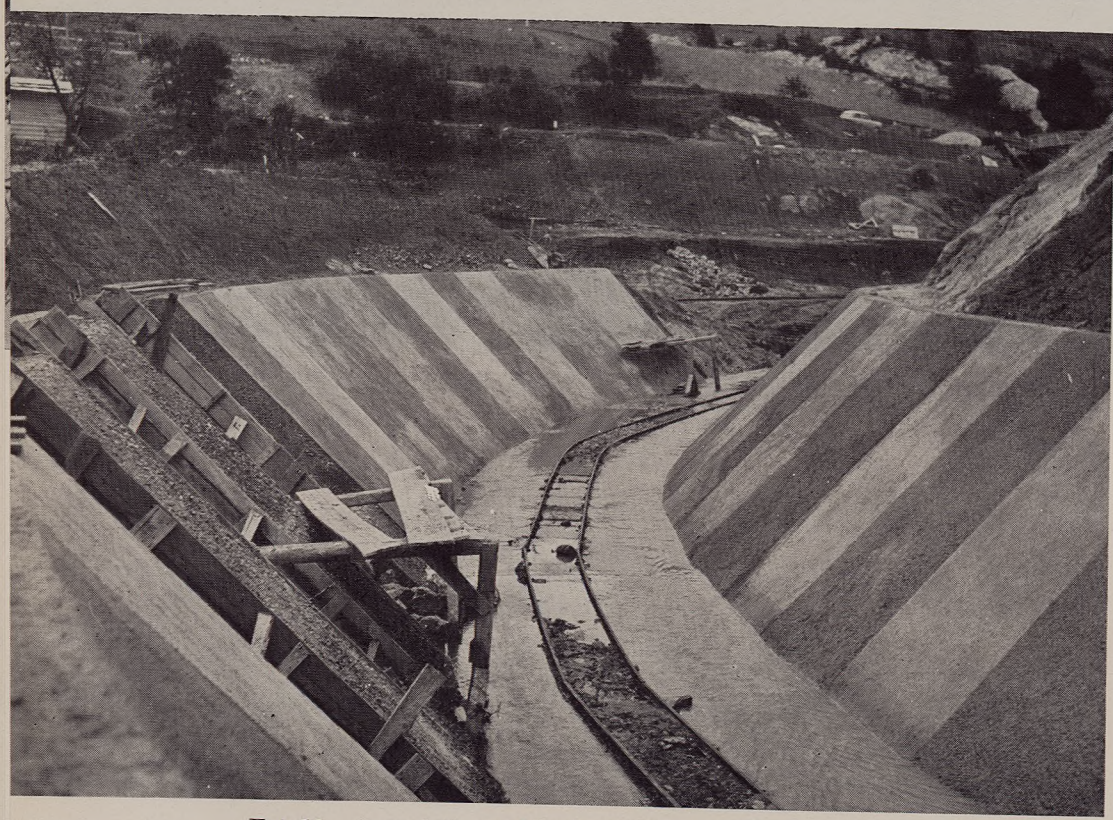


Fot. 13 - Acquedotto sussidiario di Palermo - Sbarramento sul fiume Eleuterio: Torre di derivazione e scarico in costruzione.



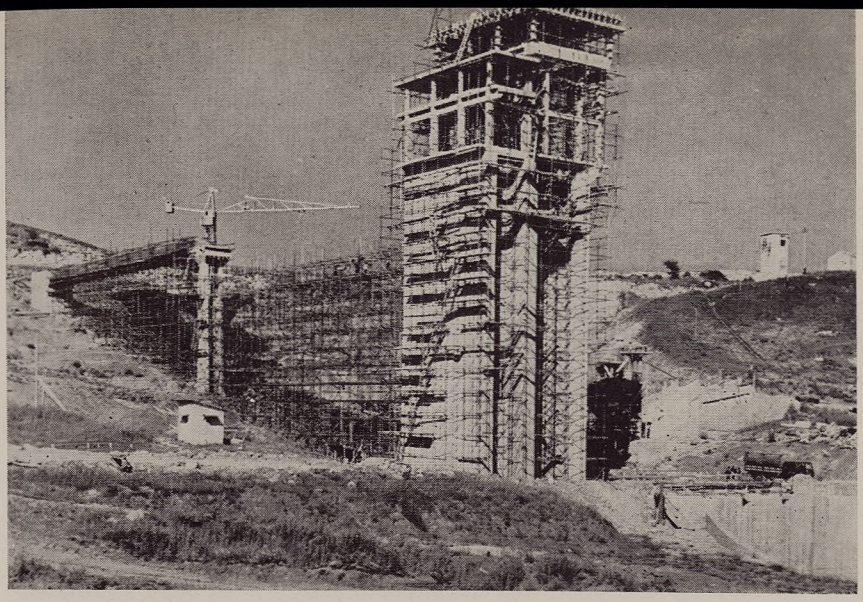
Fot. 14 - Acquedotto sussidiario di Palermo - Sbarramento sul fiume Eleuterio: Sfioratore a calice.

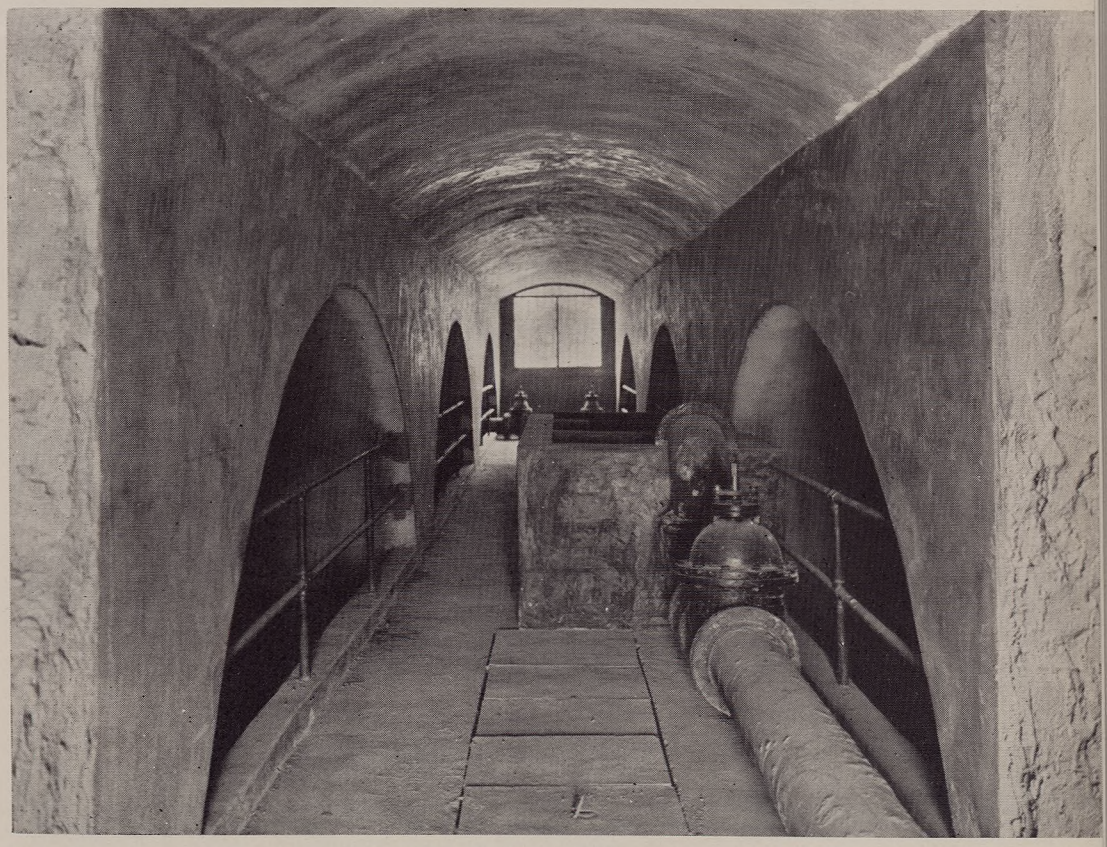




Fot. 15 - Acquedotto sussidiario di Palermo - Sbarramento sul fiume Eleuterio: Torre di derivazione e scarico.

Fot. 16 - Acquedotto sussidiario di Palermo - Sbarramento sul fiume Eleuterio: Canale di scarico.





Fot. 17 - Acquedotto sussidiario di Palermo - Sbarramento sul fiume Eleuterio: Opera di scarico e derivazione.
Fot. 18 - Acquedotto Montescuro Ovest: Serbatoio di Castelvetrano.

— *Utilizzazione falda carsica monte Grifone.* Sono stati approvati progetti per 125 milioni di lire. I lavori sono quasi ultimati e l'Azienda già utilizza le acque rinvenute.

— *Acquedotto per le borgate nord-occidentali.* Un primo lotto di 154 milioni di lire è stato già costruito interamente. Un secondo lotto dell'importo di 59 milioni relativo allo scavo di un pozzo per sostituire quello privato attualmente utilizzato, è stato approvato ed è in corso di esecuzione.

— *Acquedotto dell'alto Eleuterio.* Sono stati approvati progetti e perizie per 9,09 miliardi di lire, e cioè per un importo superiore a quello previsto nell'originario piano di massima.

Sono inoltre in corso di progettazione esecutiva ulteriori lotti per il completamento dell'opera per un importo presunto di oltre 1 miliardo di lire.

A tutt'oggi sono stati eseguiti lavori per una spesa complessiva di circa 3 miliardi e 500 milioni.

Le principali opere fino ad oggi appaltate ed i relativi importi sono qui elencate:

a) sbarramento dei torrenti Scanzano e Rossella, per un importo approvato di	L.	4.174.000.000
b) deviazione della SS. Corleonese-Agrigentina, per un importo approvato di	»	350.000.000
c) terzo tronco dell'adduttrice dalle sorgenti Risalaimi a S. Ciro, per un importo approvato di	»	1.744.000.000
d) primo tronco dell'adduttrice dal serbatoio artificiale a Valle Gonti, per un importo approvato di	»	707.000.000
e) impianto di potabilizzazione	»	1.240.000.000
f) secondo tronco adduttrice	»	608.000.000

L'esecuzione delle opere di cui al punto 5 è stata affidata in gestione all'Ente Acquedotti Siciliani, attraverso la creazione di un apposito Ufficio Speciale, ad eccezione della deviazione della statale di cui alla precedente lettera b) che è stata affidata all'ANAS.

Acquedotto Montescuro ovest

L'acquedotto fu progettato nel 1925-26 dall'Ufficio Nuove Costruzioni Ferroviarie per il servizio delle FF.SS. e di 18 comuni in provincia di Palermo, Agrigento e Trapani (Grafici 9 e 10).

Prima della guerra vennero eseguite le opere di presa, 50 chilometri di condotte e qualche serbatoio. Costituito l'Ente Acquedotti Siciliani (EAS) nel 1942, ad esso venne trasferito l'incarico del completamento e della successiva gestione dell'acquedotto.

All'atto dell'intervento della « Cassa », erano provvisoriamente serviti 5 comuni per complessivi 30.000 abitanti (Chiusa Scalafani, Giuliana, Menfi, Montevago e S. Margherita Belice).

A seguito degli interventi della « Cassa », è stata estesa l'alimentazione agli altri 13 comuni previsti (182.000 abitanti), ed a due comuni (Erice e Buseto Palizzolo) non considerati nel progetto originario con altri 20.000 abitanti circa.

L'importo complessivo delle opere finanziate dalla « Cassa » ammonta a 3 miliardi e 492 milioni di lire, e i relativi lavori comprendono: la sistemazione di alcuni tronchi della condotta esistente, il completamento dell'adduttrice principale per complessivi 50 chilometri circa, la costruzione di diramazioni per oltre 60 chilometri, di serbatoi per complessivi 11.000 metri cubi, della linea telefonica, di case cantoniere, magazzini ed opere accessorie.

Detti lavori sono stati ultimati ad eccezione soltanto delle diramazioni per Erice e Valderice e di quella per Selinunte.

In corso di esecuzione è anche l'impianto di sollevamento dai pozzi dello Staglio che alimenterà la diramazione di Castelvetrano e Campobello di Mazara rendendo disponibili, per gli altri comuni interessati dall'acquedotto, circa 23 l./sec.

L'acquedotto è attualmente alimentato per 120 l./sec. dal gruppo delle tre sorgenti Montescuro, che si manifestano a sud di Prizzi, e per 50 l./sec. dalla sorgente Fontana Grande, che si manifesta al margine dell'abitato di Palazzo Adriano.

Sono inoltre in corso le opere di captazione della sorgente Fuscia, che si manifesta anche essa nei pressi di Palazzo Adriano, per una portata di circa 35 l./sec.

Tutte le sorgenti appartengono al bacino imbrifero del fiume Sosio, e scaturiscono sotto forma di numerose vene da masse di calcari fessurati a contatto con argille del Trias.

Le acque del gruppo Montescuro si riuniscono in un edificio a quota 666 sul livello del mare, dal quale ha origine l'adduttrice principale; quelle della sorgente Fontana Grande vengono immesse nell'adduttrice a circa 7 chilometri dall'incile (Grafico 11).

Nello stesso punto verranno immesse le acque della sorgente Fuscia. L'adduttrice principale si sviluppa dalle sorgenti a Trapani per 100 chi-

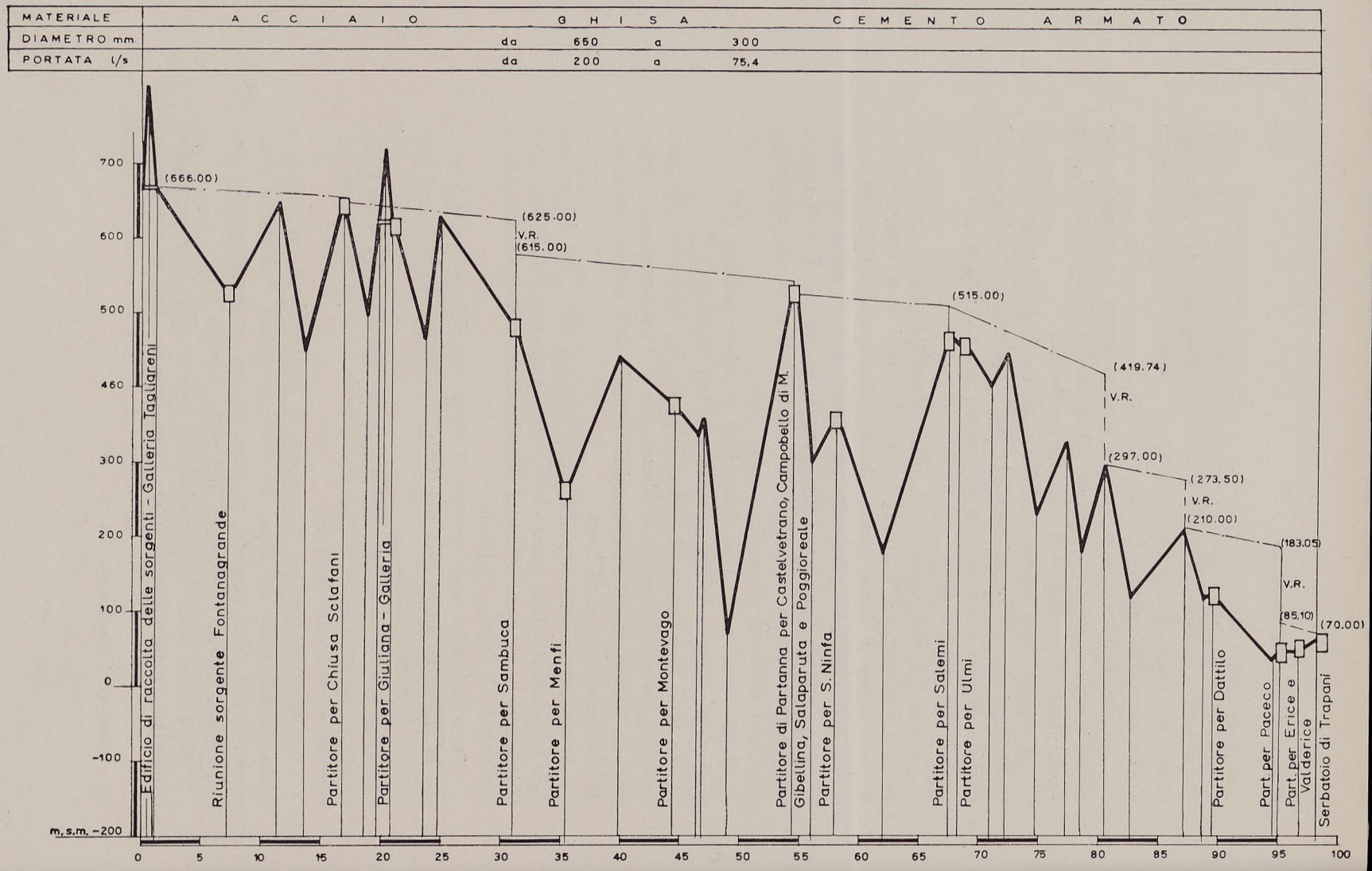


Grafico 9 - Acquedotto Montescuro Est: Profilo schematico dell'adduttrice principale.

Grafico 9 - Acquedotto Montescuro Est: Profilo schematico dell'adduttrice principale.

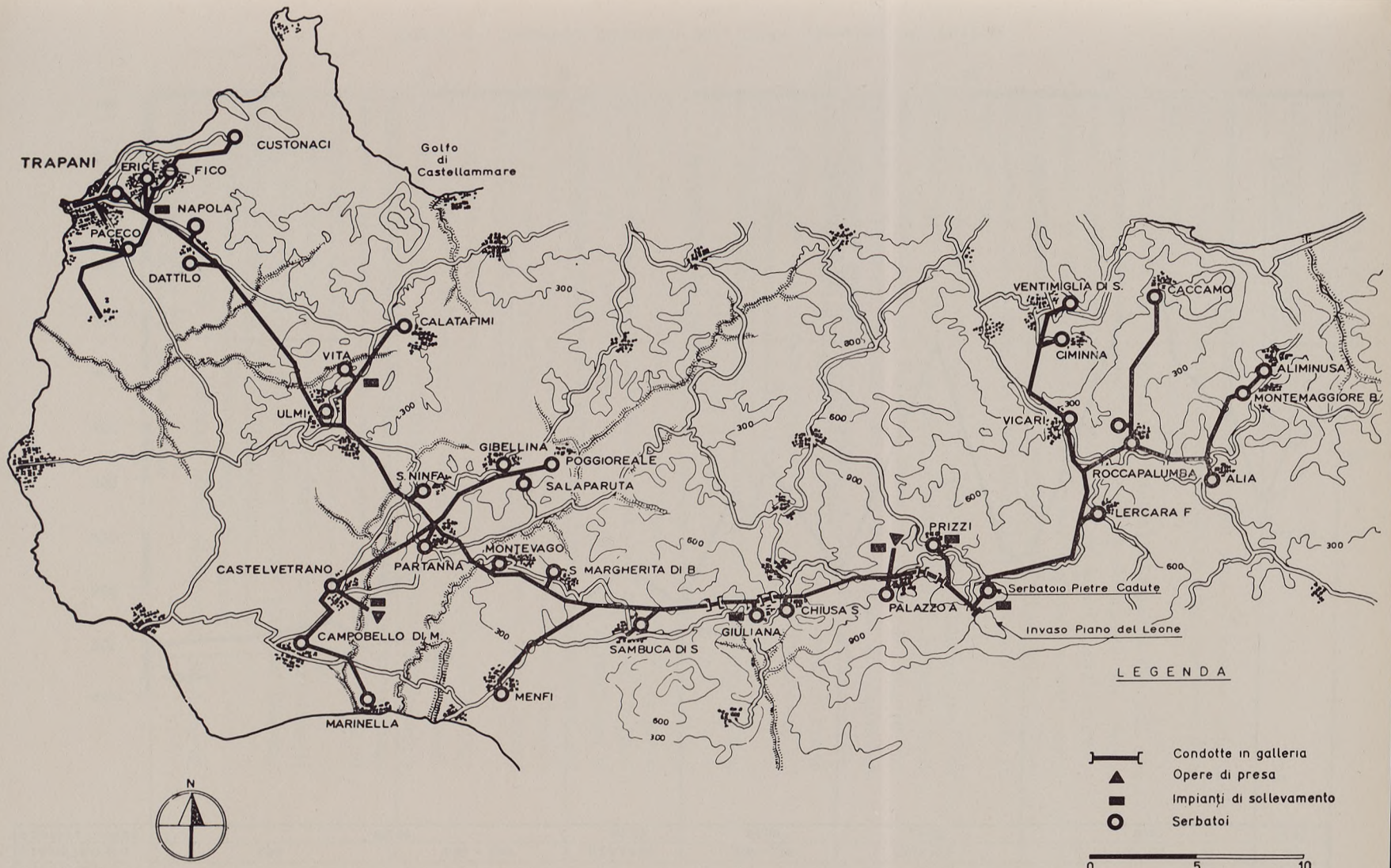


Grafico 10 - Acquedotti del Montescuro: Corografia schematica.

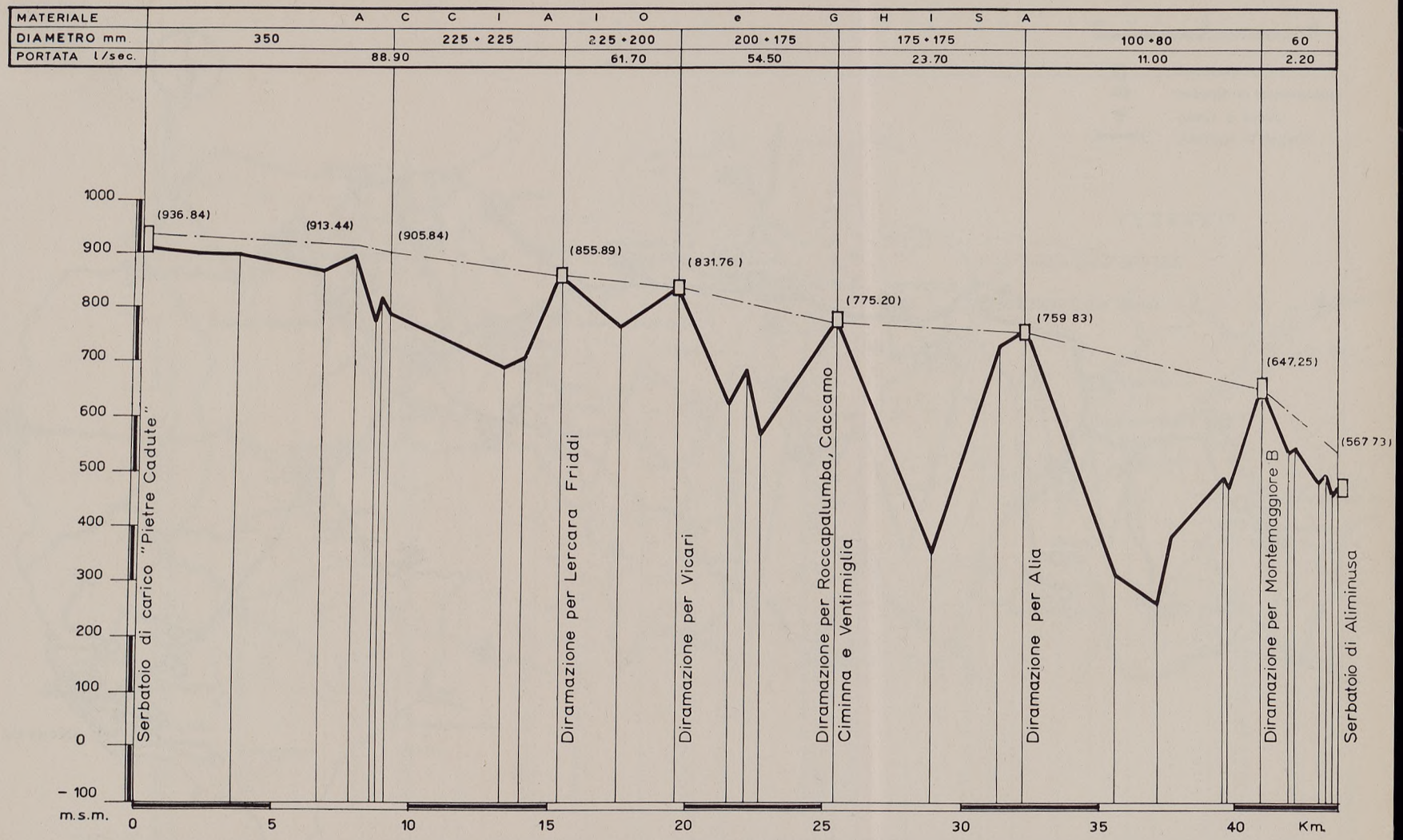


Grafico 11 - Acquedotto Montescuro Est: Profilo schematico dell'adduttrice.

lometri, e descrive approssimativamente un arco di cerchio con la concavità verso nord, allacciando lungo il suo percorso, con brevi diramazioni, oltre la metà dei centri serviti.

In prossimità di Partanna si distacca ortogonalmente dai due lati la diramazione più importante, lunga 30 chilometri, che allaccia a nord Gibellina, Poggioreale e Salaparuta ed a sud Castelvetrano e Campobello di Mazara. Quest'ultima diramazione, come avanti accennato, sarà distaccata nell'esercizio normale dell'adduttrice principale ed alimentata con le acque dei pozzi dello Staglio per una portata di circa 70 l./sec.

In corrispondenza di Salemi si distacca la diramazione per Vita e Salemi, che sviluppa 10 chilometri e poco prima di Trapani, si distacca la diramazione per Paceco e Nubia, anch'essa di circa 10 chilometri di lunghezza, ed infine nei pressi dell'abitato del capoluogo di provincia ha origine la diramazione, in corso di costruzione, che, attraverso una potente centrale di sollevamento dove verranno installate pompe per una potenza complessiva di circa 250 kw, servirà gli abitati di Erice e Valderice (Fot. 18-22).

I terreni attraversati sono di natura varia; alcune zone franose sono presenti nella parte iniziale dell'acquedotto.

La prima metà dell'adduttrice, eseguita precedentemente all'istituzione della « Cassa », è costituita da tubazioni di acciaio, di ghisa, di cemento armato con diametro di 650, 550 e 500 millimetri; la pressione massima si verifica presso il partitore di Menfi e raggiunge le 34 atmosfere. In questa parte iniziale la « Cassa » è intervenuta per la sostituzione di alcuni tronchi di tubazioni cementizie con tubazioni di acciaio, onde ovviare ai gravi inconvenienti cui le prime davano luogo a causa dell'instabilità dei terreni.

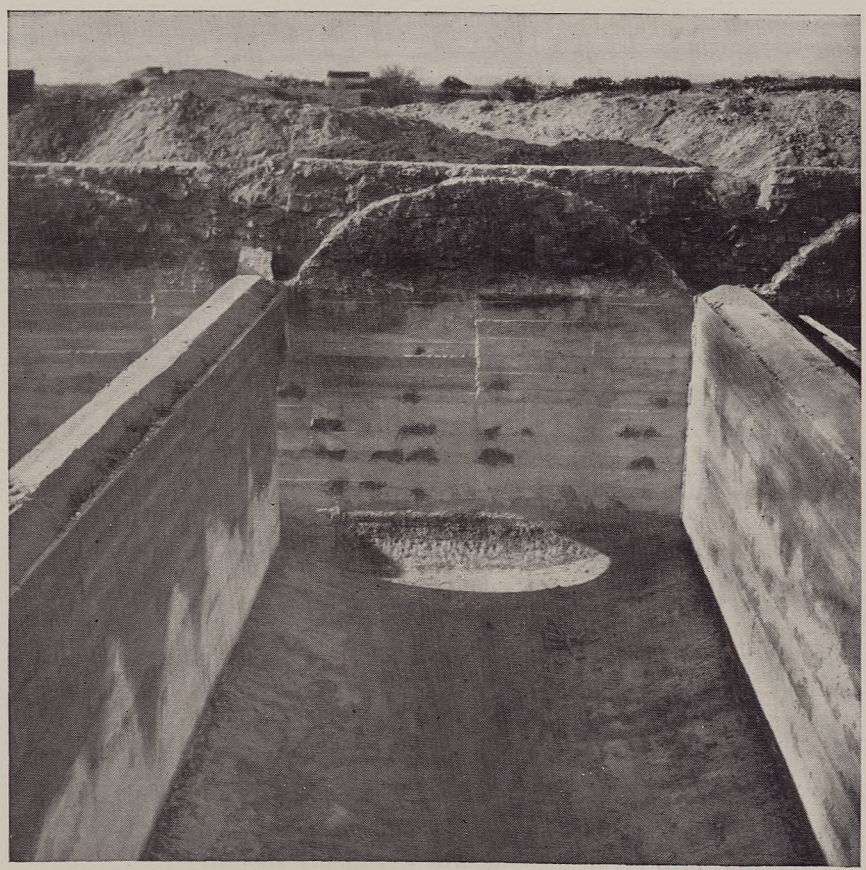
La parte di acquedotto eseguita con il finanziamento della « Cassa » (seconda metà dell'adduttrice e diramazioni) è interamente costituita da tubazioni di acciaio trafilato con giunto saldato elettricamente e con diametri di 500, 450, 350 e 300 millimetri, nelle quali si raggiunge una pressione massima di atm. 48 in corrispondenza del sifone di attraversamento del fiume Belice.

Per le diramazioni sono state impiegate tubazioni con diametri di 250, 200, 175, 150, 125 e 100 millimetri, con pressioni massime variabili in genere tra le 10 e le 20 atmosfere.

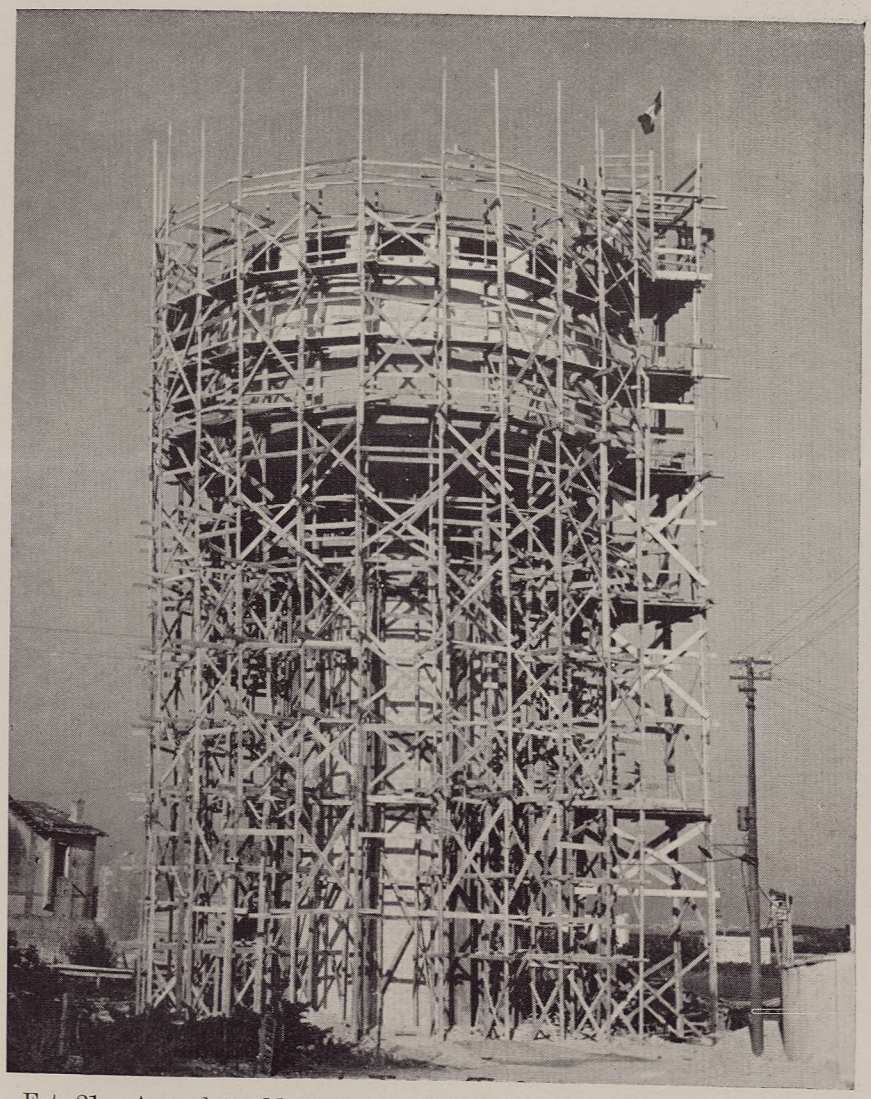
L'acquedotto serve attualmente i seguenti comuni:

— nella provincia di Agrigento: Menfi, Montevago, Sambuca di Sicilia, S. Margherita Belice;

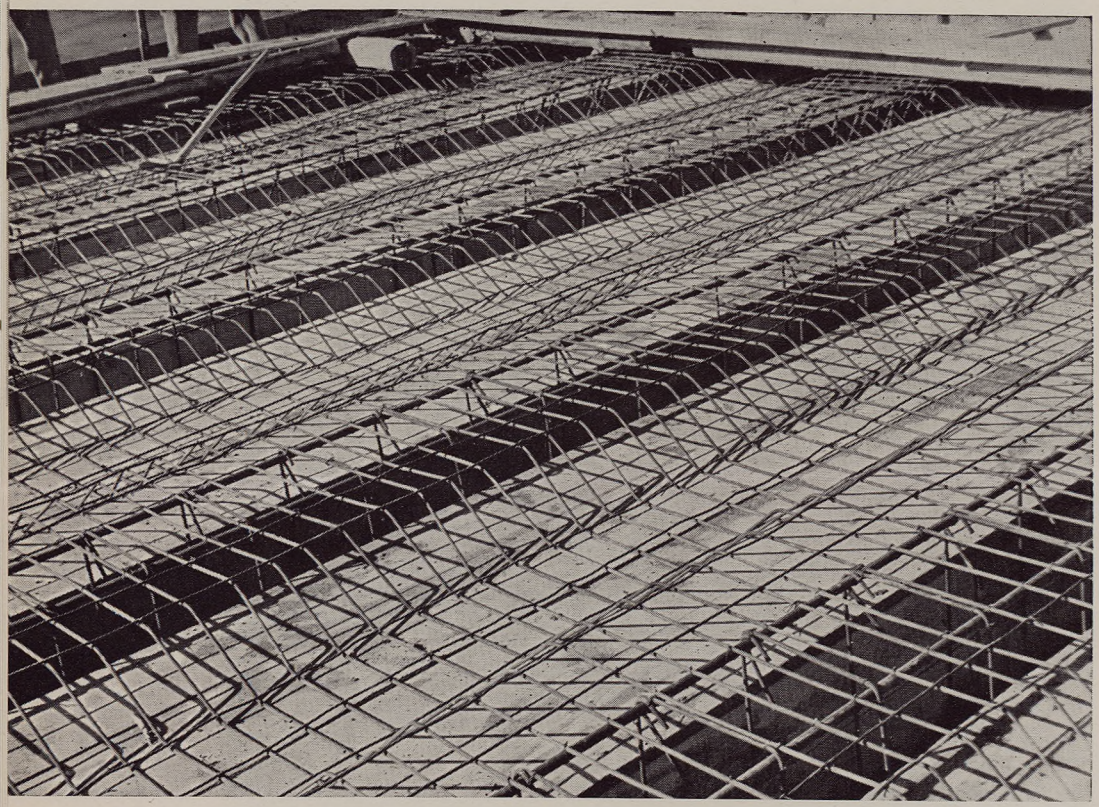




Fot. 19 - Acquedotto Montescuro Ovest: Serbatoio di Partanna. Getto di calcestruzzo per la formazione del volto.
Fot. 20 - Acquedotto Montescuro Ovest: Serbatoio di Castelvetrano.



Fot. 21 - Acquedotto Montescuro - Diramazione per Selinunte: Serbatoio.



Fot. 22 - Acquedotto Montescuro Ovest: Serbatoio di Poggioreale. Armatura soletta di copertura.

— nella provincia di Trapani: Calatafimi, Campobello di Mazara, Castelvetrano, Gibellina, Paceco, Partanna, Poggioreale, Salaparuta, Salemi, Santa Ninfa, Trapani, Vita; è in corso l'estensione ai comuni di Erice e Valderice.

La popolazione complessiva attualmente servita, compresi i comuni di Erice e Valderice, è di 270.000 abitanti circa; la portata disponibile è di 170 l./sec., cui corrisponde una dotazione media per abitante di 70 l./giorno. La popolazione prevedibile al 2000 è di circa 350.000 abitanti assegnando una dotazione media per abitante di 100 l./giorno, il fabbisogno totale per la normalizzazione ascende ad almeno 350 l./sec. di conseguenza la portata integrativa occorrente è di 180 l./sec.

A tali esigenze si prevede di poter far fronte utilizzando le acque della sorgente Fuscia e dei pozzi dello Staglio, come sopra accennato, oltre al supero che rimane alla sorgente Favara di Burgio, dopo l'alimentazione da tale sorgente dell'omonimo acquedotto.

Acquedotto Montescuro Est

L'acquedotto fu progettato nel 1925 dall'Ufficio Nuove Costruzioni Ferroviarie per uso promiscuo delle FF.SS. e dei seguenti 8 comuni in provincia di Palermo: Alia, Alimimusa, Caccamo, Lercara Friddi, Montemaggiore Belsito, Prizzi, Roccapalumba e Vicari.

L'intero impianto venne realizzato prima della seconda guerra mondiale, con la costruzione di circa 90 km. di condotte in acciaio, ghisa e cementizie di diametri variabili da 350 a 50 mm.

Pertanto all'atto dell'intervento della « Cassa » i sopraricordati comuni per una popolazione complessiva di circa 60.000 abitanti, disponevano di una portata di 35 l./sec. con una portata media giornaliera di soli 50 l./ab.

Attualmente è ancora disponibile solo la suddetta portata che viene derivata dal gruppo sorgenti Montescuro, che alimenta a gravità, per il restante quantitativo, il ramo ovest. Detti 35 l./sec. vengono convogliati a un impianto di turbopompe che sfruttano l'energia idraulica del lago artificiale di Piana del Leone, che ha una capacità di accumulo di 4 milioni di mc. ed un salto utilizzabile di circa 240 m.

Dall'impianto elevatorio le acque vengono sollevate ad un serbatoio di carico, della capacità di 2000 mc. posto a quota 902 m.l.m. in località Pietre Cadute.

Da questo serbatoio le adduttrici si sviluppano a gravità attraversando per estesi tratti zone franose, che provocano frequenti interruzioni di servizio e richiedono onerosi interventi per la manutenzione.

Il piano di interventi della « Cassa » comprende innanzi tutto la integrazione della portata, dato che quella oggi disponibile garantisce, come sopra detto, una dotazione media di 50 l./ab./giorno, assolutamente insufficiente alle normali esigenze igieniche della popolazione.

La portata di normalizzazione compresa l'estensione del servizio ai due comuni di Ciminna e Ventimiglia di Sicilia, oggi malamente serviti da acquedotti locali, ammonta a circa 105 l./sec. reperibili dallo stesso gruppo delle sorgenti Montescuro, in parte mediante nuova captazione nello stesso gruppo, in parte sottraendo un'aliquota della portata del ramo ovest che verrà integrato con altre fonti.

Risultando l'energia idraulica fornita dal lago di Piana del Leone, insufficiente per sollevare la portata totale di normalizzazione, sarà anche necessario installare nella stessa centrale delle elettropompe di adeguata potenza.

A cura della « Cassa » verrà pure costruito un nuovo serbatoio di carico a Pietre Cadute a quota più elevata, per evitare alcuni inconvenienti di carattere idraulico che si verificano attualmente sull'adduttrice.

Per quanto riguarda le condotte esistenti, esse sono ovviamente dimensionate per la portata oggi disponibile. La « Cassa » provvederà ad eseguire dei raddoppi dove lo stato di conservazione delle tubazioni e la stabilità dei terreni lo consentono, mentre per vari tratti si è provveduto a studiare un tracciato più stabile, con conseguente ricostruzione totale delle adduttrici e abbandono di quelle esistenti.

È anche prevista la costruzione di una nuova diramazione a servizio dei comuni di Ciminna e Ventimiglia di Sicilia.

Al momento attuale sono in corso di costruzione un tronco di adduttrice principale fra i partitori di Castelluccio (diramazione per Lercara) e Montagnola (diramazione per Vicari), in sostituzione della vecchia condotta completamente inservibile a causa delle frane e provvisoriamente sostituita da una condotta volante, e le opere di presa della sorgente Zacchia che dovrebbe assicurare una portata di 20-25 l./sec.

Altri stralci esecutivi e precisamente la ricostruzione dalla diramazione per Alia, il serbatoio di Pietrecadute, il potenziamento della centrale di sollevamento, sono in avanzata fase di progettazione da parte degli Uffici tecnici dell'Ente Acquedotti Siciliani che gestisce l'acquedotto.

La popolazione che si prevede di dover servire all'anno 2000, compresa quella dei comuni di nuovo allacciamento, è di circa 100.000 abitanti.

Acquedotto del Voltano

Il consorzio del Voltano fu costituito nel 1901; l'acquedotto entrò in funzione sin dal 1910 a servizio di 9 comuni della provincia di Agrigento e delle FF.SS.

Dopo circa 40 anni di esercizio l'acquedotto era divenuto fatiscente e non più sufficiente agli accresciuti bisogni, e pertanto il consorzio nel 1949 predispose un progetto per la ricostruzione totale e per l'integrazione di portata dell'acquedotto.

L'importo complessivo finanziato dalla « Cassa » per il ripristino e il potenziamento dell'acquedotto ammonta a 1 miliardo e 336 milioni di lire e i relativi lavori comprendono la ricostruzione totale dell'adduttrice e delle diramazioni per uno sviluppo rispettivamente di 37 chilometri e 33 chilometri.

La ricostruzione dell'acquedotto è stata completamente ultimata mentre per l'integrazione è stato appaltato il 1° lotto delle opere di captazione del complesso delle sorgenti del versante meridionale del monte Cammarata per l'alimentazione sia dell'acquedotto del Voltano che di quello del Tre Sorgenti.

Il complesso di opere previsto per tali captazioni è illustrato di seguito.

L'acquedotto è oggi alimentato per 60 l./sec. dalle due sorgenti Gragotta (di cui la sorgente Gragotta Piccola recentemente allacciata con l'intervento della « Cassa »), che si manifestano in territorio di S. Stefano di Quisquina e appartengono al bacino del fiume Platani, e per circa 30 l./sec. dalle sorgenti Fico e Granatelli.

Le sorgenti di Gragotta scaturiscono ai piedi di un costone calcareo in corrispondenza di una fessura a contatto con i terreni argillosi sottostanti e vengono raccolte in una vasca di calma e di misura a quota 614 sul mare, dalla quale ha origine l'adduttrice principale. Le sorgenti di Fico e Granatelli scaturiscono a breve distanza sotto forma di numerose vene dalla massa detritica che ricopre i terreni argillosi al piede del costone a valle delle precedenti e vengono immesse nell'adduttrice al termine el primo chilometro mediante un sollevamento di circa 100 metri (Grafici 12 e 13).

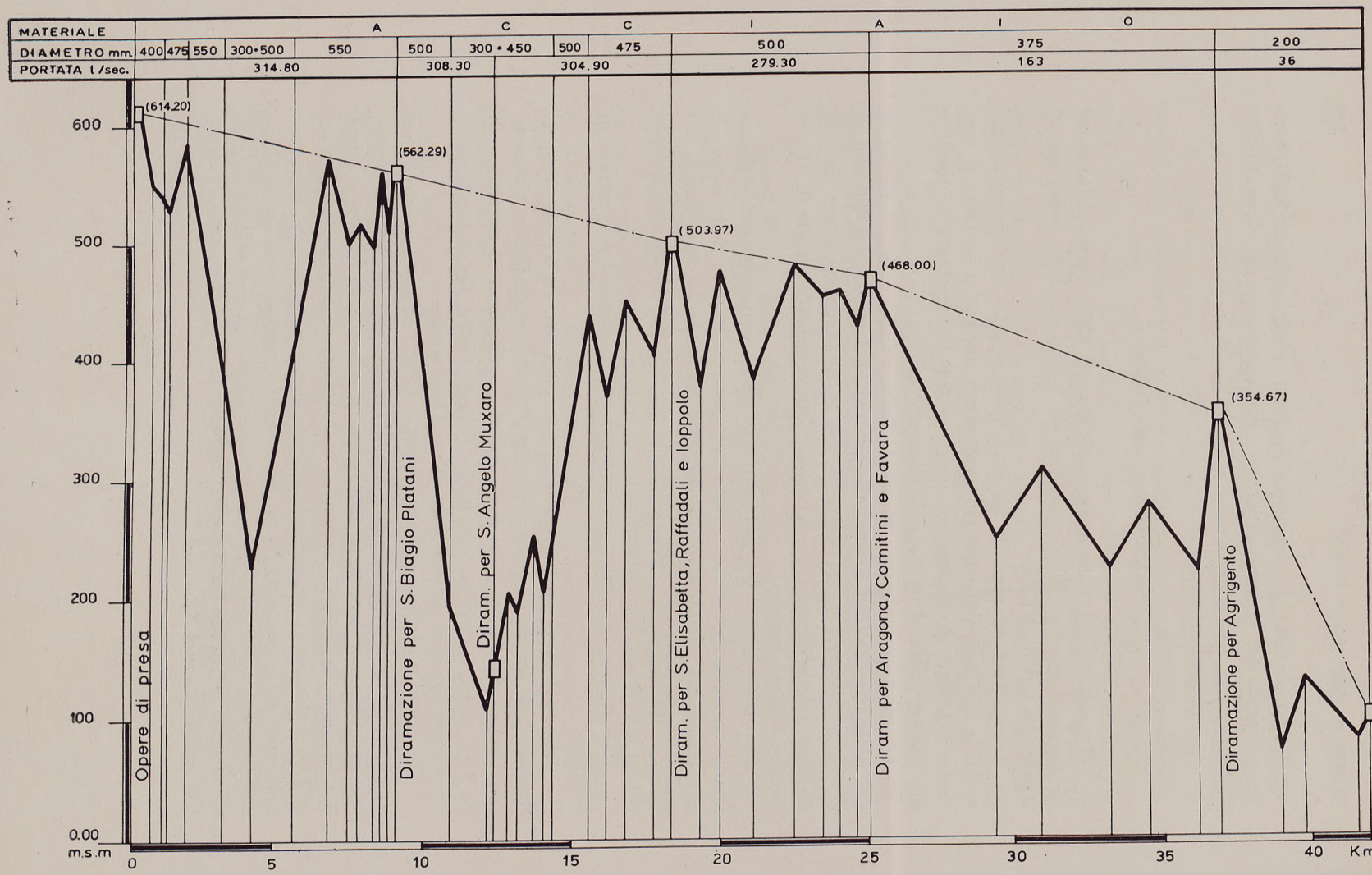


Grafico 12 - Acquedotto del Voltano: Profilo schematico dell'adduttrice.

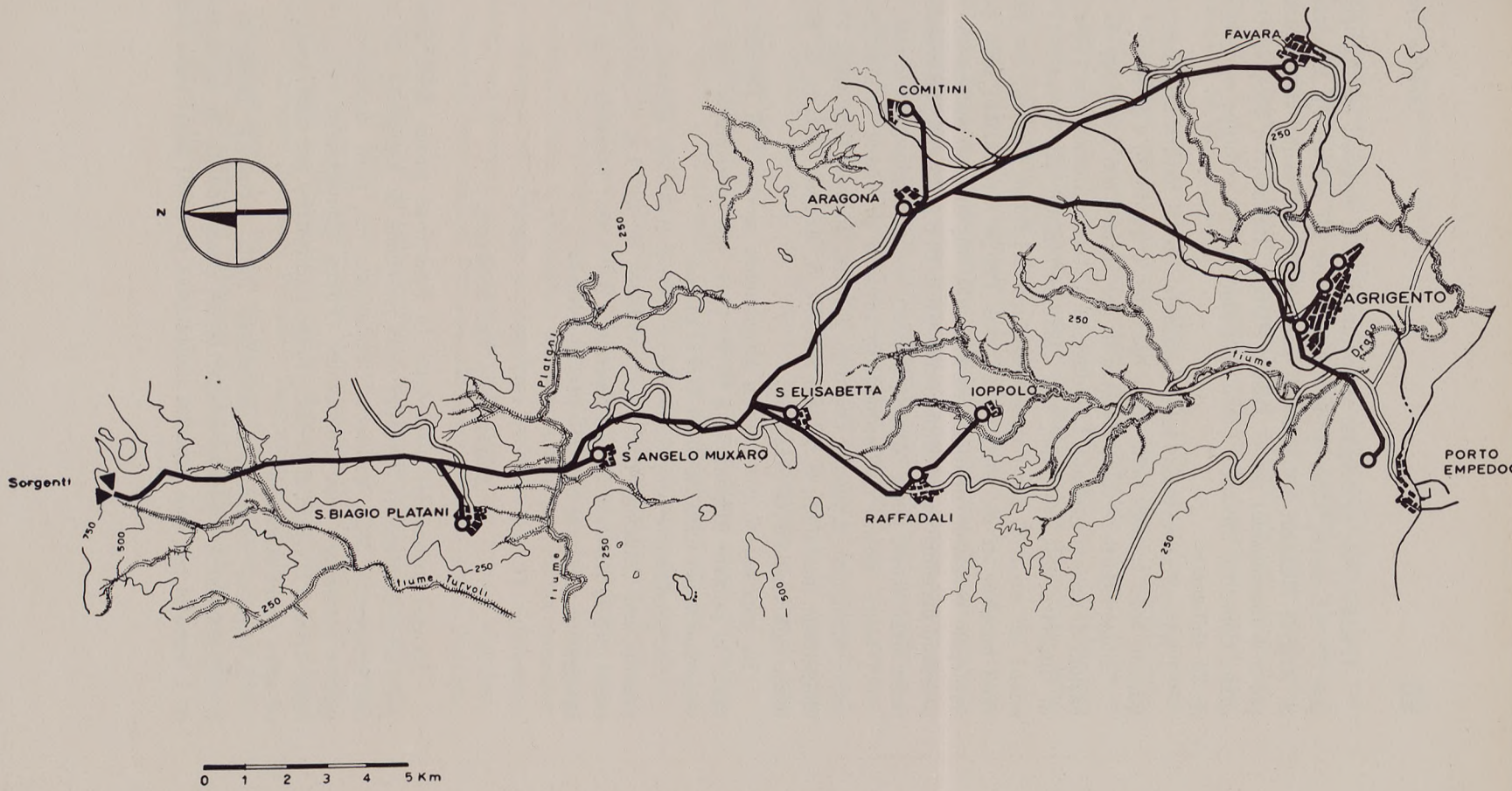


Grafico 13 - Acquedotto del Voltano: Corografia schematica.

L'adduttrice principale si sviluppa dalle sorgenti ad Agrigento per 37 chilometri, allacciando direttamente gli abitati di Aragona e S. Angelo Muxaro; nel senso di percorrenza dell'acqua si incontrano poi le 5 diramazioni per S. Biagio Platani, Raffadali e Joppolo Giancaxio, Comitini, Favara e Porto Empedocle, dello sviluppo complessivo di 33 chilometri.

I terreni attraversati sono essenzialmente di natura argillosa (con qualche zona franosa nella parte nord dell'acquedotto) e gessosa.

L'acquedotto è stato ricostruito per intiero con l'impiego di tubazioni di acciaio trafilato. L'adduttrice è stata realizzata con tubazioni di diametro 550, 500, 450, 400 e 375 millimetri, ed è costituita da sifoni (di cui il 2° per l'attraversamento del fiume Platani) con pressioni massime di 36, 43, 12 e 17 atm. Per le diramazioni sono state impiegate tubazioni di diametro 275, 200, 80, 70 e 60 millimetri, con pressioni massime variabili in genere tra le 10 e le 15 atm., ad eccezione della diramazione per S. Angelo Muxaro, ove si raggiungono le atm. 30.

I centri serviti dall'acquedotto tutti in provincia di Agrigento, sono: Agrigento, Aragona, Comitini, Favara, Joppolo Giancaxio, Porto Empedocle, Raffadali, S. Biagio Platani, S. Angelo Muxaro, S. Elisabetta (già frazione di Aragona).

La popolazione complessiva attualmente servita è di 124.000 abitanti, la portata disponibile è di 90 l./sec. cui corrisponde una dotazione media per abitante di 63 litri al giorno.

La popolazione prevedibile per il 2000 è di 203.000 abitanti. Assegrando una dotazione media per abitante di 130 l./g. il fabbisogno totale per la normalizzazione ascende a 300 l./sec: pertanto la portata integrativa presunta è di 210 litri al secondo.

Acquedotto Tre Sorgenti

La costruzione dell'acquedotto fu intrapresa prima della guerra per l'alimentazione di 7 comuni della provincia di Agrigento. All'atto dell'intervento della « Cassa » l'acquedotto era però incompleto, in quanto mancavano una diramazione (Palma Montechiaro), tutti i serbatoi urbani, le opere di presidio lungo l'adduttrice nei tratti installati ed altre opere accessorie.

L'importo complessivo finanziato dalla « Cassa » ammonta a L. 932.000.000 e i corrispondenti lavori comprendono la costruzione di 7 serbatoi per una capacità complessiva di 9.600 metri cubi, con i

relativi allacciamenti ai partitori; la costruzione della diramazione per Palma di Montechiaro, lunga 14 chilometri; varianti di tracciato e consolidamento di zone franose; la linea telefonica ed opere accessorie.

La popolazione attualmente servita è di 137.000 abitanti; la portata disponibile è di 85 l./sec., cui corrisponde una dotazione media per abitante di 54 litri al giorno.

La popolazione media prevedibile per il 2000, compresa l'estensione dell'acquedotto, con funzioni integrative, ai due comuni di Naro e Castrofilippo non altrimenti alimentabili, è di 200.000 abitanti circa e, con una dotazione media per abitante di 110 l./giorno, il fabbisogno totale per la normalizzazione risulta di 290 l./sec. e la portata integrativa occorrente di 205 l./sec.

Il problema dell'integrazione è legato a quello del contiguo acquedotto del Voltano, ed entrambi rientrano poi nel quadro più generale della ripartizione delle manifestazioni idriche del Monte Cammarata; le opere previste nella zona delle sorgenti sono illustrate di seguito.

Attualmente l'acquedotto è alimentato per 85 l./sec. dal gruppo delle sorgenti Nuove, Fenestrelle e Innamorata, che si manifestano ad ovest delle sorgenti Voltano, avendo origine al piede del medesimo costone roccioso calcareo, da fessure o masse detritiche a contatto con le argille sottostanti.

L'adduttrice principale si sviluppa in direzione nordovest-sudest dalle sorgenti a Campobello di Licata e in direzione nord-sud sino a Licata, con uno sviluppo totale di circa 90 chilometri; a 4 chilometri dalle sorgenti l'adduttrice interseca quella dell'acquedotto del Voltano:

Tutti i centri serviti, ad eccezione di Palma di Montechiaro, sono allacciati all'adduttrice mediante brevi diramazioni della lunghezza complessiva di circa 6 chilometri. La diramazione per Palma costruita dalla « Cassa », si sviluppa in direzione est-ovest per 14 chilometri. I terreni attraversati dall'adduttrice sono quasi per intiero argillosi, con frequenti zone franose (Sinapa, Molinazzo, Garifo, Passo Fonduto e Mendola).

Sia l'adduttrice principale che le diramazioni preesistenti all'istituzione della « Cassa » sono in tubazione di ghisa, d'acciaio e cemento armato con lamierino incorporato, con diametri di 500, 450, 425, 300, 250, 175 e 150 millimetri, la pressione massima si verifica nel sifone d'attraversamento del fiume Platani e raggiunge le 42 atm.

La diramazione per Palma di Montechiaro, finanziata dalla « Cassa », è stata realizzata con tubazioni d'acciaio trafilato ed ha pressione massima di 20 atm.

L'acquedotto serve oggi i seguenti centri, tutti in provincia di Agrigento: Campobello di Licata, Canicattì, Grotte, Licata, Palma di Montechiaro, Racalmuto, Ravanusa.

Allacciamento nuove sorgenti per gli acquedotti dell'Agrigentino

Nel giugno 1954 la « Cassa » istituì un'apposita commissione per lo studio della più razionale utilizzazione delle acque delle sorgenti affioranti nel massiccio del monte Cammarata (Agrigento), alcune delle quali a quella epoca alimentavano, senza un ordinato piano, gli acquedotti Voltano, Tre Sorgenti e Alessandria Cianciana, altre restavano inutilizzate, mentre per altre ancora già si prevedeva l'utilizzazione per l'acquedotto Madonie Ovest.

Esaminate le caratteristiche generali geologiche ed idrologiche della zona del Monte Cammarata le principali sorgenti della zona sono state suddivise in tre gruppi: il 1° gruppo (versante nord del M. Cammarata) comprende le sorgenti Bocche di S. Andrea, Liste di Sciacca e Favara di Castronuovo; il 2° gruppo (versante del Magazzolo) comprende le sorgenti Favara di S. Stefano e le sorgenti di Bivona (Capo, S. Rosalia, Grotticelli, S. Matteo, Acqua Malati, Cava e Gebbia); infine il 3° gruppo (versante sud-ovest del M. Cammarata) comprende le sei sorgenti che alimentano gli acquedotti Tre Sorgenti e Alessandria-Cianciana (gruppi Innamorata, Nuova e Fenestrelle), le due che alimentano l'acquedotto del Voltano (Gragotta I e II), le sorgenti Scavo e Fico-Granatelli (Grafico 14).

Mentre il primo gruppo di sorgenti verrà utilizzato per l'acquedotto Madonie Ovest, per la normalizzazione idrica al 2000 dei 20 comuni che verranno alimentati dagli acquedotti dell'Agrigentino, la Commissione propose anzitutto di integrare le portate delle sorgenti in atto già utilizzate dagli acquedotti esistenti (gruppi Innamorata, Nuova, Fenestrelle e Gragotta) mediante l'allacciamento delle sorgenti alte di Bivona (Capo d'Acqua; S. Rosalia; Grotticelli, S. Matteo ed Acqua Malati) e delle sorgenti Favara di S. Stefano, Scavo e Fico-Granatelli. Ad eccezione di quest'ultima sorgente, la cui posizione topografica implica un'utilizzazione a sé stante, tutte le altre sorgenti integrative dovranno venire utilizzate mediante un unico complesso di opere, per motivi tecnici ed economici.

Tale complesso prevede di far confluire le sorgenti di Bivona in un nodo di riunione ubicato tra Bivona e S. Stefano Quisquina, in

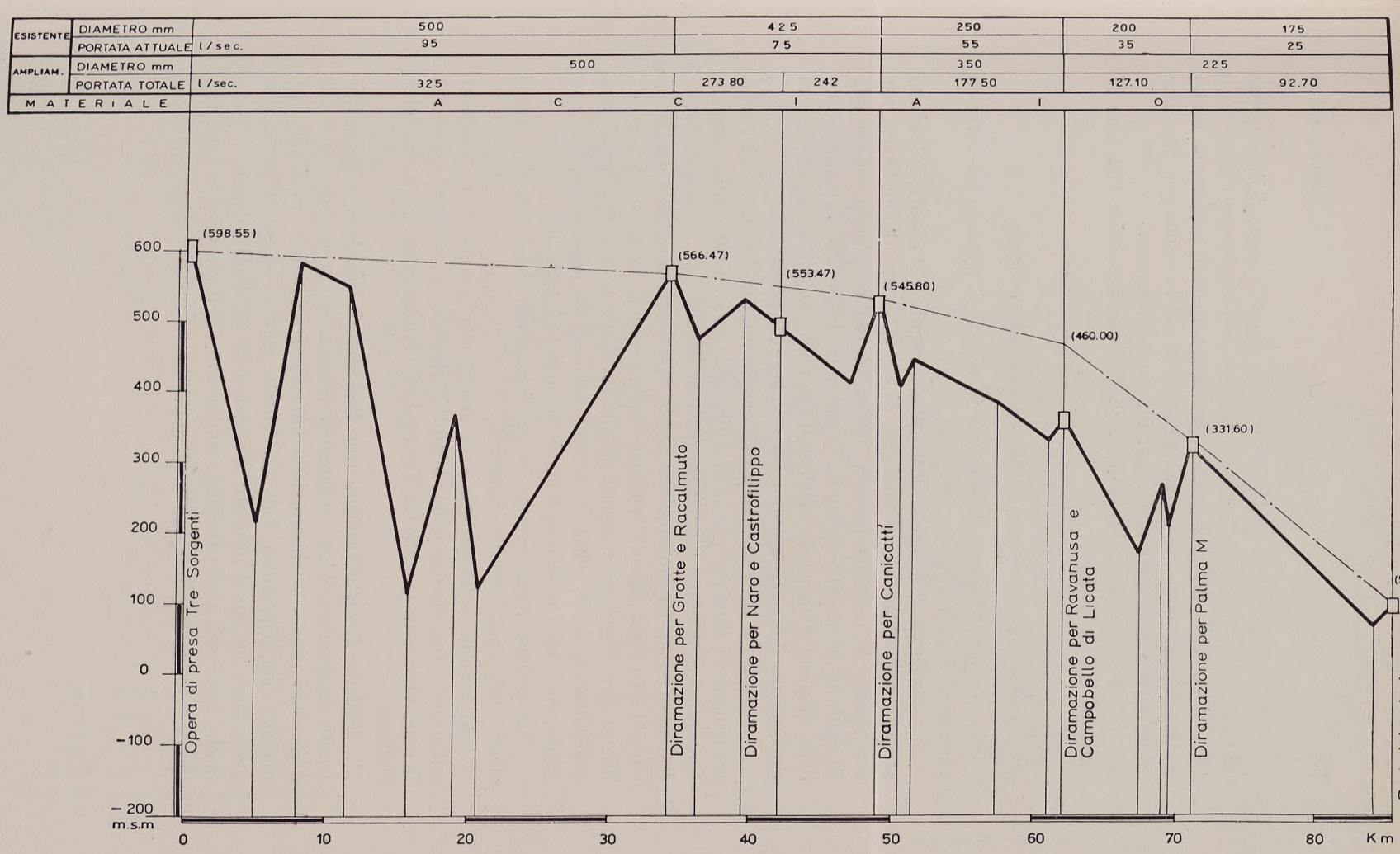


Grafico 14 - Acquedotto Tre Sorgenti: Profilo schematico dell'adduttrice.

contrada Fontanette, al quale perverranno da est le acque della sorgente Favara di S. Stefano; da questo nodo le acque proseguiranno verso l'attuale origine degli acquedotti mediante opere d'adduzione miste, costituite essenzialmente da due gallerie, di cui la prima con funzione adduttrice e la seconda anche con funzione emungente.

Le opere saranno da eseguire in tre fasi successive che sono le seguenti.

A) *I fase: allacciamento delle sorgenti Favara e Scavo.*

— Opere di presa della sorgente Favara di S. Stefano con annesso partitore, ubicata a quota 730 circa.

— condotta di allacciamento della sorgente Favara di S. Stefano al nodo di riunione, della lunghezza di circa 1,8 km. dimensionata per convogliare la massima portata utilizzabile dalla sorgente in periodo di morbida, che si può fissare in cifra tonda in 250 l./sec. (tenuto conto delle aliquote d'acqua da lasciare disponibili per gli usi locali in corrispondenza del partitore annesso all'opera di presa).

— Galleria Castelluzzo, lunga circa 3,7 km.; all'imbocco sarà creato un edificio di riunione e misura delle acque provenienti dalla sorgente Favara di S. Stefano e dalle sorgenti di Bivona (da allacciare con le fasi successive). Si svolgerà per intero in calcari, eccettuati due brevi tronchi in argilla. Questa galleria rappresenta la sola soluzione possibile al fine di evitare tracciati all'aperto di oltre 10 km. di lunghezza svolgentisi a mezza costa in terreni argillosi di pessima natura geologica, con frane numerose e assai frequenti (Grafico 15).

La galleria avrà termine in corrispondenza della sorgente Fenestrelle dell'acquedotto Tre Sorgenti.

Al termine della galleria sarà creata una camera di ripartizione nella quale, tramite opportuni organi di regolazione, si potrà effettuare la suddivisione di portata tra l'acquedotto Tre Sorgenti e l'Acquedotto Voltano.

Galleria Liste d'Inferno, con funzione di eduzione ed emungimento, lunga circa 2 km., svolgentesi per intiero, in calcare; l'imbocco è previsto presso lo sbocco della galleria precedente e lo sbocco nel piazzale dell'acquedotto Voltano. Questa galleria si rende necessaria per evitare un egual percorso a mezza costa in argille franosissime e inoltre assolverà anche funzione emungente nei riguardi delle sorgenti Scavo e Gragotta Piccola, che ne verranno totalmente intercettate.

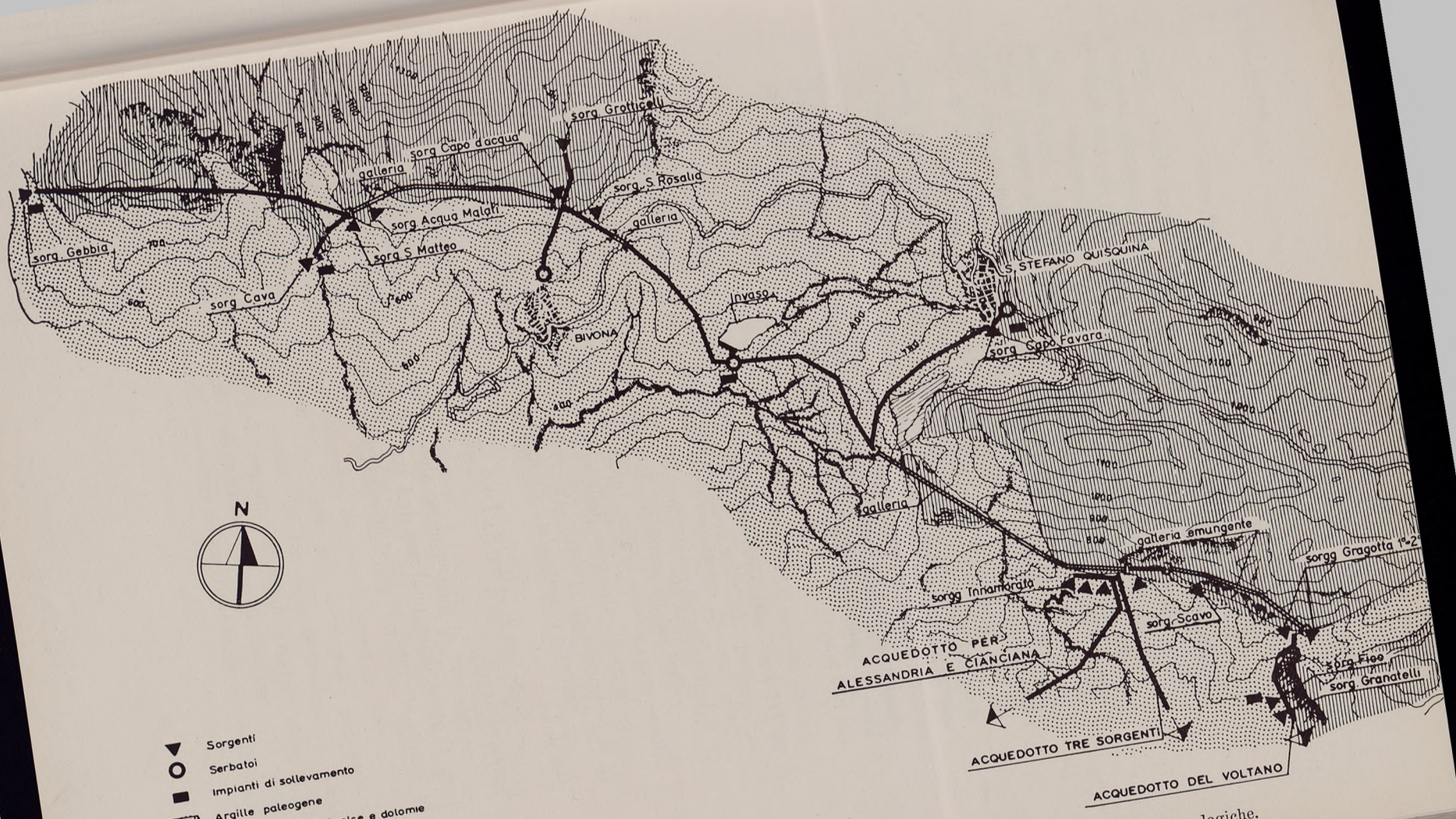


Grafico 15 - Opere integrative per gli acquedotti dell'Agrigentino: Corografia schematica con indicazioni geologiche.

B) *II fase: allacciamento delle sorgenti alte di Bivona.*

— Opere di captazione delle sorgenti Acqua Malati, Capo e S. Matteo, da effettuare — previ ulteriori studi — mediante una galleria di circa 2,2 km. in roccia calcarea con la quale si evita anche un tracciato all'aperto in zone costituite da argille franosissime.

La galleria avrà inizio alle sorgenti S. Matteo e Acqua Malati, che sono le più alte e le più distanti, e terminerà alla sorgente Capo: in corrispondenza di tale sbocco potranno essere allacciate, con brevi condotte, le sorgenti Grotticelli e S. Rosalia, entrambe a quota più alta, la cui captazione può essere effettuata con opere singole.

— Condotte di allacciamento tra l'edificio di raccolta allo sbocco della galleria e l'edificio all'inizio della galleria Castelluzzo, ubicato in contrada Fontanette al quale confluiranno anche le acque della sorgente Favara, si svilupperà per circa 3,5 km. lungo terreni argillosi abbastanza stabili, i quali saranno attraversati in gran parte secondo linee di massima pendenza; si prevede l'impiego di tubazioni metalliche del 350 mm.

C) *III fase: allacciamento delle sorgenti basse di Bivona.*

— Opere di captazione della sorgente Cava con annesso impianto di sollevamento (prevalenza 170 m.);

— condotta di mandata sino all'imbocco della galleria di presa delle sorgenti alte di Bivona, lunga 0,6 km. in tubi di acciaio 250 mm.;

— opere di captazione della sorgente Gebbia, con annesso impianto di sollevamento (prevalenza 160 m.);

— condotta di mandata della lunghezza di 150 m. in tubi di acciaio 250 mm.;

— Serbatoio di carico da 1.000 mc. sulle pendici sud ovest di Pizzo Scavarrante;

— condotte di allacciamento sino all'imbocco della predetta galleria di presa, della lunghezza di 4 km. (dei quali 1 km., a mezza costa in terreni argillosi), in tubazioni di acciaio 250 mm.

Acquedotto dell'Ancipa

Nel piano regolatore degli acquedotti della Sicilia, studiato a cura del Ministero LL.PP., per l'approvvigionamento idrico di 32 comuni della zona centrale della Sicilia, era prevista la costruzione di un complesso acquedottistico a largo raggio, con utilizzazione, dopo trattamento di potabilizzazione, delle acque del bacino artificiale dell'Ancipa, realizzato dall'ESE sul fiume di Troina.

A seguito di ulteriori studi ed accertamenti sono state apportate alle previsioni del P.R. numerose modifiche.

Infatti la costruzione o la previsione di vari acquedotti con alimentazione da fonti locali, ha notevolmente limitato la zona e ristretto il numero dei comuni interessati ad un acquedotto alimentantesi dal lago Ancipa.

Pertanto il piano successivamente elaborato riguarda un complesso di 19 comuni ubicati in una fascia lunga circa km. 80 e larga km. 25, nelle province di Enna e Caltanissetta.

Tali comuni sono: Agira, Aidone, Assoro, Barrafranca, Calascibetta, Cerami, Enna, Gagliano C., Leonforte, Mazzarino, Nicosia, Nissoria, Piazza Armerina, Pietraperza, Sperlinga, Riesi, Troina, Valguarnera C., Villarosa.

I limiti della suddetta fascia sono determinati a nord da condizioni geografiche (catena dei Monti Nebrodi) ed altrove dalle opere acquedottistiche in programma o già realizzate.

La popolazione complessiva dei comuni sopra considerati risulta secondo il censimento del 1951 di 255.089 abitanti e quella futura, in base alla determinazione dei fabbisogni per la normalizzazione idrica all'anno 2000, è stata calcolata in 326.590 abitanti.

Considerando le dotazioni idriche unitarie giornaliere adottate in situazioni analoghe sono stati calcolati i probabili fabbisogni futuri. Sono state quindi eseguite accurate ricerche delle risorse idriche sotterranee e superficiali esistenti. In particolare sono state determinate per ciascun centro urbano le disponibilità locali di sicuro affidamento per gli anni futuri anche dal punto di vista igienico.

I risultati delle ricerche sopradette hanno portato a prevedere la possibilità di una alimentazione con soluzione autonoma (in alcuni casi già raggiunta) per 6 dei comuni interessati (Aidone, Assoro, Nissoria, Piazza Armerina, Valguarnera, Villarosa) mentre per i restanti 13 comuni è necessario prevedere la costruzione di un acquedotto a

largo raggio. Il progetto di massima per il suddetto acquedotto è stato elaborato dal Servizio Acquedotti e Fognature della « Cassa ».

La popolazione attuale (1951) dei 13 comuni è di 182.592 mentre quella futura prevedibile è stata calcolata in 236.770 abitanti.

I relativi fabbisogni sono stati determinati in 326,00 l./sec., che corrispondono ad una dotazione media per abitante di circa 120 l./g.

Per l'alimentazione dell'acquedotto a servizio dei sopracitati 13 Comuni, non essendo risultata conveniente alcuna diversa soluzione, si è prevista come già in origine, l'utilizzazione, dopo trattamento di potabilizzazione, delle acque del bacino artificiale dell'Ancipa e questo sia per le favorevoli condizioni di quota dell'invaso, che per l'ampia zona di rispetto esistente.

I terreni da attraversare sono costituiti da argille del « flysch », arenarie, marne ed alcune formazioni calcaree.

Nella zona settentrionale e nei dintorni di Enna la presenza di argille dà luogo a movimenti franosi di una certa importanza.

Il tracciato prescelto è stato determinato in seguito ad un accurato esame geologico di tutta la zona condotto attraverso numerosi ed accurati sopraluoghi eseguiti con la continua consulenza di un geologo. Pertanto il tracciato stesso, che per presentare sufficienti garanzie di stabilità, segue sulle formazioni geologiche più sicure le linee di massima pendenza e le creste dei colli, si può considerare praticamente obbligato, suscettibile soltanto di piccole varianti di interesse locale (Grafico 16).

L'acquedotto avrà origine quindi dal lago Ancipa; l'acqua subirà un trattamento di potabilizzazione e verrà immessa in un serbatoio di compenso della capacità di 6.500 mc. da cui sarà sollevata fino alla sommità del monte S. Silvestro dove è prevista l'ubicazione di un altro serbatoio di compenso-partitore di 6.500 mc. di capacità.

Da detto serbatoio partitore si dirameranno le condotte per Troina ad est, per Cerami, Nicosia e Sperlinga ad ovest e l'adduttrice principale che prosegue fino al partitore a pelo libero di Gagliano Castelferrato in direzione sud-ovest.

Dopo la derivazione per Gagliano l'adduttrice principale attraverserà il fiume Salso in corrispondenza del vecchio ponte stradale e raggiungerà Monte Crapuzza dove è ubicato un partitore in carico per Agira.

Proseguirà poi fino al monte Stella ove è previsto un serbatoio di linea che raccoglierà le acque (21,00 l./sec.) sollevate dall'opera di presa di Leonforte.

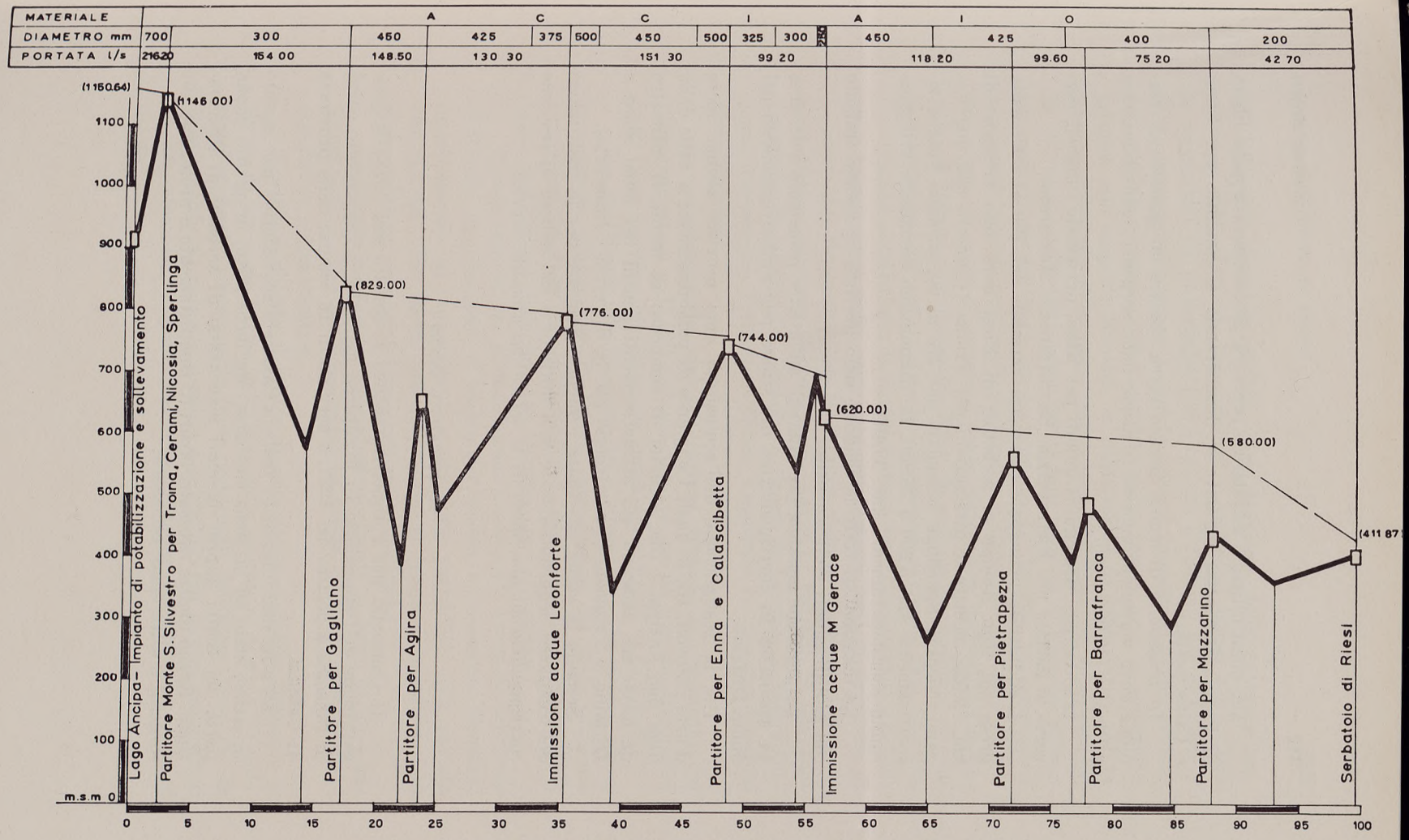


Grafico 16 - Acquedotto dell'Ancipa: Profilo schematico dell'adduttrice principale.

Da quest'ultimo l'adduttrice perverrà al partitore a pelo libero di Poggio Baronessa da dove si dirameranno le condotte per Enna e Calascibetta.

In prossimità di monte Gerace verrà ubicato un pozzetto di riunione dove verranno immesse le acque delle sorgenti Scioltabino, Oro e Pioppo (19,00 l./sec.).

L'adduttrice proseguirà quindi per Riesi, derivando lungo il percorso le portate per Pietraperzia, Barrafranca e Mazzarino.

L'adduttrice principale (diametri variabili dal 700 al 200) dalla presa sul lago Ancipa al serbatoio di Riesi avrà uno sviluppo di km. 99.625; mentre le diramazioni per Troina (diametro 225) per Cerami, Nicosia, Sperlinga (diametri dal 275 al 60) saranno lunghe rispettivamente km. 5,260 e 26,350. Le diramazioni secondarie svilupperanno complessivamente km. 33,400.

Le tubazioni di tutte le condotte sono previste in acciaio trafilato con giunti saldati elettricamente.

La pressione massima prevista sull'adduttrice principale è di circa 45 atmosfere in corrispondenza del sifone per l'attraversamento del fiume Dittaino.

Per la realizzazione dell'acquedotto sono previste alcune opere d'arte notevoli, tra le quali l'impianto di potabilizzazione a valle della diga dell'Ancipa, i due serbatoi di compenso di monte S. Silvestro da 6.500 mc. ciascuno, gli attraversamenti pensili dei fiumi Salso e Dittaino, e 2 stazioni di pompaggio (M. S. Silvestro e Leonforte).

Secondo la stima effettuata l'importo previsto per la costruzione del complesso acquedottistico è di 4 miliardi e 750 milioni di lire, che corrispondono ad una spesa di L. 20.000 ad abitante servito.

Acquedotto Etneo

Il Consorzio per l'Aquedotto Etneo si costituì nel 1913; la progettazione dell'acquedotto fu intrapresa nel 1917, e l'acquedotto entrò in funzione a partire dal 1937, a servizio di 16 comuni della provincia di Catania.

All'atto dell'intervento della « Cassa » l'acquedotto, per quanto in ottimo stato ed in piena efficienza, era incompleto, in quanto buona parte dei centri approvvigionati mancavano di serbatoi di distribuzione. Erano inoltre necessari lavori di completamento e protezione alle sorgenti e altre opere accessorie.

L'importo complessivo delle opere finanziate dalla « Cassa » ammonta a 700 milioni di lire circa ed i principali lavori riguardano la costruzione di 10 serbatoi per i comuni e frazioni per complessivi 2.000 metri cubi di capacità, con le relative condotte d'avvicinamento agli abitati; le opere per l'aumento della resa e per la protezione igienica alle sorgenti Maniaci; la diramazione di 1.200 metri per la frazione Borrello di Belpasso, con relativo impianto di sollevamento; la costruzione delle diramazioni per la zona turistica di Ragalna, situata lungo le falde dell'Etna, in un comune di Paternò, da conseguirsi attraverso la realizzazione di un triplice e complesso impianto di sollevamento; le opere di ricerca d'acqua sotterranea in località Ciapparazzo di Bronte sulle falde dell'Etna; la galleria emungente e di educazione lunga 1.900 metri del pozzo Ciapparazzo di Bronte (Fot. 23 e 24).

I lavori suddetti per la maggior parte sono praticamente già ultimati. L'acquedotto serve oggi i seguenti comuni tutti in provincia di Catania: Aci Bonaccorsi, Aci S. Antonio, Adrano, Belpasso, Camporotondo Etneo, Gravina, Mascalucia, S. Agata Li Battiati, S. Giovanni La Punta, S. Gregorio di Catania, S. Maria di Licodia, S. Pietro Clarenza, Trecastagni, Tremestieri Etneo, Viagrande, S. Giovanni Galermo (fraz. Catania).

La popolazione dei suddetti comuni, secondo il censimento del 1951 ammontava a 77.000 abitanti, per cui con la portata disponibile di 60 l./sec. si aveva una dotazione media per abitante di 67 l./giorno.

Per far fronte alle necessità della integrazione, la ricerca idrica in contrada Ciapparazzo di Bronte, non ancora del tutto ultimata, ha già dato risultati così soddisfacenti da consentire la previsione della totale sostituzione delle sorgenti Maniaci oggi utilizzate.

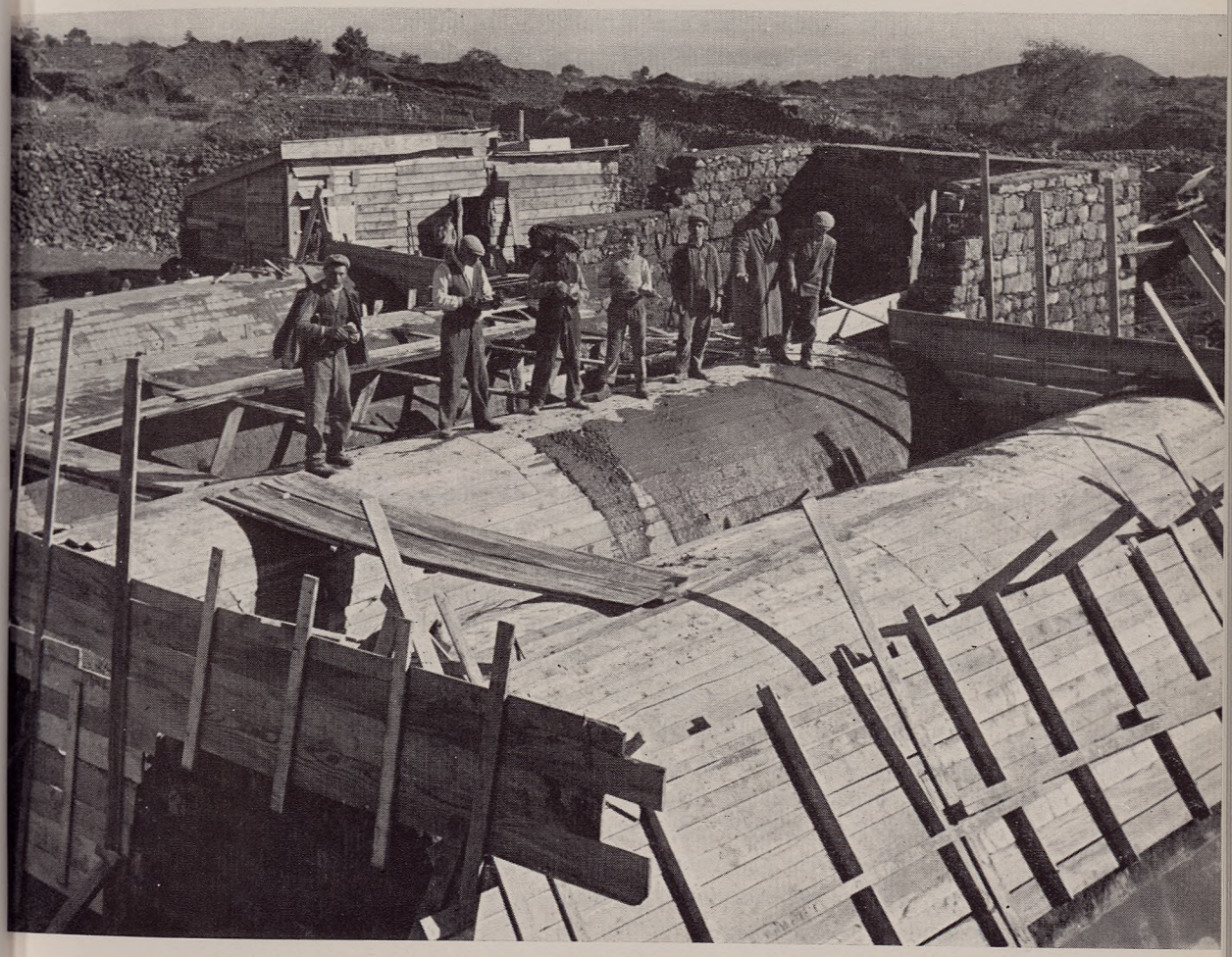
Queste sorgenti che si manifestano a quota 635 m.s.m. in territorio di Bronte, appartengono al bacino del Simeto, e presentano frequenti intorbidamenti ed inquinamenti e una forte variabilità della portata che indicano, con molta probabilità, che si tratta di manifestazioni provenienti da un bacino idrico non molto profondo.

La nuova falda idrica individuale mediante lo scavo di un pozzo di 115 metri in località Ciapparazzo, ha invece eccellenti caratteristiche qualitative e quantitative.

Il pozzo è ubicato al centro di una stretta geologica formante lo sbocco di un ampio bacino imbrifero, della estensione di circa 90 chilometri quadrati, situato sulle falde occidentali dell'Etna, ricoperto da colate laviche di notevole spessore e delimitato dai terreni sedimentari di età miocenica, i quali presumibilmente ne costituiscono anche il fondo.



Fot. 23 - Consorzio Acquedotto Etneo: Costruzione del serbatoio di Nicolosi. Armatura della platea.



Fot. 24 - Consorzio Acquedotto Etneo: Costruzione del serbatoio idrico del Comune di Pedara. Volte del serbatoio e corpo della camera di manovra.

Con le acque rinvenute, attraverso un impianto a carattere provvisorio, la portata dell'acquedotto è stata portata a circa 90 l./sec., massimo consentito dall'attuale adduttrice principale che si sviluppa a mezza costa per circa 46 km. dalle sorgenti fino alla costa jonica, descrivendo un arco di cerchio lungo le falde sud-occidentali dello Etna e svolgendosi prevalentemente in terreni lavici di assoluta stabilità.

Le numerose diramazioni per i vari centri abitati, scaglionati a brevissima distanza sulle pendici dell'Etna, misurano in totale oltre 30 km. di lunghezza e si sviluppano quasi tutte nella direzione nord-sud.

L'adduttrice esistente è realizzata con tubazioni di cemento armato con diametri da 450 a 300 millimetri, per pressioni non superiori a 5 atmosfere. Le diramazioni sono in acciaio Dalmine con diametri da 225 a 60 millimetri a pressione varie.

I risultati delle nuove captazioni di Ciapparazzo, che come sopra accennato hanno avuto esito assai favorevole, permetteranno di estendere l'acquedotto Etneo ad altri sei comuni e precisamente: Pedara (la cui diramazione e già stata eseguita con alimentazione ridotta dall'esistente acquedotto) Bronte, Biancavilla, Paternò, Motta S. Anastasia, Misterbianco, oltre alle frazioni alte del Comune di Acireale.

La popolazione futura complessiva che sarà servita dall'acquedotto Etneo è pertanto calcolabile in 230.000 abitanti circa. Con una dotazione media per abitante di 100 l./g. risulta un fabbisogno totale per la normalizzazione di circa 265 l./sec. che verrà integralmente assicurato dalla galleria Ciapparazzo.

Il Consorzio ha attualmente allo studio, il progetto per la costruzione delle nuove condotte necessarie a conseguire la normalizzazione secondo le direttive predette.

Dott. Ing. Lorenzo Iannotta

capo del reparto acquedotti della sardegna
del servizio acquedotti e fognature della « cassa »

ACQUEDOTTI IN SARDEGNA

I

PREMESSA

La Sardegna è, tra le regioni italiane, una delle meno provviste di sorgenti: si pensi che le sorgenti dell'isola hanno una portata complessiva dell'ordine di 5 mc./sec., corrispondenti a soli 0,21 l./sec. per ogni chilometro quadrato di superficie, contro i corrispondenti 1,24 l./sec. della Sicilia e 2,85 della Calabria [1].

Inoltre le sorgenti dell'isola sono generalmente di portata modesta (in media 1 l./sec.) e poste a quota bassa. Discende da ciò che alla soluzione dei problemi di approvvigionamento idrico della Sardegna solo in pochi casi può addivenirsi con acquedotto da sorgenti, mentre occorre spesso ricorrere, specie per le grosse derivazioni, all'utilizzazione di acque fluenti regolate da invasi artificiali e sottoposte ai necessari trattamenti potabilizzanti.

Ampia dimostrazione di questa caratteristica dei problemi dell'alimentazione idrica della Sardegna è fornita dagli acquedotti compresi nel piano d'intervento della « Cassa »: infatti dei quindici maggiori impianti che la « Cassa » sta realizzando nella regione sarda, nove, e cioè l'acquedotto del Flumendosa, del Bidighinzu, del Govossai, del Goceano, del Sa Castangia, del Sulcis, della Barbagia-Mandrolisai, dell'Ogliastra e del Rio Leni, saranno alimentati da acque superficiali, per una portata totale di 1.960 l./sec.; mentre gli altri sei (ramo di Baressa per l'acquedotto del Sarcidano, acquedotto di Macomer ed altri, di Ghilarza ed altri, di Samugheo ed altri, della Baronia di Orosei e di Bau Pirastu) sono o saranno alimentati da sorgenti con una portata globale di non più di 200 l./sec.

La derivazione dell'acqua per uso potabile dai fiumi comporta, di solito, la costruzione di appositi invasi di regolazione; solo in qualche

[1] I dati per il calcolo delle citate disponibilità di acqua per kmq. sono desunti dalla pubblicazione n. 14 del Servizio Idrografico: *Le sorgenti italiane.*

caso è possibile ricorrere a derivazioni da bacini adibiti ad uso irriguo o idroelettrico o derivare acqua fluente. In ogni caso, poi, occorre provvedere gli acquedotti di adeguati impianti di potabilizzazione. L'elevato costo di impianto di queste opere di presa e di potabilizzazione e l'onere, non meno rilevante, che l'esercizio delle stesse comporta, costituiscono, in Sardegna, elemento economico di importanza fondamentale nello studio degli schemi di normalizzazione dell'approvvigionamento idrico.

Ne deriva, infatti, la convenienza di ridurre al minimo possibile il numero dei serbatoi di alimentazione e, conseguentemente, di prevedere acquedotti a vasta zona di servizio. Di ciò sono esempio i quattro acquedotti del Flumendosa, del Bidighinzu, del Govossai e del Goceano, inclusi nell'originario piano decennale per l'approvvigionamento di 26 comuni e che gli studi condotti per intervento della « Cassa » hanno portato ad ampliare fino ad interessare, complessivamente, ben 87 comuni.

L' intero territorio della Sardegna può essere suddiviso in base agli studi di normalizzazione dell'approvvigionamento idrico ed agli interventi attuati, in corso e da attuarsi a seguito degli studi stessi, in nove zone principali [2].

Esse sono le seguenti.

— *Zona del Bidighinzu*, cioè quella nord-occidentale della Sardegna, tutta ricadente in provincia di Sassari e dominata dal grosso acquedotto omonimo che serve la città di Sassari ed altri 27 comuni limitrofi.

Tale complesso acquedottistico s'inquadra tra quelli preesistenti (Bunnari, Castelsardo, Sedini, Perfugas, Laerru, Cargeghe, Florinas, Ardara, Bonnanaro e Borutta), di cui si prevede l'utilizzazione anche per il futuro, e con quelli minori che si prevede di realizzare ad integrazione dei precedenti. Le fonti di rifornimento sono costituite prevalentemente da acque superficiali che vengono utilizzate previo sbarramento dei corsi d'acqua e successivo trattamento potabilizzante prima di essere messe in condotte. Le piccole risorse sorgentizie sfruttate sono tutte di modesta entità e ricadono nelle rocce calcaree che delimitano ad oriente la zona stessa. La natura geoidrologica spiega le caratteristiche spiccatamente dure delle acque sorgentizie, le quali hanno causato quasi dappertutto, negli acquedotti preesistenti, fenomeni d' incrostazione.

— *Zona di Macomer*, che rappresenta una striscia trasversale della Sardegna centrale, a cavallo tra la provincia di Sassari e quella contigua di Nuoro. È una delle più ricche d'acqua sia per le precipitazioni che assumono valori elevati, sia per la natura abbastanza permeabile

[2] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 40.

dei terreni che la costituiscono. Basti pensare che nella sua estremità meridionale ricadono il grosso delle sorgenti di tutta la regione. Questa circostanza favorevole, invero rara per la Sardegna, ha consentito di rifornire tutti i comuni con acque sorgentizie. La « Cassa » ha potuto così alimentare, dalla sorgente S. Antioco, del comune di Scano Montiferro, l'acquedotto consorziale di Macomer, che già serve i seguenti comuni: Macomer, Bonorva, Semestene, Cossoine, Pozzomaggiore, Padria, Montresta e Scano Montiferro, nonché gli acquedotti di Mara, Giave, Suni, Flussio, Tinnura e Sagama.

Altre opere preesistenti, e che assicurano un certo rifornimento, utilizzano pure le sorgenti, quali l'acquedotto della Planargia (a servizio di Bosa, Tresnuraghes, Magomadas e Modolo), l'acquedotto di Sennariolo e quello di Cuglieri [3].

— *Zona del Goceano*, che si identifica con quella nord-orientale della Sardegna e comprende nella sua estremità meridionale alcuni comuni del Nuorese. Prende il nome da un acquedotto a vastissimo raggio, il cui progetto originario, redatto prima della creazione della « Cassa », prevedeva la costruzione di un acquedotto consorziale a servizio di un gruppo di comuni della zona del Goceano e di altri del Nuorese, in derivazione da un invaso da creare allora nell'alto corso del fiume Tirso. La « Cassa » esaminò a suo tempo tale progetto, ma non l'approvò perché trasse il convincimento che tutta l'opera doveva essere ridimensionata e modificata profondamente nel suo schema. È una zona prevalentemente montuosa: si estende dalle pendici del Gennargentu ai monti della Gallura settentrionale; l'unica estensione relativamente pianeggiante è quella costiera che corre lungo l'orientale sarda da Siniscola ad Olbia. La natura dei terreni interessati, essenzialmente granitica, è tale per cui le risorse sorgentizie mancano del tutto, se si eccettua qualche sorgente che scaturisce lungo la fascia costiera alla base di alcune formazioni calcaree. Attesa anche la mancanza assoluta di acque sotterranee è ovvio che il rifornimento idrico non può essere assicurato che da acque superficiali, invasate da sbarramenti di adeguata capacità.

Traggono così l'alimentazione l'acquedotto del Goceano (grosso complesso di opere di cui si illustreranno dettagliatamente le caratteristiche), l'acquedotto del Liscia e l'acquedotto Sa Castangia a servizio di Olbia e Golfo Aranci. Le maggiori sorgenti sono state invece adibite per il rifornimento di S. Teresa di Gallura, di S. Antonio di Calan-

[3] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 43.

gianus, di Tempio, di Siniscola, di Posada, di Torpè, di Budoni, di S. Teodoro, ed infine di Illorai. Altre sorgenti alimentano gli acquedotti preesistenti di Arzachena e di Luras e Calangianus [4].

— *Zona del Govossai*, che racchiude Nuoro ed un gruppo di comuni del Nuorese, tutti centri in cui la sete regna da decenni e solo oggi è sulla via di scomparire.

La denominazione nasce dal corso d'acqua Rio Govossai, utilizzato per l'alimentazione della maggior parte dei comuni della zona. Infatti tale acquedotto, che ora trovasi in fase di avanzata costruzione, rifornirà di acqua potabile oltre la città di Nuoro anche altri 12 comuni del Nuorese. A questa soluzione si è addivenuti dopo anni di studi ed accertamenti che hanno dovuto superare anche l'opposizione manifestata da alcune amministrazioni comunali alla realizzazione di un'opera consortile. Né va taciuto l'altro aspetto interferente che consiste nell'attaccamento di alcune popolazioni alle piccole sorgenti e nell'opposizione preconcetta ad utilizzare acque superficiali, che poi sono le uniche che possono risolvere in maniera soddisfacente e definitiva l'annoso problema del rifornimento idrico.

Accanto al suddetto acquedotto è stato possibile realizzarne altri due di dimensioni minori, ma alimentati da sorgenti: quello del monte Spada, a servizio del Comune di Fonni, e quello della sorgente Grotta San Giovanni che rifornirà Orosei, Galtellì, Onifai, Irgoli e Loculi.

— *Zona dell'Ogliastra*, cioè quella del centro orientale della Sardegna, che si estende dal Gennargentu al mare. L'orografia molto accidentata nella parte settentrionale e la disponibilità di alcune piccole risorse sorgentizie hanno fatto sì che gli interventi siano prevalentemente localizzati, escludendo la possibilità di un acquedotto a vasto raggio. Questo è invece necessario ed attuabile nella parte centrale della zona, là dove la mancanza di benché minime sorgenti impone la costruzione di un grosso acquedotto alimentato da acque superficiali (precisamente dell'alto Flumendosa, attualmente in concessione alla Società Elettrica Sarda), a servizio dei comuni di Villagrande, Arzana, Ilbono, Elini, Lanusei, Loceri, Bari Sardo, Tortolì, Girasole, Lotzorai e Baunei.

Per il resto della zona verranno realizzati altri acquedotti minori a mezzo dei quali si raggiungerà la piena normalizzazione idrica. Questi saranno tutti alimentati da sorgenti ed avranno prevalentemente carattere locale, se si eccettua quello di Perdasdefogu ed Escalaplano, il quale non può essere annoverato tra gli acquedotti locali, sia perché

[4] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 42.

è destinato a tre centri, sia perché deriva le acque da un altro comune. Oltre ai due citati acquedotti dell'Ogliastra e di Perdasdefogu, in tutta la zona sono previsti quelli di Urzulei, di Talana, di Triei, di Ardali, di S. Maria Navarrese, di Gairo, di Osini, di Ierzu, di Ussassai, di Esterzili e di Tertenia [5].

— *Zona del Sarcidano e della Barbagia-Mandrolisai*, che è una delle zone della Sardegna dove maggiormente è stato sentito negli anni passati il bisogno dell'acqua, tanto che per far fronte alle proprie esigenze i comuni interessati ricorsero alla costituzione di un grande consorzio di acquedotto che serve tutt'oggi circa 50 centri abitati. Tale iniziativa s'impose per poter convogliare l'acqua a distanza e per far fronte alla relativa spesa. A riguardo va detto che all'atto della costituzione della « Cassa » la maggior parte dell'acquedotto era già costruito ed in esercizio; si trattò soltanto di intervenire per il completamento di un ramo, quello di Baressa, che per gli eventi bellici era rimasto incompiuto.

Oggi però il problema del rifornimento idrico dei comuni del Sarcidano è più che mai sul tappeto, sia perché l'acquedotto fu commisurato ad una dotazione giornaliera di circa 50 litri per abitante — risultata nettamente insufficiente al crescere delle esigenze di quelle popolazioni — sia perché lo stato di conservazione delle tubazioni, per effetto delle abbondanti incrostazioni calcaree che si sono formate, è tale da consentire il deflusso soltanto di una minima percentuale della portata che si prevedeva di convogliare.

Il problema quindi è duplice: quantitativo e qualitativo, nel senso che ad una netta insufficienza si uniscono le caratteristiche di durezza ed il conseguente potere incrostante delle acque utilizzate. In altri termini, non basta rinnovare ed ampliare l'acquedotto, occorre anche correggere la composizione chimica delle acque, a meno che non si voglia provvedere ad un nuovo acquedotto derivato totalmente da altre fonti. Ma ciò sarà difficile data la scarsezza delle risorse idriche di qualsiasi natura nella zona. La « Cassa » ha in corso studi ed esperimenti a riguardo avendo costruito un impianto pilota di addolcimento, a corredo di un altro acquedotto della zona, quello destinato a Samugheo, Asuni, Ruinas, S. Antonio Ruinas, Mogorella ed Allai.

Ai margini del Sarcidano si rinvengono altri piccoli acquedotti per Laconi, per Villanovatulo e per Nurri e Orroli; nella parte settentrionale della zona, quella denominata Barbagia-Mandrolisai, sarà realizzato un

[5] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 44.

acquedotto a vasto raggio, per il quale si prevede di utilizzare le acque di un apposito invaso da creare sul Rio Torrei nei pressi di Tiana. Per tale opera si rimanda alla descrizione particolare.

— *Zona di Bau Pirastu*, cioè quella centro-occidentale dell'isola ed abbracciante il vasto comprensorio di pianura denominato Campidano di Oristano. Questa è senza dubbio la più ricca d'acqua, che però risulta localizzata in alcune sorgenti abbondanti che scaturiscono nell'estremità settentrionale ai margini del Montiferro. Ciò spiega la necessità di lunghi acquedotti, come quello di Bau Pirastu, che attraversa longitudinalmente tutta la zona per addurre l'acqua ai comuni meridionali sprovvisti. Altri esempi simili sono costituiti dagli acquedotti consorziali di Oristano, di Ghilarza e di Cabras.

Esistono anche acquedotti minori aventi carattere locale, quali quelli di S. Lussurgiu, di Seneghe, di Paulilatino, di Narbolia, di Milis e di Pau, Ales e Villaverde [6].

— *Zona del Flumendosa*, che interessa la città di Cagliari e la estesa superficie pianeggiante denominata Campidano di Cagliari. È senza dubbio deficitaria per quanto riguarda le risorse sorgentizie, tanto che il rifornimento idrico potabile viene assicurato prevalentemente da acque superficiali. È il caso tipico dell'acquedotto del Flumendosa che deriva le acque dall'invaso sul Rio Mulargia e dopo il necessario trattamento di potabilizzazione le adduce a Cagliari e ad altri comuni della zona. La stessa fonte alimenterà un gruppo di comuni del Gerrei e si prevede possa rifornire anche la zona del Sarcidano. Ciò sarà possibile in quanto l'invaso sul Rio Mulargia e quello collegato sul Flumendosa, costruiti entrambi al prevalente scopo irriguo ed idroelettrico, presentano una potenzialità notevolissima rispetto alle esigenze potabili.

L'acquedotto suddetto, per quanto riguarda Cagliari, le sue frazioni ed i comuni di Quartu, Selargius e Maracalagonis, viene integrato dai vecchi acquedotti di Corongiu e di Domusnovas. Il primo di questi è alimentato da acque superficiali mentre il secondo da sorgenti.

Un altro acquedotto, pure derivato da un invaso, è quello che si prevede di costruire in derivazione dal Rio Leni, dopo che lo stesso sarà sbarrato per la regolazione delle piene e per uso irriguo.

Completa le opere della zona l'acquedotto del Sarrabus, il quale si distingue da tutti gli altri in quanto sarà alimentato da acque sotterranee (freatiche) che verranno attinte meccanicamente attraverso alcuni

[6] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 41.

pozzi già scavati nei pressi di Muravera, presso la foce del fiume Flumendosa.

— *Zona del Sulcis*, ricadente nell'estremità sud-occidentale della Sardegna. È quella che presenta le minori risorse idriche sia perché mancano quasi del tutto sorgenti di una certa consistenza, sia perché difettano anche le acque superficiali. La situazione idrologica denota infatti basse precipitazioni e mal distribuite negli anni e fra le varie stagioni, per cui quasi tutti i corsi d'acqua hanno regime torrentizio e tendono ad asciugarsi durante il periodo estivo. Ciò spiega la necessità di ricorrere ad invasi di capacità commisurata al compenso pluriennale. È il caso del grande acquedotto del Sulcis che la « Cassa » prevede di costruire in derivazione dall'invaso di prossima realizzazione sul Rio Mannu di Narcao per l'alimentazione dei centri della piana del Sulcis e per rifornire di acqua potabile alcune industrie nella zona di Sant'Antioco ed i centri rurali che sorgeranno nell'ambito del comprensorio di bonifica.

Tale acquedotto riceverà anche l'apporto della sorgente Su Terrazzu e di quella di Caput Acquas di Barbusi. Ricadono nella zona altri acquedotti, quali quelli per Musei, per Villamassargia e per Iglesias [7].

La ripartizione nelle zone suddette del territorio regionale è in parte derivata dalla esigenza di suddividere, ai fini degli studi, un comprensorio molto vasto in parti di minore estensione, con delimitazioni fissate in base alla situazione di opere esistenti ed a considerazioni preliminari di carattere oroidrografico che potessero farle presumere corrispondenti ad analoghe delimitazioni delle zone di servizio degli acquedotti in istudio; in parte è stata determinata dopo il completamento degli studi di normalizzazione, in funzione della definizione delle zone di servizio dei principali complessi di acquedotti progettati.

La zonizzazione sopra indicata è la risultanza degli studi finora predisposti per attuare il piano di normalizzazione del rifornimento idrico dell'isola, compatibilmente con gli stanziamenti di 34 miliardi di lire che la « Cassa » ha messo a disposizione della Sardegna per il settore acquedotti.

In verità il programma iniziale della « Cassa », stabilito in base alla legge istitutiva del 10 agosto 1950 n. 646 prevedeva uno stanziamento di 7.725 milioni di lire, successivamente elevato a 14.200 milioni, ed infine a 34 miliardi di lire con legge n. 634 del 29 luglio 1957. Tale

[7] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tav. 45.

variazione programmatica si è resa necessaria, a parte gli aggiornamenti conseguenti alle maggiorazioni dei costi elementari della manodopera e dei materiali, per poter aumentare il campo d'azione della « Cassa » ed è giustificata dalle seguenti considerazioni.

Il programma originario d'intervento della « Cassa » previde sostanzialmente il finanziamento di alcuni acquedotti ed il completamento di altri la cui costruzione era già stata iniziata in precedenza. Nel passare alla fase di attuazione del suddetto programma si riscontrò ben presto l'esigenza di provvedere a variazioni anche essenziali di schemi di acquedotti previsti, sia in funzione della possibilità di adottare nuove e migliori soluzioni tecniche, sia per la necessità di estendere le zone di servizio degli acquedotti a comuni precedentemente non previsti di servire, per i quali non sarebbe stato talvolta possibile trovare altre soluzioni adeguate. Nacque così la necessità di impostare, sulla base di accurati accertamenti dello stato di fatto dell'alimentazione idrica e delle risorse idriche disponibili, completi studi di normalizzazione, la cui definizione in tempi successivi, ha portato a determinare sia modifiche degli schemi degli acquedotti originariamente previsti, sia l'impostazione di schemi di nuovi acquedotti risultati necessari per completare gli interventi normalizzanti.

In ciò si ravvisano le caratteristiche essenziali del modo di operare della « Cassa », che consistono nello studio approfondito dei problemi con superamento dei tradizionali vincoli costituiti dalle suddivisioni amministrative e nella stretta interconnessione fra le fasi di studio, per cui esse praticamente non presentano soluzione di continuità.

A chiusura di questa premessa, dopo aver messo in rilievo l'importo degli stanziamenti, appare opportuno fornire alcuni dati essenziali che valgano a sintetizzare l'attività della « Cassa » nel settore acquedotti della Sardegna: su un totale di 334 comuni che costituiscono la Regione Sarda, la « Cassa » prevede di intervenire in 325 comuni, per complessivi 462 centri abitati; gli interventi hanno carattere integrativo per 177 comuni pari a 896.562 abitanti e carattere totale per 148 comuni corrispondenti a 357.386 abitanti; la popolazione complessiva interessata risulta, secondo i dati ufficiali del censimento del 1951, di 1.253.948 abitanti.

I suddetti interventi riguardano: la provincia di Cagliari per 158 comuni, pari a 159 centri di servizio; la provincia di Nuoro per 96 comuni con 144 centri; la provincia di Sassari per 71 comuni cui corrispondono 99 centri di servizio. Le illustrazioni che seguono mettono in luce con maggior evidenza i risultati finora conseguiti nello studio dei progetti e nella realizzazione delle opere.

II

DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI ACQUEDOTTI

Acquedotto del Bidighinzu

L'acquedotto è stato ideato principalmente per il rifornimento idrico della città di Sassari, la cui disponibilità idrica era nettamente inferiore al minimo ammesso per una città capoluogo di provincia. La città era alimentata dall'acquedotto di Bunnari, che utilizza le acque di due laghi artificiali, da quello di Florinas e dalle sorgenti di Rosello e delle Concie. La portata complessiva a disposizione della popolazione era di circa 85 l./sec., pari ad una dotazione attuale di circa 100 l./ab. al giorno.

Il progetto originario presentato alla « Cassa » da parte del Comune di Sassari prevedeva di servire una popolazione futura (riferita all'anno 1990) di 100.000 abitanti per il centro urbano e di 40.000 abitanti dell'agro comunale, assegnando una dotazione unitaria massima di 200 litri al giorno per la popolazione urbana e di 150 litri per quella rurale. Corrispondentemente il volume annuo richiesto era valutato in mc. 6.325.000 al quale si prevedeva di far fronte mediante la costruzione dell'invaso sul Rio Bidighinzu.

La « Cassa », nell'istruttoria del progetto, variò alquanto le previsioni in esso contenute fissando le assegnazioni idriche giornaliere in 225 litri per il capoluogo e 100 litri per le popolazioni delle campagne ed apportando, sulla base di calcoli statistici più rigorosi, lievi variazioni alle popolazioni da servire. Conseguentemente l'acqua da derivare dal costruendo invaso sul Rio Bidighinzu, risultava di 6.088.200 mc. annui, restando però libera tutta la disponibilità del vecchio acquedotto di Bunnari, valutata in circa 1.600.000 mc. annui. E poiché la capacità del nuovo invaso (mc. 11.000.000 circa) presentava una disponibilità residua di circa 5.000.000 di mc. annui, la « Cassa » previde di destinare ad altri comuni quell'eccedenza.

Tutti gli studi e gli accertamenti successivamente eseguiti hanno indotto la « Cassa » a normalizzare con le acque del Rio Bidighinzu, oltre a Sassari, i comuni di Banari, Bessude, Siligo, Mores, Ittireddu, Thiesi, Torralba, Ploaghe, Codrongianos, Chiaramonti, Martis, Nulvi, Romana, Monteleone Rocca Doria, Villanova Monteleone, Putifigari, Ossi, Tissi, Usini, Uri, Olmedo, Alghero, Sennori, Sorso e Porto Torres ed inoltre i centri di Platamona occidentale, Platamona orientale, Stintino e le zone di bonifica di Ottava e della Nurra.

La situazione del rifornimento idrico di tutti questi abitati era nettamente deficitaria sia per la disponibilità di acqua (inferiore in genere al 30% del fabbisogno ammesso), sia per lo stato di conservazione delle opere, che ovunque non avevano conosciuto alcuna manutenzione.

L'acquedotto è proporzionato per alimentare la popolazione di circa 300.000 abitanti, quale è quella che presumibilmente potrà essere raggiunta, nell'anno 2000, complessivamente dai centri urbani che ne usufruiranno, e le zone di bonifica della Nurra e di Ottava per complessivi 34.200 ettari. La dotazione idrica giornaliera assegnata è di 225 litri per abitante per la città di Sassari; variabile da 140 a 100 litri per i comuni minori e di 100 litri per ettaro per la zona di bonifica.

L'alimentazione dell'acquedotto è assicurata da un invaso creato artificialmente sul Rio Bidighinzu, della capacità totale di 12.500.000 mc., di cui utili 11.000.000, che corrispondono, con un certo margine di sicurezza, al volume richiesto per un intero anno.

L'invaso è stato ottenuto mediante la costruzione di una diga in calcestruzzo del tipo a gravità massiccia con ciglio sfiorante, le cui caratteristiche sono le seguenti:

quota di coronamento	m. 334,00 sul l.m.
massima piena	m. 333,00 sul l.m.
massimo invaso utile	m. 330,00 sul l.m.
massimo svaso	m. 318,00 sul l.m.
altezza massima della diga sull'alveo	m. 34,00
lunghezza della diga al coronamento	m. 226,54
larghezza al coronamento	m. 2,00
volume di calcestruzzo	mc. 55.000
capacità di laminazione	mc. $5{,}6 \times 10^{6}$
capacità di smaltimento delle piene	mc./sec. 600
lunghezza galleria scarico di fondo	ml. 160,00
diametro galleria scarico di fondo	m. 3,00
portata massima galleria scarico di fondo	mc./sec. 70,00
portata da derivare	l./sec. 476,85

Subito a valle della diga è ubicato l'impianto di potabilizzazione. Il ciclo di potabilizzazione prevede le fasi di coagulazione, flocculazione, sedimentazione, filtrazione e sterilizzazione.

La coagulazione è ottenuta mediante opportuno dosaggio di solfato di alluminio e idrato di calcio che viene immesso insieme all'acqua in due vasche circolari a funzioni multiple con circolazione automatica dei fanghi, nelle quali si svolge anche l'azione di flocculazione e di sedimentazione.

L'acqua chiarificata viene avviata ad una batteria di sei filtri a gravità, il cui letto di sabbia silicea è lavato con sola acqua in controcorrente, successivamente recuperata e rimessa in circolo. Con un impianto di produzione di cloro per elettrolisi di sale marino, viene provveduto alla sterilizzazione dell'acqua. L'impianto è provvisto di comandi automatici delle apparecchiature meccaniche e delle valvole, centralizzati su di un quadro di manovra e controllo sistemato in un apposito edificio nel quale trovano posto anche i dosatori dei reattivi ed un laboratorio chimico per analisi dell'acqua. Fa parte del complesso dell'impianto un serbatoio di riserva della capacità di 6.000 mc.

Dati caratteristici dell' impianto di potabilizzazione:

— portata giornaliera trattata	l./sec	535
— capacità delle vasche di coagulazione, flocculazione e sedimentazione	mc.	2.140
— superficie filtrante	mq.	168
— produzione giornaliera di cloro	kg.	60
— portata dell'acqua di lavaggio	l./sec.	900
— superficie complessiva dell'impianto	mq.	6.000

Dall' impianto di potabilizzazione partono i tre rami di cui è costituito l'acquedotto, con uno sviluppo complessivo di tubazioni di km. 230.

— Il *primo ramo* è quello diretto a Sassari e Stintino; esso convoglia una portata iniziale di l./sec. 423,40 per alimentare oltre a Sassari, la diramazione per Stintino, quella per Alghero, quella per Ossi e Tissi e quella per Sorso e Sennori. Lo sviluppo complessivo di tutte le tubazioni costituenti questo ramo è di 122 km., di cui 22 costituiscono l'adduttrice principale. Questa nel suo primo tratto corre lungo la sponda sinistra del Bidighinzu e successivamente del Rio Mannu, mantenendosi in quota sulla mezza costa delle alture che contornano il bacino del fiume.

Il tracciato, dopo aver attraversato il Rio Mannu, risale sulle alture circostanti che segue tagliandole sulla mezza costa; passa con breve galleria un grosso contrafforte roccioso, dopo il quale lascia la portata per la diramazione di Alghero, proseguendo verso Sassari; interseca quindi l'esistente acquedotto di Tissi ed Ossi, al quale cede la portata

assegnata, attraversa la ferrovia Sassari-Chilivani ed il Rio Mascari, risalendo quindi sull'altura di Serrasecca ad oriente di Sassari, dove ha sede un nuovo serbatoio della capacità di mc. 6.000.

A servizio della condotta, che si svolge tutta lontana dalle strade esistenti, è stata prevista e realizzata una strada di servizio che corre lungo tutto il tracciato ed una apposita linea telefonica di collegamento della città con l'impianto di potabilizzazione.

Dal suddetto serbatoio di Sassari la portata eccedente il fabbisogno della rete viene addotta (mediante una condotta di collegamento lunga m. 990 e di mm. 450 di diametro) ad un secondo serbatoio anch'esso di mc. 6.000 previsto nei pressi dell'impianto di potabilizzazione dell'esistente acquedotto di Bunnari.

Dal Bidighinzu a Sassari la condotta, con portata iniziale di l./sec. 423,40, ha diametro di mm. 800 ed è costituita in tubi di cemento armato normale centrifugato per i tratti a pressione non superiore a 6 atmosfere (in tutto m. 14.900) ed in tubi di acciaio per i tratti a pressione maggiore (in tutto m. 7.100). Da Sassari ha origine la diramazione per Stintino che serve anche, lungo il suo percorso, la bonifica di Ottava, la zona occidentale di Platamona, Porto Torres e la bonifica della Nurra. La portata addotta da questa diramazione è di l./sec. 66,20, di cui: 2,60 per la bonifica di Ottava, 17,50 per Platamona, 18,60 per Porto Torres, 23 per la bonifica della Nurra ed infine 4,50 per Stintino.

La condotta, lunga km. 43, è composta da tubazioni di diametri compresi fra mm. 300 e mm. 100, tutte in cemento amianto, tranne il tronco iniziale di m. 2.875 in cui è stata impiegata la ghisa centrifugata.

La diramazione per Alghero ha origine dall'adduttrice principale per Sassari ed è a servizio di Usini, Uri, Olmedo, Alghero e la zona di bonifica della Nurra, rispettivamente nella misura di l./sec. 4,70, 5,20, 4,70, 69,90 e 13,90. Essa risulta lunga circa km. 29 ed è costituita da tubazioni aventi diametri compresi fra mm. 300 e mm. 150, così ripartiti: m. 16.550 del diametro di mm. 300, m. 7.770 del diametro di mm. 275, m. 2.700 del diametro di mm. 175 e m. 2.100 del diametro di mm. 150. Il materiale delle tubazioni è di cemento amianto per m. 25.450 e di acciaio per m. 3.670.

La diramazione per Ossi e Tissi si distacca egualmente dall'adduttrice principale per Sassari ed è commisurata per la portata di l./sec. 9,30, di cui 7 per Ossi e 2,30 per Tissi. A differenza di tutti gli altri centri precedentemente elencati, l'alimentazione di Ossi richiede un sollevamento meccanico della prevalenza di circa 110 metri per vincere il dislivello esistente tra la quota di servizio e quella di presa. La condotta

relativa, tutta premente, è lunga m. 2.454 ed è costituita da tubazione di acciaio del diametro di mm. 150, commisurata al funzionamento discontinuo di 16 ore giornaliere dell'impianto elevatorio. Per Tissi il rifornimento avverrà a gravità, attraverso una breve condotta in cemento amianto lunga m. 424 e del diametro di mm. 60.

L'ultima diramazione del ramo principale dell'acquedotto del Bidighinzu è quella predisposta per servire Sennori, Sorso e la zona orientale di Platamona. La portata assegnata a questi centri è di l./sec. 43,80, ripartiti in 9,60 per Sennori, 16,70 per Sorso e 17,50 per la zona orientale di Platamona. In più è assicurato il rifornimento di l./sec. 2,20 ad un grande centro postsanatoriale e preventorio in costruzione in prossimità di Sennori a fianco della strada provinciale Sassari-Sennori.

Complessivamente, quindi, la portata iniziale della diramazione è di l./sec. 46; essa verrà derivata direttamente dall'adduttrice principale di Sassari, subito a monte dello sbocco nel serbatoio della città. Lo sviluppo della condotta è di m. 10.620, di cui 7.900 per tubazioni di mm. 250, 1.030 per tubazioni di mm. 175, 1.570 per tubazioni di mm. 150.

Il funzionamento di questa diramazione è a gravità per la zona orientale di Platamona, per Sorso e per la parte bassa di Sennori, mentre richiede un sollevamento meccanico, della prevalenza di m. 75 per la parte alta di Sennori. Tranne il tratto premente, che richiede l'impiego dell'acciaio, le tubazioni sono in cemento amianto.

— Il *secondo ramo* in partenza dall'impianto di potabilizzazione serve i comuni a nord-ovest del Bidighinzu e cioè Banari, Bessude, Siligo, Mores, Ittireddu, Thiesi, Torralba, Ploaghe, Codrongianos, Chiaramonti, Martis e Nulvi.

L'assegnazione idrica complessiva di questi centri è di l./sec. 42,95. Il funzionamento dell'acquedotto è previsto mediante un impianto di sollevamento iniziale capace di addurre l'acqua sulla vicina altura Corona Alta, dove troverà sede un serbatoio di carico generale.

La condotta premente e l'impianto elevatorio sono commisurati per la portata di l./sec. 64,40 (pari a 1,5 volte la portata media assegnata di l./sec. 42,95), giacché si è previsto di limitare il funzionamento delle pompe a 16 ore al giorno. La condotta premente in acciaio, del diametro di mm. 300, risulta lunga m. 1.500 circa: la prevalenza e la potenza dell'impianto risultano rispettivamente di m. 220 e HP 250 circa.

Il serbatoio di carico è proporzionato all'accumulo dell'acqua derivata durante le otto ore di sosta dell'impianto elevatorio e pertanto la

sua capacità risulta di circa mc. 1.240. Da esso hanno origine tre diramazioni: la prima, con portata di l./sec. 7,50 a servizio di Thiesi e Torralba; la seconda, con l./sec. 12,35, alimenterà Banari, Siligo, Bessude, Mores e Ittireddu; infine la terza convoglierà l./sec. 23,10 per Codrongianos, Ploaghe, Chiaramonti, Martis, e Nulvi.

La prima di queste condiziona con la sella obbligata nei pressi di Torralba, la quota del serbatoio di carico; è lunga m. 10.606 ed è costituita da tubazioni di mm. 150 e 90 di diametro, parte in acciaio e parte in cemento amianto.

La seconda diramazione, alimentata dal serbatoio di carico, è lunga complessivamente m. 23.315 ed è costituita da tubazioni aventi diametri variabili da mm. 150 a mm. 60. Essa è commisurata alla portata iniziale di l./sec. 12,35 che verrà distribuita in 1,70 per Banari, 2,90 per Siligo, 1 per Bessude, 5 per Mores e 1,75 per Ittireddu.

La terza diramazione che completa il secondo ramo dell'acquedotto Bidighinzu è destinata a rifornire di l./sec. 2,40 Codrongianos, l./sec. 8,10 Ploaghe, l./sec. 4,40 Chiaramonti, l./sec. 3,40 Martis e l./sec. 5,80 Nulvi. Essa è lunga complessivamente m. 39.910 e si compone di tubazioni di acciaio e di cemento amianto aventi diametri compresi tra mm. 225 e mm. 50.

A differenza di tutti gli altri comuni che fanno parte del secondo ramo dell'acquedotto e per i quali l'alimentazione è assicurata a gravità dal serbatoio di carico di Corona Alta, per Nulvi si richiede un apposito sollevamento meccanico avente la prevalenza di m. 72. Esso sarà operato nei pressi dell'abitato e sarà limitato a 16 ore al giorno. Ciò comporta la necessità di commisurare la condotta premente e la potenza installata alla portata di l./sec. 8,70, pari a 1,5 volte quella media giornaliera, e di disporre di una capacità di compenso di mc. 167 per l'accumulo dell'acqua durante la sosta delle pompe.

Il *terzo ramo* in partenza dall' impianto di potabilizzazione è destinato al rifornimento idrico dei comuni ubicati ad ovest di Bidighinzu (Villanova Monteleone, Putifigari, Romana e Monteleone Roccadoria). A tali centri assicura rispettivamente la portata di l./sec. 7, 1,50, 1,25 e 0,75.

Un impianto elevatorio in cui trovano sede anche le pompe che azionano il secondo ramo dell'acquedotto, permetterà di sollevare di circa 350 metri, attraverso una condotta premente lunga m. 2.627, l'acqua in un serbatoio di carico ubicato sul monte Gherra da cui l'adduzione ai centri di consumo avverrà a gravità. Tutto il ramo ha uno sviluppo di m. 34.200 e si compone di tubazioni aventi diametri compresi tra mm. 175 e mm. 50.

Nello schema già descritto dell'acquedotto s'inserisce il Comune di Ittiri, in quanto la sua alimentazione — dalla sorgente di Briai che riforniva il vecchio acquedotto di Alghero — si è resa attuabile per avere la « Cassa » assicurato la copertura del totale fabbisogno di Alghero con le acque del Bidighinzu e quindi reso possibile una diversa utilizzazione di quella sorgente. Altrimenti, secondo le previsioni primitive contenute nel piano di utilizzazione del Bidighinzu, l'abitato di Ittiri avrebbe dovuto ricevere il proprio rifornimento da questo acquedotto, lasciando a disposizione di Alghero la corrispondente assegnazione.

L'acquedotto del Bidighinzu è risultato uno dei più importanti complessi della Sardegna sia per la vastità che per la imponenza dell'opera. L' intera rete dell'acquedotto avrà uno sviluppo complessivo di circa km. 230 per le adduttrici esterne, costituite da tubazioni di cemento armato, acciaio e cemento amianto. Tutti i centri serviti dall'acquedotto saranno provvisti di serbatoio di accumulo che avrà la funzione di compenso e di riserva nel contempo e la cui capacità è commisurata alla portata di 24 ore. Importanti fra questi i due serbatoi costruiti per la città di Sassari della capacità di mc. 6.000 ciascuno, a servizio rispettivamente della rete alta e di quella bassa della città.

La capacità complessiva dei serbatoi, comprensiva anche di quella delle vasche di compenso agli impianti di sollevamento, è di mc. 27.140, ripartita in 29 manufatti.

I serbatoi urbani sono direttamente collegati alle reti di distribuzione dei centri serviti mediante brevi condotte in ghisa aventi il doppio scopo di addurre l'acqua nell'abitato e nel contempo di distribuirla lungo il proprio percorso. Nei casi in cui non esiste la rete di distribuzione, la condotta di avvicinamento fa capo ad uno o più fontanini costruiti nell'interno dell'abitato. Lo sviluppo complessivo delle condotte di avvicinamento, costruite tutte in tubazioni di ghisa con diametri variabili da 450 a 80 mm., è di km. 17 circa. Per la creazione del bacino artificiale si è inoltre reso necessario deviare un lungo tratto della SS. 131 bis per la lunghezza di circa km. 5,5.

L' importo di tutto l'acquedotto, compresa la costruzione del bacino artificiale, dell'impianto di potabilizzazione e della deviazione della strada statale ascende a 5.650 milioni di lire; conseguentemente, siccome la portata derivata è di l./sec. 493, risulta un costo unitario di circa 11,5 milioni di lire per l./sec. e, rispetto alla popolazione futura servita di 290.500 abitanti, il costo unitario risulta di 19.000 lire circa.

Acquedotto dalla sorgente S. Antioco

È stato costruito per il rifornimento idrico di Macomer, importante comune ubicato nel nodo viabile e ferroviario della Sardegna, e di altri comuni della zona, in derivazione della sorgente S. Antioco. Questa è senza dubbio una delle migliori risorse sorgentizie dell'isola; è ubicata ai margini del Montiferro, in Comune di Scano Montiferro ed offre in media una portata di oltre 100 l./sec. La sua utilizzazione a scopo potabile è stata oggetto di controversie e trattative col Comune interessato che mal vedeva lo sfruttamento della sorgente diverso da quello a scopo irriguo. Tali contrapposte esigenze sono state contemperate limitando la derivazione acquedottistica ed assicurando un minimo di disponibilità per gli usi agricoli. L'acquedotto, secondo le previsioni del progetto di massima originario era destinato ai comuni di Macomer, Bonorva, Semestene e Giave.

Nelle more della progettazione esecutiva (ritardata anche dalle suddette controversie) fu possibile rilevare la situazione idrica dei comuni viciniori e provvedere di conseguenza all'estensione dell'acquedotto ai comuni di Pozzomaggiore, Padria, Cossoine, Montresta e Scano Montiferro. L'alimentazione di quest'ultimo è però indipendente dagli altri in quanto attuata con una derivazione dalla sorgente a proprio esclusivo servizio.

A seguito di dette varianti l'acquedotto è rimasto dimensionato per servire 8 comuni, aventi una popolazione futura di 36.000 abitanti ed un fabbisogno di l./sec. 43,55, pari ad una dotazione unitaria di 100-120 litri per abitante e per giorno. Di detta portata, l./sec. 2 vengono convogliati a gravità attraverso m. 3.000 di tubazioni del diametro di mm. 100 all'abitato di Scano Montiferro; gli altri 41,55 l./sec. vengono invece sollevati meccanicamente in un serbatoio di carico, ubicato alle pendici del monte S. Antonio, per proseguire poi a gravità verso i centri di consumo. L' impianto di sollevamento ha una prevalenza di m. 152 e un funzionamento continuo di 16 ore al giorno, pertanto è commisurato per la portata istantanea di l./sec. 62 circa ed è munito di un serbatoio di carico della capacità di mc. 1.200. La condotta premente, alimentata da detto impianto, è lunga m. 5.270 ed è costituita da tubazioni di acciaio di mm. 300.

Dal serbatoio di carico parte l'adduttrice principale diretta verso Bonorva che raggiunge mediante uno sviluppo di circa km. 26. Da essa si distaccano tre diramazioni: la prima, per raggiungere Macomer, è lunga

circa km. 5 e dimensionata per la portata di l./sec. 16; la seconda è a servizio di Pozzomaggiore, Padria e Montresta, con uno sviluppo globale di circa 26 km. e con portata di l./sec. 10,55; la terza è diretta a Semestene e Cossoine ed è lunga km. 7,7 con portata iniziale di l./sec. 3 complessivamente.

Per la maggior parte dell'acquedotto le pressioni massime di esercizio sono state contenute nel limite di 10 atmosfere, per cui è stato possibile impiegare prevalentemente tubazioni di cemento amianto. Soltanto la condotta premente ed alcune diramazioni sottoposte a pressioni superiori sono state costruite in tubazioni di acciaio. Complessivamente le condotte hanno uno sviluppo di km. 68,5 e si compongono di tubazioni, parte in acciaio e parte in cemento amianto, di diametro variabile da mm. 300 a mm. 50. Esse fanno capo ai serbatoi di riserva previsti di mc. 1.046 per Macomer, mc. 1.395 per Bonorva, mc. 90 per Semestene, mc. 200 per Cossoine, mc. 175 per Scano Montiferro e mc. 180 per Montresta. Questi sono del tipo interrato, a due o una vasca a seconda della capacità, tranne quello per Cossoine che per insufficienza altimetrica del terreno è stato realizzato sopraelevato.

Per Pozzomaggiore e Padria che pure vengono serviti dal nuovo acquedotto dalla sorgente S. Antioco non è stato previsto alcun serbatoio, in quanto quelli preesistenti, essendo in buone condizioni e di capacità adeguata, sono stati ritenuti idonei a ricevere le nuove assegnazioni idriche. In partenza da detti serbatoi sono state costruite delle condotte di collegamento con l'abitato, aventi lo scopo di immettere l'acqua nella rete distributrice, quando questa esiste, o, in mancanza, di alimentare qualche fonte pubblica. Ovviamente queste ultime condotte sono state dimensionate per la portata massima dell'ora di punta prevedibile nella distribuzione e costruite in tubazioni di ghisa. Tutto l'acquedotto, dotato anche di case di guardia, strade di servizio, linea elettrica per l'alimentazione dell'impianto elevatorio, ha comportato una spesa di 672 milioni di lire, cui corrisponde per l.//sec. addotto il costo di circa 15,4 milioni di lire.

L'opera è stata realizzata direttamente dalla « Cassa » a mezzo dell'apposito Ufficio Acquedotti della Sardegna ed è entrata già in funzione da qualche anno, risolvendo così l'annoso problema del rifornimento idrico di quei comuni.

Acquedotto del Goceano

Il progetto originario, redatto dall'amministrazione provinciale di Sassari nel 1951 e presentato alla « Cassa » per il finanziamento, prevedeva il rifornimento idrico potabile di 15 comuni costituenti il Consorzio Acquedotto del Goceano (Alà dei Sardi, Anela, Benetutti, Bono, Bottida, Buddusò, Bultei, Burgos, Esporlatu, Illorai, Nughedu S. Nicolò, Nule, Ozieri, Pattada ed Osidda). In sede d'istruttoria la « Cassa » ravvisò l'opportunità di rielaborare il progetto sulla base di un più approfondito esame della situazione idrica ed in conseguenza della necessità di includere in quello schema i quattro comuni di Bitti, Lula, Onanì e Orune, esclusi dall'acquedotto del Govossai. In tal modo l'acquedotto del Goceano venne esteso a servizio dei 19 comuni sopraelencati la cui popolazione futura e il fabbisogno sono valutabili rispettivamente in circa 90.000 abitanti e in 2 milioni di mc. annui.

La fonte di alimentazione rimase la stessa di quella prevista dall'amministrazione provinciale di Sassari, cioè un apposito serbatoio sull'alto corso del Tirso, realizzato mediante la costruzione di una diga. Lo sbarramento, studiato dal prof. Filippo Arredi, è stato realizzato in località Sos Canales in Comune di Buddusò; sottende un bacino artificiale della capacità utile di circa 3.500.000 mc. sufficiente al compenso dei consumi ed a creare una riserva negli anni di scarsità di precipitazione.

Le caratteristiche principali della diga di ritenuta sono:

quota di minimo invaso di regolazione	m.	689	sul l.m.
quota di massima invaso di regolazione	m.	709	sul l.m.
volume compreso fra dette quote (capacità utilizzabile)	mc.	3.580.000	
quote di massimo invaso assoluto	m.	711,50	sul l.m.
quota di sommità della diga	m.	712,50	sul l.m.
capacità totale del serbatoio	mc.	5.060.000	
altezza massima della diga	m.	47,50	
lunghezza della diga in sommità	m.	341,70	
volume di calcestruzzo	mc.	110.000	

La capacità effettivamente utile (al netto delle perdite per evaporazione) risulta di mc. 3.280.000, largamente sufficiente a garantire il rifornimento di tutti i centri sopraelencati. Subito a valle della diga è previsto l'impianto di potabilizzazione, necessario per il trattamento delle acque. Esso è commisurato per trattare circa 15.000 mc./giorno e comprende: 3 vasche di decantazione del tipo statico a sezione rettangolare aventi complessivamente la capacità di mc. 1.900; 6 filtri rapidi

a gravità, con lavaggio con sola acqua in controcorrente, aventi una superficie filtrante totale di mq. 120; 1 serbatoio dell'acqua di lavaggio della capacità di mc. 250; 2 serbatoi dell'acqua filtrata di mc. 2.000; 1 impianto di produzione di cloro per elettrolisi di sale marino per la sterilizzazione dell'acqua.

L' impianto si estende su di una superficie di mq. 12.000 ed è provvisto di comandi automatici delle apparecchiature meccaniche e delle valvole, centralizzati su di un quadro di manovra e controllo sistemato in un apposito edificio nel quale trovano posto anche i dosatori dei reattivi ed un laboratorio chimico per il controllo dell'acqua.

Durante la fase di progettazione esecutiva dell'acquedotto, e mentre erano in corso i lavori per la costruzione della diga, la « Cassa » ravvisò l'opportunità e la convenienza di risolvere localmente il problema di Illorai (2.000 abitanti) mediante utilizzazione di una sorgente abbondante e perenne che scaturisce a circa 500 metri dall'abitato ed a quota più elevata. D'altra parte gli studi nel frattempo intercorsi per la normalizzazione idrica dei comuni limitrofi misero in evidenza la necessità, unitamente alla convenienza, di includere nell'acquedotto del Goceano altri centri abitati e cioè: Oschiri, Berchidda, Tula, Tempio, Aggius, Bortigiadas, Calangianus, Luras, Lodè, Bolotana, Lei, Silanus e le frazioni Erula, Sa Mela e Mamone. La popolazione futura prevedibile nell'anno 2000 per questi centri è di 66.000 abitanti; conseguentemente, assunta una dotazione media annua di l./ab./g. 70 per i comuni con popolazione inferiore a 10.000 abitanti e di l./ab./g. 80 per i comuni con popolazione superiore, il fabbisogno idrico (integrativo delle disponibilità esistenti) risulta di circa 59 l./sec. La potenzialità dell' intero acquedotto venne così elevata da mc. 2.000.000 a mc. 2.980.700 annui, restando però al di sotto della capacità utile dell'invaso che, come detto in precedenza, è di mc. 3.280.000. Successivamente il Comune di Nughedu S. Nicolò ha chiesto ed ottenuto di essere escluso dall'acquedotto del Goceano, potendo soddisfare le proprie necessità idriche con risorse locali. Complessivamente, quindi, si conta di normalizzare con l'acquedotto del Goceano 29 comuni e 3 frazioni, con una popolazione futura globale di circa 152.000 abitanti. La portata occorrente risulta di l./sec. 163,60.

Lo schema dell'acquedotto, sebbene ampliato ed allungato, rimane sempre quello primitivo, costituito da tre distinti rami partenti dall' impianto di potabilizzazione.

— Il *primo ramo* (m. 15.470) serve Buddusò ed Alà dei Sardi ed ha portata di l./sec. 21,90. Al suo inizio sono installate delle pompe,

della prevalenza di m. 146, per il sollevamento dell'acqua dalla quota di presa alla quota di m. 285 sulle alture immediatamente sovrastanti; la condotta elevatoria ha lunghezza di m. 1.470 ed è stata progettata in tubi di acciaio del diametro di mm. 250. Al termine della condotta elevatoria sarà ubicato un serbatoio di compenso di mc. 650, sufficiente a fornire l'intera portata nelle otto ore in cui l'impianto elevatorio sarà a riposo. Da questo serbatoio partono due diramazioni, l'una per Buddusò che è risultata lunga m. 3.230 ed ha diametri di mm. 150 e 125, l'altra per Alà dei Sardi, che ha la lunghezza di m. 10.500 e diametri di mm. 100 e 80.

— Il *secondo ramo*, anch'esso con sollevamento iniziale, della prevalenza di m. 175 è a servizio di Bitti, Lulà, Onanì, Orune, Mamone e Lodè. La portata iniziale necessaria è di l./sec. 32 ed è sollevata in un serbatoio di carico della capacità di circa mc. 1.000. Da detto manufatto partono due diramazioni a gravità, l'una per Orune, Bitti, Onanì e Lula; l'altra per Mamone e Lodè. Per l'adduzione al serbatoio di Mamone è previsto però un ulteriore sollevamento di circa m. 80 che avrà luogo in prossimità dell'abitato.

Complessivamente il secondo ramo dell'acquedotto ha uno sviluppo di km. 52 e si compone di tubazioni aventi diametri variabili tra mm. 250 e 60, in acciaio e in cemento amianto.

— Il *terzo ramo* dell'acquedotto ha anche origine dall' impianto di potabilizzazione ed ha funzionamento a gravità a differenza degli altri due. Il suo schema, molto complesso per il notevole numero di diramazioni che lo compongono, si può rappresentare mediante tre distinti tronchi: uno *meridionale*, interessante tutti i comuni ricadenti nella valle del Tirso (Osidda, Nule, Benetutti, Bultei, Anela, Bono, Esporlatu, Bottida, Burgos, Bolotana, Lei e Silanus); uno *occidentale*, a servizio di Ozieri e Pattada; ed uno *settentrionale*, che riguarda i centri della Gallura (Oschiri, Berchidda, Tula, Erula, Sa Mela, Tempio, Aggius, Bortigiadas, Calangianus e Luras).

La portata iniziale da convogliare in questo ramo che, per sviluppo e diametro delle condotte nonché per il numero dei centri di servizio, è il più importante dell'acquedotto, risulta di l./sec. 110, da suddividere, secondo le proprie assegnazioni, tra 25 centri abitati. Il suo tracciato si svolge per la maggior parte in zone impervie, prive di qualsiasi via di comunicazione; soltanto la diramazione meridionale e parte di quella occidentale corrono in prossimità di strade statali o provinciali, il resto del ramo non è facilmente accessibile ed in particolare i primi 33 km. iniziali sono lontani da qualsiasi strada di normale comunicazione. Per

tale motivo nel primo tronco di questo tratto è stato previsto di impiegare, compatibilmente con i valori delle pressioni, tubazioni di ghisa che notoriamente sono quelle che hanno maggiore durata e richiedono minore manutenzione. Complessivamente il ramo ha uno sviluppo di circa km. 174 e si compone di tubazioni di ghisa, di cemento amianto e di acciaio, aventi diametri compresi tra 500 e 60 mm. Precisamente è stato previsto ghisa nei primi 16 km. del terzo tronco per i motivi già detti e fino al limite di 20 atm., il cemento amianto in tutti i tratti caratterizzati da pressioni inferiori a 15 atm. e l'acciaio in tutti gli altri tronchi a pressioni maggiori.

L'adduzione ai centri interessati dal terzo ramo dell'acquedotto avviene a gravità, tranne che per Pattada e Nule, per i quali è richiesto un sollevamento locale della prevalenza di m. 200 e 50 rispettivamente.

Complessivamente l'acquedotto del Goceano ha uno sviluppo di circa km. 246 per le adduttrici esterne, costituite da tubazioni di cemento amianto, acciaio e ghisa. Tutte le adduttrici si attestano ai centri di consumo mediante serbatoi urbani commisurati per l'accumulo dell'acqua durante un'intera giornata. Questi sono quasi tutti interrati ed ubicati nelle immediate vicinanze dei paesi; la loro capacità totale, comprensiva anche di quella delle vasche di compenso ai due impianti di sollevamento principali, è di mc. 15.185, ripartita in 34 manufatti.

Tutti i serbatoi urbani sono direttamente collegati alle reti di distribuzione, ove queste esistano, mediante brevi condotte di avvicinamento che hanno il doppio scopo di addurre l'acqua nell'abitato e nel contempo di distribuirla lungo il proprio percorso. A differenza delle condotte adduttrici, proporzionate ovviamente per la portata media giornaliera del periodo di massimo consumo, le condotte di avvicinamento sono invece commisurate per la portata massima di punta. Esse sono costituite da tubazioni di ghisa così come di solito le reti distributrici.

L' importo di tutto l'acquedotto, ivi compresa la costruzione del bacino artificiale e dell'impianto di potabilizzazione, ascende a 5 miliardi di lire.

Considerato che la portata complessiva derivata è di l./sec. 163,60, si deduce un costo unitario di circa 30 milioni di lire per l./sec.; rispetto alla popolazione futura servita (circa 152.000 abitanti) il costo specifico risulta di L. 33.000.

Acquedotto del Govossai

Originariamente l'acquedotto era previsto a servizio della città di Nuoro e di altri 6 comuni limitrofi: Bitti, Dorgali, Lula, Oliena, Onanì e Orune, in derivazione dal serbatoio artificiale sul Rio Govossai.

All'atto dell'intervento della « Cassa » era stato dato l'avvio alla costruzione della diga di sbarramento per la formazione del lago, limitatamente alle opere di fondazione. Nel 1950 fu redatto il progetto esecutivo dell'adduttrice fino a Nuoro e fu inoltrato per il finanziamento. La « Cassa » approvò in linea di massima il progetto, autorizzandone però l'esecuzione limitatamente ad un primo tronco di 6 km. della condotta fino allo sfiato libero Janna Ferru, con la proposta di ricercare per la parte rimanente una soluzione di variante che consentisse, tra l'altro, di realizzare pressioni di esercizio inferiori a quelle, troppo elevate, che si prevedevano in progetto. Successivamente, il Consorzio dell'acquedotto studiò preliminarmente e confrontò tra loro tre diverse soluzioni che furono sottoposte all'esame della « Cassa ». Questa, in sede d'istruttoria, in contrapposto alle soluzioni previste dal Consorzio studiò una nuova soluzione, ritenuta più conveniente, che prevedeva di escludere dall'acquedotto i comuni di Bitti, Lula, Onanì e Orune per inserirli nello schema di alimentazione dell'acquedotto del Goceano.

Conseguentemente il Consorzio rielaborò il progetto della parte residua dell'adduttrice per adeguarla alla nuova portata da convogliare. Questa, in misura di l./sec. 74, corrisponde al fabbisogno della città, valutata per la popolazione di 40.000 abitanti, prevedibili nell'anno 2000, e per la dotazione unitaria massima di 160 litri al giorno. La condotta così realizzata risulta lunga circa 28 km., è costituita da tubazioni aventi diametri compresi fra mm. 400 e 225, parte in acciaio e parte in cemento amianto e fa capo al nuovo serbatoio urbano (mc. 5.400) ubicato sul colle Biscollai. Da questo partono due condotte, una breve per il collegamento del vecchio serbatoio di S. Onofrio e l'altra, più lunga, per l'alimentazione, mediante impianto elevatorio, della frazione Nostra Signora del Monte Ortobene.

L'utilizzazione delle acque superficiali del Govossai per l'alimentazione potabile dell'acquedotto, oltre al completamento della diga di sbarramento (costruita in parte prima dell'intervento della « Cassa ») ha richiesto ovviamente la costruzione di un impianto di potabilizzazione dell'acqua. La diga di sbarramento del Govossai è del tipo a gra-

vità non tracimante, in muratura di pietrame e malta cementizia e con fondazioni in calcestruzzo. Le sue caratteristiche sono le seguenti:

quota di coronamento	m.	921,12	sul l.m.
massima piena	m.	920,12	sul l.m.
massimo invaso utile	m.	918,12	sul l.m.
capacità utile	mc.	2.590.000	
altezza massima della diga sull'alveo	m.	35,80	
lunghezza della diga al coronamento	m.	120,00	
larghezza al coronamento	m.	4,30	

Subito a valle della diga è ubicato l'impianto di potabilizzazione, comprendente le fasi di coagulazione, flocculazione, sedimentazione, filtrazione e sterilizzazione, e commisurato per la portata di circa 125 l./sec.

Gli elementi che compongono l'impianto sono: 2 vasche di decantazione a pianta rettangolare della capacità complessiva di mc. 1.230; 6 filtri rapidi con una superficie filtrante totale di mq. 108; 1 serbatoio dell'acqua di lavaggio di mc. 200; 1 serbatoio dell'acqua filtrata di mc. 900; 1 impianto di produzione di cloro (kg. 6 al giorno) per elettrolisi del sale marino.

A seguito della già detta esclusione dei comuni di Bitti, Lula, Onanì e Orune, l'acquedotto Govossai rimaneva a disposizione della città di Nuoro e di Dorgali in quanto il Comune di Oliena aveva chiesto di distaccarsi dal Consorzio. Pertanto l'utilizzazione dell'invaso rimaneva limitata a circa 1.600.000 mc. annui, pari cioè al fabbisogno dei due centri previsti di servire e la sua capacità presentava una disponibilità residua di oltre 1.000.000 di mc.

D'altra parte la « Cassa » nel condurre i suoi studi preparatori per la normalizzazione idrica potabile degli abitati della Sardegna, ha rilevato che nelle zone circostanti al Govossai si rinvengono parecchi centri abitati ai quali conviene estendere quell'acquedotto, in quanto o non si rinvengono altre possibili soluzioni che consentano un adeguato approvvigionamento idrico o, se dette soluzioni esistono, si presentano più onerose dal punto di vista economico. Fu così possibile includere nello schema di alimentazione di quell'acquedotto numerosi altri comuni: Mamoiada, Orgosolo, Oliena, Gavoi, Ollolai, Olzai, Sarule, Orani, Oniferi, Orotelli e Ottana, oltre le frazioni Lodine e Cala Gonone.

Complessivamente, l'acquedotto Govossai rimane a disposizione di 13 comuni, aventi una popolazione globale futura di circa 100.000 abitanti e un fabbisogno di circa 123 l./sec.

Schematicamente l'acquedotto si compone di tre rami principali, di cui uno costituisce l'adduttrice principale già descritta. Degli altri

due rami, quello a servizio di Orgosolo, Oliena e Dorgali si distacca dall'adduttrice principale alla già citata località Janna Ferru. Il ramo è lungo complessivamente circa 34 km. e si compone di tubazioni con diametri compresi tra mm. 150 e 100, di cui la maggior parte è in acciaio. Esso è commisurato per la portata iniziale di l./sec. 20, ripartiti in: l./sec. 3 per Orgosolo, l./sec. 8 per Oliena e l./sec. 9 per Dorgali.

In proseguimento da Dorgali è prevista un'altra condotta destinata al rifornimento idrico della frazione Cala Gonone, ridente posto marino di riconosciuto interesse turistico. Questa è lunga m. 4.820, di cui 1.820 di diametro di mm. 80 e i restanti m. 3.000 di mm. 50; è proporzionata per la portata di l./sec. 2, quale fabbisogno valutato per la popolazione residente e per quella maggiore fluttuante.

L'altro ramo dell'acquedotto è quello destinato ai comuni occidentali di Gavoi, Ollolai, Olzai, Sarule, Orani, Oniferi, Orotelli ed Ottana. A differenza dell'altro, esso ha origine direttamente dall'impianto di potabilizzazione annesso allo sbarramento del corso d'acqua; è commisurato per la portata complessiva di l./sec. 30,20, di cui 25,25 per i fabbisogni delle popolazioni urbane dei sopraelencati comuni ed i restanti 4,95 per il rifornimento di alcuni insediamenti agricoli dell' ETFAS e di alcuni abbeveratoi. Il funzionamento di tutto il ramo è a gravità tranne che per Ollolai e la frazione Lodine, per i quali è richiesto invece un sollevamento meccanico, della prevalenza di m. 130 e m. 43 rispettivamente.

Il ramo ha uno sviluppo complessivo di circa 51 km. e comprende tubazioni di diametri variabili da mm. 250 a mm. 50; la maggior parte delle quali è di acciaio, dato il notevole valore delle pressioni che si verificano nei numerosi sifoni che caratterizzano il profilo del terreno. Tutti i centri interessati dall'acquedotto del Govossai sono o saranno provvisti di serbatoi di accumulo commisurati alla funzione di compenso e di riserva nello stesso tempo. Seguendo i criteri normalmente adottati nel campo acquedottistico i serbatoi urbani sono stati previsti di capacità pari all'accumulo dell'acqua per 24 ore, tranne che per alcuni centri per i quali la buona conservazione e l'idoneità dei serbatoi preesistenti hanno consigliato di ridurre alquanto le capacità dei nuovi serbatoi. Complessivamente i nuovi serbatoi destinati a ricevere le acque del Govossai sono in numero di 16, per una capacità globale di mc. 10.350.

In partenza da essi sono previste delle brevi condotte di collegamento con i centri abitati, aventi lo scopo di avvicinare l'acqua nella rete, quando questa esiste, o di alimentare qualche fonte pubblica in

mancanza di una propria rete di distribuzione. Tutte queste condotte sono state proporzionate per la portata di punta giornaliera e previste in ghisa al fine di consentire una facile possibilità di allacci; esse hanno uno sviluppo complessivo di 9.800 metri.

L' importo di tutto l'acquedotto del Govossai, compresa la parte di completamento della diga ed il costo dell'impianto di potabilizzazione, ammonta a 1.983 milioni di lire. Corrispondentemente, il costo del l./sec. addotto risulta di circa 16 milioni di lire e quello unitario, per abitante servito, di L. 20.000.

Acquedotto per la Barbagia e il Mandrolisai

La zona della Barbagia e quella limitrofa del Mandrolisai, dislocate nel centro della Sardegna, sono tra le più povere dell'isola. Tormentatissima è tra l'altro l'orografia dei terreni, costituiti in massima parte da scisti e graniti che non consentono la coltivazione ma solo la pastorizia.

La riprova di questa situazione è che in tutto quel territorio (circa 764 kmq.) vivono oggi circa 33.000 abitanti, con una densità fra le più basse dell'isola e dell'Italia. La quasi totalità di quelle zone è rappresentata dai comuni di Aritzo, Atzara, Belvì, Meana Sardo, Ortueri, Ovodda, Teti, Tiana, Tonara, Austis, Sorgono (tutti della provincia di Nuoro) e Ardauli, Bidonì, Busachi, Neoneli, Nughedu S. Vittoria, Sorradile ed Ula Tirso della provincia di Cagliari.

Questi centri lamentano tutti uno scarso rifornimento idrico o per mancanza di acquedotti o per netta insufficienza di quelli esistenti. Infatti di tutte le sorgenti che scaturiscono in quei luoghi soltanto sei hanno una portata superiore (ma di poco) ad 1 l./sec.

Ciò è stato accertato mediante una serie sistematica di osservazioni che la « Cassa » ha eseguito dal 1953 ad oggi, con la collaborazione del Servizio Idrografico, su tutte le risorse idriche sorgentizie, utilizzate o libere.

Questa lunga indagine ha confermato quanto già in linea di massima si prevedeva e che cioè il bacino imbrifero dei comuni di cui sopra, per la natura e conformazione geologica, non dà luogo a sorgenti capaci di soddisfare le necessità delle pur scarse popolazioni locali. Per queste stesse ragioni, aggravate anche dalla morfologia dei terreni (tutto un accavallarsi di dossi e di profonde incisioni), manca qualsiasi falda sotterranea.

In compenso però non difettano né per quantità né per qualità le acque superficiali poiché l'altitudine media (m. 1.100) e l'esposizione del bacino imbrifero alle pendici del Gennargentu (il monte più alto della Sardegna) provocano un regime idrologico che è dei migliori dell'isola. Data la natura rocciosa di quei terreni le acque fluenti, pur necessitando, a rigore, di un trattamento di potabilizzazione, presentano un bassissimo tasso batterico e una scarsissima e rara torbidità. Solo esse, pertanto, possono risolvere il problema del rifornimento idrico di quei comuni.

La popolazione complessiva, prevedibile per l'anno 2010, è valutata in 43.000 abitanti. Ammessa una dotazione massima unitaria per il giorno di massimo consumo di 150 litri per i centri di maggiore importanza (quali Aritzo, Tonara e Sorgono) e di 120 litri per tutti gli altri abitati, tenuto conto anche delle prevedibili esigenze industriali e turistiche, il fabbisogno complessivo dell'acquedotto risulta di l./sec. 81,20, cui corrisponde un volume annuo di mc. 1.700.000.

Tale quantitativo potrebbe essere largamente assicurato dall'esistente invaso sul Tirso (lago Omodeo) sfruttato attualmente a scopo irriguo ed idroelettrico. Però la derivazione da quel lago viene scartata per i seguenti motivi: la bassa quota di presa (circa m. 90) rispetto a quella media ponderale dei centri da servire che è di m. 655; la distanza di circa km. 20 dalle sponde del lago al baricentro virtuale della zona di consumo; l'onere di restituzione di energia alla società elettrica concessionaria; le difficoltà tecniche di costruire la presa da un bacino che presenta oscillazioni di livello fino a 20 metri durante l'anno e temperature, in prossimità delle sponde, superiori ai 20 gradi in estate.

Migliori possibilità offrono invece gli invasi in corso di costruzione sul Taloro. Questi sono tre (in serie), il primo dei quali, detto di Gusana (capacità utile 50 milioni di mc., massimo invaso m. 640, massimo svaso m. 594) potrebbe risolvere convenientemente il problema del rifornimento idrico col vantaggio, rispetto alla soluzione precedente, di dimezzare la prevalenza del sollevamento.

Ma, al fine di conseguire una maggiore economia, specie per gli oneri di esercizio, la « Cassa » ha adottato una diversa soluzione che prevede la derivazione dal Rio Torrei, dopo la confluenza dei rii Crabosu e Catalanu, a quota 841 circa. Il bacino imbrifero sotteso dalla sezione di sbarramento ha un'estensione di kmq. 10,5 ed un'altitudine media di m. 1.100 s.l.m.; la situazione idrologica è tale per cui basta realizzare una capacità d'invaso di mc. 850.000 per assicurare in modo continuo l'alimentazione dell'acquedotto.

La diga è prevista a gravità massiccia con soglia completamente sfiorante; il livello di massimo invaso è fissato a quota 866,50 e quello di massima piena a m. 868; lo sviluppo in cresta misura m. 166 e l'altezza della parte centrale rispetto al piano d'alveo m. 31,50; la soglia sfiorante è di m. 120 ed è capace di smaltire con un carico di m. 1,50 una piena dell'ordine di 450 mc./sec., superiore di quella massima probabile per quel bacino; il volume totale di calcestruzzo previsto per la costruzione della diga è dell'ordine di mc. 35.000.

L' impianto di potabilizzazione delle acque troverà sede a circa km. 3,500 a valle della diga, in prossimità dell'abitato di Tiana. Tale ubicazione è stata preferita sia per la vicinanza dell'abitato che renderà più sicuro l'esercizio, sia perché consente — qualora il fabbisogno dell'acquedotto dovesse superare le disponibilità del Torrei — di convogliare all'impianto anche i deflussi di un affluente di destra.

Lo schema di massima dell'impianto può indicarsi così: due vasche per la sedimentazione e la flocculazione dell'acqua greggia commisurata al tempo di ritenuta di 2 ore; filtri rapidi suddivisi in tre vasche, ciascuna dell'area di mq. 36, di cui uno di riserva.

La potenzialità dell'impianto è pari a mc. 7.000 giornalieri, sufficienti a coprire il fabbisogno dell'acquedotto e quello accessorio dell' impianto.

Al fine di escludere i filtri durante i brevi periodi di forte intorbidamento, si prevede di costruire a valle dell'impianto un serbatoio di riserva della capacità di mc. 1.800, pari all'accumulo per 4 ore dell'intera portata dell'acquedotto.

L' impianto di potabilizzazione è collegato con la diga attraverso una condotta del diametro di mm. 400 e della lunghezza di circa km. 3,600, che si svolge lungo l'unico tracciato possibile in sinistra del Torrei. Una volta potabilizzata, l'acqua viene immessa in due rami fondamentali: uno in direzione nord-sud per Tiana, Ovodda, Teti, Aritzo e Belvì, l'altro in direzione est-ovest destinato ad Austis, Ortueri, Neoneli, Ardauli, Nughedu S. Vittoria, Sorradile, Ula Tirso e Busachi. Da questo secondo ramo parte una importante diramazione che perviene a Sorgono attraverso una breve galleria di valico e quindi ad Atzara e Meana Sardo.

Lo sviluppo di tutto l'acquedotto è di km. 80,500 e comprende tubazioni di diametro compreso tra mm. 400 e mm. 50. Tutte le condotte sono state previste in acciaio in considerazione delle notevoli pressioni di esercizio, dell'accidentalità dei terreni, della distanza e della difficoltà dei trasporti e della natura non aggressiva dei terreni (scisti, graniti e basalti).

Il funzionamento dell'acquedotto è a gravità, tranne che per Tonara, Aritzo e Belvì che richiedono un sollevamento meccanico per superale la sella (m. 883) di Tonara. Esso però è concentrato in un unico impianto che aziona due condotte prementi di diversa prevalenza: di m. 160 per l'abitato di Tonara e di m. 85 per Aritzo e Belvì.

Per ciascuno dei comuni da servire si prevede la costruzione di un nuovo serbatoio con funzione di compenso e di riserva avente capacità pari al volume del giorno di massimo consumo. I serbatoi, tutti del tipo interrato, hanno una capacità complessiva di mc. 9.200 e sono in numero di 20. Per il loro collegamento con i rispettivi centri abitati sono previste apposite condotte di avvicinamento per uno sviluppo di circa 10 km.

L' importo di tutto l'acquedotto è previsto in 2 miliardi di lire, pari a circa 25 milioni di lire per l./sec. addotto e L. 46.000 per abitante futuro servito.

Acquedotto del Flumendosa

La città di Cagliari, prima dell'intervento della « Cassa », era alimentata dall'acquedotto di Corongiu e dagli acquedotti sussidiari di Domusnovas e Funtana Landiri, i quali potevano assicurare una dotazione di circa 100 litri giornalieri per la popolazione di allora.

L'acquedotto di Corongiu deriva le acque da tre laghi artificiali che possono invasare un volume massimo di 5 milioni di mc. d'acqua, ed approvvigiona, oltre Cagliari e relative frazioni, anche i comuni di Selargius, Quartu S. Elena e Maracalagonis.

L'acquedotto di Domusnovas proviene dalla sorgente di S. Giovanni e dopo aver alimentato i paesi situati lungo il suo percorso (Domusnovas, Siliqua, Decimomannu, Assemini, Elmas e aeroporto) riversa la portata residua nei serbatoi della città di Cagliari.

L'acquedotto di Funtana Landiri deriva le acque dalla omonima sorgente e le versa nell'acquedotto principale di Corongiu.

La situazione, niente affatto soddisfacente, fu oggetto di esami e di studi ripetuti fra il 1950 e il 1953, i quali portarono alla conclusione che per normalizzare il rifornimento idrico di Cagliari, delle sue frazioni e dei comuni limitrofi (Quartu, Selargius e Maracalagonis) bisognava assicurare a quelle popolazioni un volume d'acqua di 19 milioni di mc. annui. In tal modo veniva coperto, con una dotazione unitaria giornaliera di 250 litri per la città e di 120 per le frazioni e comuni minori, il fabbisogno idrico risultante per la popolazione, riferita al-

l'anno 2000, di 310.000 abitanti (200.000 per Cagliari, 60.000 per le frazioni e 50.000 per i comuni di Quartu, Selargius e Maracalagonis) ed in più veniva prevista una assegnazione di 50 litri per le esigenze del porto. Per far fronte a tale fabbisogno veniva deciso di potenziare l'acquedotto di Corongiu con lavori di miglioramento all'esistente canale di derivazione del Rio Maidopis e di costruire un nuovo acquedotto capace di assicurare la necessaria integrazione.

Per l'alimentazione di quest'ultimo, da realizzarsi in ogni caso con derivazione da invasi di acque superficiali, si trasse profitto della costruzione degli invasi del sistema del Flumendosa, scegliendo il suo tracciato e il suo dimensionamento in modo da poter attivare convenientemente, anche se solo in via temporanea, una derivazione dal lago del Mulargia di detto sistema per 10 milioni di mc. annui e per la portata massima di 380 l./sec., quantitativi d'acqua che furono stimati sufficienti almeno fino al 1970 per la zona di servizio dell'acquedotto.

L'acquedotto per Cagliari, comprende un primo tronco lungo m. 12.500 circa, esclusivamente destinato alla citata derivazione dal Mulargia, al termine del quale (presso Donori) venne ubicato l'impianto di potabilizzazione; il tronco successivo venne proporzionato per addurre la portata di circa 660 l./sec. destinata per 600 l./sec. a integrare il fabbisogno definitivo di Cagliari, delle frazioni e di Quartu, Selargius e Maracalagonis, e per i residui 60 l./sec. al rifornimento dei comuni situati lungo l'adduttrice (Donori, Ussana, Monastir, S. Sperate, Serdiana, Dolianova, Soleminis e Sestu).

Per altri comuni, come Barrali e Pimentel, venne previsto il rifornimento in derivazione dall'impianto di potabilizzazione.

Circa le fonti di alimentazione si previde di utilizzare fino al 1970 l'invaso sul Mulargia e di derivare, dopo tale data, l'acqua da due invasi previsti sui fiumi Pireddu e Coxinas, che sarebbero stati allacciati direttamente al detto impianto di potabilizzazione, il quale dovrà ovviamente essere completato in tutte le sue parti per far fronte alla definitiva portata dell'acquedotto.

Allo stato attuale l'impianto di potabilizzazione può trattare in condizioni normali di esercizio una portata di circa 380 l./sec.; esso comprende due vasche di coagulazione, flocculazione e sedimentazione della capacità complessiva di mc. 2.400 e quattro filtri rapidi con lavaggio a sola acqua in controcorrente, aventi una superficie filtrante di mq. 216. La sterilizzazione dell'acqua è ottenuta normalmente con cloro gas, prodotto *in loco* da elettrolisi di sale marino; l'impianto ha anche una buona scorta di bombole di cloro che vengono utilizzate in caso di emer-

genza. Questa soluzione, che pure comportava la costruzione per una utilizzazione di soli 20 anni del citato primo tronco iniziale dell'acquedotto, risultò conveniente in quanto consentiva di differire nel tempo la sensibile spesa necessaria per la costruzione degli invasi destinati alla definitiva alimentazione dell'acquedotto. Non fu possibile progettare come definitiva la derivazione dal lago del Mulargia perché, all'epoca della redazione del progetto dell'acquedotto, le previsioni relative alle opere di utilizzazione irrigua del bacino del medio Flumendosa non consentivano distrazioni di acqua, in quanto i terreni suscettibili di trasformazione irrigua hanno superficie grandemente superiore a quella che consentivano di irrigare le acque raccolte dai tre invasi allora previsti (Flumendosa, Mulargia e Flumineddu), la cui capacità complessiva era prevista in circa mc. 500.000.000.

L'acquedotto, proporzionato con i criteri sopra esposti, è stato costruito dall' Ente Autonomo del Flumendosa con finanziamento della « Cassa ».

L'adduttrice principale ha inizio dallo sbocco della galleria di derivazione del Mulargia e fa capo al serbatoio di monte Urpinu della capacità di mc. 21.600. Essa comprende circa km. 35 di tubazioni di cemento armato del diametro di mm. 700 e mm. 800; m. 908 di galleria, costituente anche serbatoio di linea della capacità di mc. 3.200; alcuni tratti di tubazioni di acciaio, un impianto di potabilizzazione, ed un serbatoio di riserva (quello di monte Urpinu) della capacità di mc. 21.600. Questo serbatoio è poi collegato con i serbatoi preesistenti di città, mediante una condotta di acciaio del diametro di mm. 500 e della lunghezza di m. 400.

In derivazione dal serbatoio di monte Urpinu dovrà essere costruita un'altra condotta per servire le frazioni di Cagliari ed i comuni viciniori di Quartu, Selargius e Maracalagonis.

Dall'adduttrice principale, nei tronchi a valle dell'impianto di potabilizzazione, si dipartono tre diramazioni (pressoché realizzate) per l'alimentazione di Donori, Ussana, Monastir, S. Sperate e Sestu. La prima di queste è ad esclusivo servizio di Donori ed è commisurata per la portata di l./sec. 3; essa è lunga m. 1.150 e comprende tubazioni di mm. 100, in cemento amianto nel primo tratto e in acciaio nel tratto terminale, dove è inserito un impianto elevatorio della prevalenza di m. 25. La seconda diramazione è diretta ad Ussana, Monastir e S. Sperate, con una portata iniziale di l./sec. 20, da ripartirsi in 5 l./sec. per Ussana, 6 l./sec. per Monastir e 9 l./sec. per S. Sperate; essa comprende m. 1.340 di tubazioni del diametro di mm. 200, m. 3.250 del diametro

di mm. 175, m. 2.340 del diametro di mm. 150, m. 4.447 del diametro di mm. 125 e infine m. 130 di mm. 100. La terza diramazione dell'adduttrice principale è quella per Sestu; essa è lunga m. 1.750 ed è composta tutta da tubazioni di cemento amianto del diametro di mm. 125.

Per ciascuno dei cinque comuni allacciati è stato costruito un serbatoio di riserva di capacità adeguata all'accumulo dell'acqua per 24 ore.

Altre diramazioni non ancora definite sono previste per altri comuni, quali Barrali, Pimentel, Serdiana, Dolianova e Soleminis.

Negli anni successivi alla realizzazione dell'acquedotto del Mulargia sono intervenute variazioni sostanziali, rispetto ad alcune previsioni poste a base del progetto primitivo, che valgono a determinare la necessità di un completo riesame delle conclusioni precedentemente esposte al fine di adottare per l'alimentazione dell'acquedotto una soluzione definitiva di maggior convenienza.

L'opportunità di procedere fin da ora a questo riesame ed alla realizzazione di alcune delle opere necessarie, trova giustificazione sia nel fatto che i consumi effettivamente registrati nella zona di servizio dell'acquedotto si mantengono sensibilmente più alti di quelli previsti, sia nella necessità di interventi manutentori straordinari sull'acquedotto di recente costruzione.

A conclusione di tali studi è apparso opportuno e conveniente aumentare la derivazione dal Mulargia fino al limite di 20 milioni di mc. all'anno, corrispondenti alla capacità di trasporto dell'acquedotto in tutto il tronco a valle dell'impianto di potabilizzazione lungo 30 km. circa sul totale di 40, mediante opportune opere di ampliamento del primo tronco, da eseguirsi in concomitanza con gli interventi manutentori straordinari di cui si è fatto cenno, ed inoltre con opportune opere di sistemazione definitiva del secondo tronco. A tal fine è stato redatto ed approvato un progetto esecutivo che prevede in particolare il raddoppio del tratto iniziale, lungo m. 3.381, del primo tronco affiancando a quella esistente una condotta del diametro di mm. 700 recuperata sul tratto successivo, che viene ampliato sostituendo una condotta di diametri di mm. 900 e mm. 800. Tenuto conto dell'importo di tale ampliamento e di quello preventivabile per le future diramazioni non ancora realizzate, la normalizzazione idrica di Cagliari e dei centri limitrofi comporterà, secondo le previsioni, una spesa di circa 4.200 milioni di lire e potrà interessare una popolazione futura di circa 377.000 abitanti.

Acquedotto del Sulcis

Il Sulcis rappresenta quella vasta estensione pianeggiante sud-occidentale della Sardegna, delimitata dall'Iglesiente, dai monti Teulada e dal mare. Vi ricadono 10 comuni (Santadi, S. Antioco, Tratalias, Calasetta, Narcao, Giba, S. Giovanni Suergiu, Portoscuso, Carbonia, Barbusi e Gonnesa) con una popolazione attuale di circa 100.000 abitanti.

Oggi la zona è rifornita dai seguenti acquedotti e con le seguenti portate accertate recentemente dal Servizio Idrografico: acquedotto dalle sorgenti Caput Acquas di Villamassargia con l./sec. 38; acquedotto dalla sorgente Su Terrazzu con l./sec. 10,10; acquedotto dalla sorgente Caput Acquas di Barbusi con l./sec. 5,10; acquedotto dalle sorgenti monti Nappa con l./sec. 6,60; acquedotto dalle sorgenti Sa Turri con l./sec. 5,60. Complessivamente la portata disponibile alle sorgenti è di l./sec. 65,40, pari ad una dotazione teorica di circa 55 l./ab./giorno. Inoltre alcuni centri, quali S. Giovanni Suergiu, Tratalias, Narcao, Nuxis e relative frazioni sono ancora sprovvisti di acquedotto.

Per far fronte a questa situazione, destinata a diventare sempre più grave sia per l'incremento della popolazione, sia per effetto della trasformazione agraria del vasto comprensorio che sarà irrigato dall'invaso già costruito sul monte Pranu (bacino Rio Palmas), il Consorzio di bonifica del Basso Sulcis studiava nel 1955 e presentava alla « Cassa » un progetto di massima per il riordinamento e l'ampliamento degli acquedotti del Sulcis. Esso prevedeva l'utilizzazione degli acquedotti sopraelencati, sistemandoli opportunamente, e l'integrazione del fabbisogno derivando l'acqua dal serbatoio di monte Pranu costruito per la irrigazione della piana del Sulcis. Ma l'opposizione degli agricoltori, perché non si distraesse da monte Pranu l'acqua destinata all'irrigazione, induceva la « Cassa » a riprendere *ex novo* lo studio dell'approvvigionamento idrico del Sulcis onde reperire una soluzione più soddisfacente.

In effetti, il bacino di monte Pranu con i suoi 50 milioni di mc. dovrebbe garantire mc. 10.000 per stagione e per ettaro ai 5.000 ettari di terreno da irrigare, per cui la distrazione di 8 milioni di mc. — quale era valutato il fabbisogno potabile di quei centri — arrecherebbe pregiudizio al servizio irriguo. Dello studio del nuovo progetto veniva incaricato l'ing. Sante Serafini.

La popolazione complessiva del comprensorio, calcolata per l'anno 2010, è risultata di 130.000 abitanti, ai quali sono da aggiungere

10÷12.000 abitanti insediabili nel comprensorio di bonifica. Stabilita una dotazione massima giornaliera di 180 litri a persona per Carbonia, 135 litri a persona per i capoluoghi di comuni e frazioni più importanti e di 80 litri a persona per i centri minori è stato determinato in l./sec. 215 il quantitativo d'acqua necessario per i centri abitati nella giornata di massimo consumo.

Ritenuto eguale a 1,5 il rapporto tra portata del giorno di massimo consumo e quella media annua, il fabbisogno annuo corrispondente risulta di mc. 4.519.000. Aggiungendo al fabbisogno così determinato quello segnalato dalla Regione Sarda (1.000.000 di mc. annui) per gli usi industriali di Sant'Antioco, la richiesta annua sale in cifra tonda a 5.500.000 mc., pari a circa l./sec. 250 nel periodo di maggiore consumo.

Nella determinazione del fabbisogno complessivo per il Sulcis occorre, però, tener conto anche delle esigenze delle industrie conserviere e dei centri agricoli, la cui popolazione subirà aumento autonomo per effetto della trasformazione. Tale ulteriore fabbisogno è stato valutato in l./sec. 20.

Complessivamente, per far fronte ai bisogni del Sulcis occorre, secondo quanto innanzi detto, una portata di l./sec. 270, intesa come portata del giorno di massimo consumo dell'anno. Tale quantitativo non può essere assicurato dalle sorgenti della zona, tutte quelle di portata superiore a l./sec. 3 possono raggiungere un massimo di l./sec. 54, di cui buona parte è già utilizzata.

Fuori del bacino del Sulcis si rinviene una sola sorgente abbondante — quella denominata Pubusinu — che potrebbe essere sufficiente allo scopo, se le caratteristiche chimiche dell'acqua (presenza di piombo) non la rendessero non potabile. Esclusa anche la possibilità di reperire acque sotterranee, dato che tutte le ricerche idriche sotterranee nella zona hanno dato esito negativo, l'unica fonte di alimentazione dell'acquedotto è rappresentata dalle acque superficiali opportunamente raccolte e potabilizzate.

Non è questa una situazione particolare del Sulcis, ma è una conseguenza della struttura geologica della Sardegna, costituita in grandissima parte da rocce impermeabili che non danno luogo a formazioni sorgentizie di una certa rilevanza.

Ma la necessità di ricorrere ad acque superficiali ha posto un nuovo problema, quello di interferire il meno possibile nell'uso irriguo del serbatoio di monte Pranu e addirittura nel regime idrologico del Rio Palmas. È stata perciò rivolta l'attenzione ai bacini contigui al Sulcis, quantunque l'orografia della zona non favorisca la soluzione a gravità.

Ma tutte le soluzioni considerate (derivazioni dall'alto Leni, derivazioni dal Rio Monti presso Teulada e derivazione dal Flumentepido) non sono apparse soddisfacenti, sia perché interferiscono con altre utilizzazioni, sia per la loro distanza dai centri da rifornire, sia per la difficoltà di tracciato, sia infine per la necessità di sollevamenti meccanici.

Scartate tali possibilità, sono stati concentrati gli studi sul bacino del Rio Palmas, che, per la posizione topografica, la vastità del bacino (kmq. 476,44) e l'entità dei deflussi (in media 80 milioni di mc. annui) è il più idoneo a risolvere il problema idrico del Sulcis.

Dopo un attento esame della possibilità di sopraelevare la diga di monte Pranu per aumentarne la capacità di regolazione — possibilità che è stata accantonata per motivi tecnici oltre che economici — è stata determinata la soluzione da adottare, la quale prevede la derivazione dal Rio Mannu di Narcao.

La località scelta per la costruzione della nuova diga trovasi a circa 150 m. a monte del ponte Bau Pressiu, con il quale la strada provinciale Siliqua Giba attraversa il Rio Mannu di Narcao.

Secondo le previsioni del progetto di massima approvato, la diga dovrebbe avere le seguenti caratteristiche: sviluppo in cresta m. 200; altezza massima rispetto all'attuale quota alveo m. 45, cui corrisponde un volume di invaso di 8.500.000 mc.; volume di calcestruzzo mc. 110.000.

Strutturalmente la diga è prevista a gravità, in quanto le condizioni della stretta non si prestano per il tipo ad arco. Con tale invaso si garantisce l'erogazione del fabbisogno dell'acquedotto, decurtando, però, di circa 2 milioni di mc. la disponibilità di monte Pranu.

Nelle immediate vicinanze della diga è previsto l'impianto di potabilizzazione capace di trattare l./sec. 300 d'acqua e cioè la portata da immettere nell'acquedotto più la portata corrispondente al consumo per lavaggi e più ancora un 10% di margine.

Lo schema dell'impianto può essere così rappresentato:

— due vasche a bacino unico per la sedimentazione e la flocculazione dell'acqua, aventi il tempo di ritenuta di circa 2 ore e la velocità di 30 cm. al minuto primo;

— filtri rapidi suddivisi in sei vasche dell'area di mq. 40 circa, di cui cinque in funzione ed una di riserva.

Al fine di non far funzionare i filtri durante i brevi periodi di forte intorbidamento e di intensa carica batterica, è previsto di costruire a valle dell'impianto un serbatoio di compenso della capacità di mc. 5.000, pari a quella di accumulo per circa quattro ore della portata massima da derivare.

Da questo manufatto ha inizio l'adduttrice principale che termina all'abitato di Fontana a Mare con uno sviluppo di circa 40 km.; prima di Carbonia, in corrispondenza della progressiva di km. 17 circa, è prevista una galleria di valico della lunghezza di circa km. 1.

Dall'adduttrice si dipartono due diramazioni principali: una ha origine dal partitore di Narcao e distribuisce l./sec. 54 fra gli abitati di Villaperuccio, Santadi, Piscinas, Giba, Masainas, Arresi, Solinas, Villarios, Palmas e Tratalias; l'altra diramazione convoglia l./sec. 19,65 per S. Giovanni Suergiu, Marzachera, S. Antioco e Calasetta.

Lo sviluppo totale delle tubazioni è di km. 158,830 di cui km. 14,625 in cemento armato normale; km. 3,100 in acciaio saldato; km. 12,475 in ghisa centrifugata; km. 128,630 in cemento amianto. Su detto sviluppo, 66 km. circa sono rappresentati da tubazioni di diametro compreso tra 200 e 600 mm.; gli altri 92 di diametro variabile tra 175 e 60 mm.

Il forte impiego del cemento amianto è dettato, oltre che dalle basse pressioni di esercizio, anche dalla sicura stabilità dei terreni attraversati.

Per quanto riguarda i serbatoi, previsti per tutti i centri di servizio, la loro capacità è stata tenuta pari al volume corrispondente al consumo massimo giornaliero per i centri più piccoli e più lontani mentre per i centri più importanti è stata limitata al compenso necessario per la variazione oraria dei consumi. La loro capacità complessiva è risultata di mc. 13.650.

L' importo di tutta l'opera è prevista per 3.350 milioni di lire, pari a circa 12,4 milioni di lire per l./sec. addotto e L. 23.500 per abitante futuro servito.

Dott. Ing. Leonardo Rotundi

capo del reparto studi e impianti speciali
del servizio acquedotti e fognature della « cassa »

APPROVVIGIONAMENTO IDRICO DELLE ISOLE MINORI ESPERIENZE SUL TRATTAMENTO DELLE ACQUE MARINE E SALMASTRE

Le isole minori italiane — tutte le isole cioè escluse Sicilia e Sardegna — sono circa 50; di esse 41 sono abitate e ricadono nella zona d'intervento della « Cassa » tranne 2 (Palmaria e Gorgona, in Toscana).

Dal censimento del 1951 risultò che la popolazione residente di queste 41 isole ammontava a poco più di 145.000 abitanti.

Nella tabella 1 si è fatto elenco delle isole abitate, raggruppate per arcipelaghi, con indicazione dei principali dati caratteristici.

Le isole sono diversissime tra loro per superficie e per densità di popolazione. È però comune a tutte la deficienza di idonee fonti di approvvigionamento idrico, con la sola rilevante eccezione dell'isola d'Elba, che ha sorgenti e corsi d'acqua all'uopo sufficienti.

In altre isole vi sono manifestazioni idriche diverse (sorgenti, falde sotterranee, piccoli laghi), ma inadatte per l'approvvigionamento idrico per quantità e talvolta perché inquinate da elementi chimici di origine marina e vulcanica.

I fattori che determinano la presenza di acqua sono, ovviamente, il clima, la natura e la conformazione del suolo e del sottosuolo. Gli afflussi meteorici nelle isole risentono del clima spiccatamente marittimo e sono per lo più scarsi e concentrati in pochi eventi violenti; la precipitazione totale annua è però, per alcune isole, abbastanza consistente.

La morfologia è generalmente molto accidentata, con elevate pendenze superficiali, e favorisce il rapido disperdersi in mare degli afflussi meteorici.

La natura vulcanica, comune alla maggior parte delle isole minori, determina poca frequenza di situazioni idrogeologiche favorevoli allo stabilirsi di falde idriche potabili; l'esiguità della superficie dell'isola limita tali possibilità anche laddove il suolo è formato da roccie sedimentarie.

TAB. 1 — *Isole minori. Caratteristiche fisiche e popolazione.*

Isole	Latitudine	Superficie kmq.	Altezza mass. e media m. l. m.	Pendenza media percentuale
1. Palmaria	44°08′	1,63	191 / 78	27
ARCIPELAGO TOSCANO				
2. Gorgona	43°25′	2,23	255 / 113	30
3. Capraia	43°02′	19,26	447 / 210	18
4. Elba	42°47′	243,66	1019 / 182	—
5. Pianosa	42°35′	10,25	29 / 18	—
6. Giglio	42°21′	21,72	498 / 184	19
7. Giannutri	42°15′	2,32	93 / 37	—
ARCIPELAGO TREMITI				
8. S. Nicola	42°07′	0,42	—	—
9. S. Domino	42°07′	2,09	--	—
ARCIPELAGO DELLA MADDALENA				
10. Razzoli	41°18′	1,54	65 / 21	—
11. S. Maria	41°17′	2,05	49 / 17	—
12. Spargi	41°15′	4,12	155 / 54	—
13. La Maddalena	41°14′	19,60	156 / 43	—
14. Caprera	41°13′	15,16	212 / 41	—
15. S. Stefano	41°12′	2,96	101 / 33	—
16. Asinara	41°04′	—	—	—
ARCIPELAGO PONTINO				
17. Zannone	40°58′	1,07	184 / 77	—
18. Ponza	40°55′	9,85	183 / 85	—
19. Ventotene	40°48′	1,53	139 / 44	—
20. S. Stefano	40°47′	0,30	86 / 44	—
21. Tavolara	40°55′	5,88	564 / 219	41
22. Molara	40°52′	3,47	162 / 65	—

Piovosità annua			Temperatura media annua °C	Natura geologica	Popolazione residente (1951)	Densità ab. per kmq. (1951)
media mm.	minima mm.	anni di osserv.				
—	—	—	—	Rocce sedimentarie	155	95
531	396	9	—	Rocce scistose cristalline . . .	228	102
699	408	22	15,7	Rocce vulcaniche	800	41
658	301	9	16,2	Rocce vulcaniche sedimentarie e scistoso-cristalline	27.742	113
425	261	9	—	Rocce vulcaniche e sedimentarie . .	1.238	120
478	200	9	—	Rocce granitiche	2.353	108
—	—	—	—	Rocce sedimentarie	3	1
587	561	2	17,7	Rocce sedimentarie	263	626
615	575	2	17,7	Rocce sedimentarie	138	66
—	—	—	—	Rocce vulcaniche	12	7
—	—	—	—	Rocce vulcaniche	24	11
—	—	—	—	Rocce vulcaniche	3	0,7
652	322	10	17,3	Rocce vulcaniche	10.175	519
—	—	—	—	Rocce vulcaniche	114	7
—	—	—	—	Rocce vulcaniche	42	14
—	—	—	—	—	833	—
—	—	—	—	Rocce vulcaniche	14	13
621	385	8	—	Rocce vulcaniche	4.818	489
—	—	—	—	Rocce vulcaniche	935	611
—	—	—	—	Rocce vulcaniche	335	1.116
—	—	—	—	—	61	11
—	—	—	—	—	6	1

(segue tabella 1)

Isole	Latitudine	Superficie kmq.	Altezza mass. e media m. l. m	Pendenza media percentuale
ARCIPELAGO PARTENOPEO				
23. Procida	40°45′	4,14	83 37	—
24. Ischia	40°33′	46,33	792 200	21
25. Capri	40°33′	10,36	585 215	—
26. S. Pietro	39°16′	50,00	10	—
ARCIPELAGO EOLIE				
27. Stromboli	38°48′	12,20	926 306	47
28. Panarea	38°38′	3,36	420 143	41
29. Salina	38°34′	26,38	961 320	46
30. Filicudi	38°34′	9,50	773 267	44
31. Alicudi	38°33′	5,10	666 258	52
32. Lipari	38°29′	37,30	603 225	17
33. Vulcano	38°24′	20,88	499 200	—
34. Ustica	38°42′	8,09	239 81	—
ARCIPELAGO EGADI				
35. Levanzo	38°00′	5,55	277 104	—
36. Marettino	37°58′	12,28	684 269	21
37. Favignana	37°56′	19,85	302 39	—
38. Stagnone	37°52′	5,45	3	—
39. Pantelleria	36°47′	83,00	836	—
ARCIPELAGO PELAGIE				
40. Linosa	35°52′	—	195	—
41. Lampedusa	35°31′	—	133	—
Totale	—	—	—	—

Piovosità annua			Temperatura media annua °C	Natura geologica	Popolazione residente (1951)	Densità ab. per kmq. (1951)
media mm.	minima mm.	anni di osserv.				
—	—	—	—	Rocce vulcaniche	10.156	2.453
677	408	9	15,8	Rocce vulcaniche	31.813	686
632	497	7	—	Rocce vulcaniche e sedimentarie	8.119	783
464	—	—	17,5	—	7.320	146
489	269	5	—	Rocce vulcaniche	659	54
—	—	—	—	Rocce vulcaniche	359	107
628	501	3	16,4	Rocce vulcaniche	2.983	113
—	—	—	—	Rocce vulcaniche	644	67
—	—	—	—	Rocce vulcaniche	331	64
665	447	8	—	Rocce vulcaniche	9.393	251
—	—	—	—	Rocce vulcaniche	413	19
378	—	—	—	—	1.249	154
—	—	—	—	Rocce sedimentarie	342	61
—	—	—	18,0	Rocce sedimentarie	1.184	96
—	—	—	—	Rocce sedimentarie	5.171	260
—	—	—	—	Rocce sedimentarie	14	2
498	—	—	—	Rocce vulcaniche	10.306	124
490	236	8	—	—	393	—
480	209	4	—	—	4.065	—
—	—	—	—	—	145.206	—

Gli elementi che caratterizzano sotto l'aspetto sopra esposto le isole più importanti sono stati raccolti nella tabella 1 (molti dati vennero ricavati da pubblicazioni di G. Anfossi, L. Pedreschi ed altri) [1].

L'insieme di tutti i caratteri citati concorre poi a rendere estremamente improbabile, se non ad escludere, anche la possibilità di costruire invasi artificiali su corsi d'acqua, soprattutto ove si tenga conto che la capacità da assegnare al lago non può venire proporzionata al fabbisogno, ché in tal modo si otterrebbero volumi troppo esigui, inferiori a quanto occorre per garantire le dovute qualità organolettiche dell'acqua invasata.

L'approvvigionamento idrico delle isole minori, già precedentemente all'intervento della « Cassa », fondava tradizionalmente sulle tre fonti seguenti: a) fonti idriche locali; b) raccolta di acqua piovana; c) trasporti con navi-cisterna.

Eccezion fatta per l'isola d'Elba e per qualche limitata zona di altre isole, l'approvvigionamento non avveniva con acquedotti aventi servizio di distribuzione, bensì per attingimento da fontanili e da cisterne, queste ultime anche individuali per abitazione, ed alimentate con le pioggie raccolte sui tetti e sui terrazzi.

La raccolta di acqua piovana si può dire abbia condizionato l'architettura tradizionale, che comporta le tipiche coperture a volte lastricate ed imbiancate a calce e condotti di adduzione dell'acqua piovana nella cisterna sotterranea.

In alcune isole (Lipari, Linosa ecc.) preesistevano anche piccoli impianti centralizzati di raccolta, costruiti dallo Stato; anche a breve tempo dalla loro costruzione questi impianti sono stati trovati abbandonati per la locale impossibilità di adeguata manutenzione.

Il rifornimento con navi-cisterna, intervenuto come alimentazione integrativa delle fonti a) e b), venne disciplinato con legge n. 307 del 9 maggio 1950, che ne ascrisse l'onere allo Stato e la cura alla Marina Militare. La gestione del servizio venne attribuita all'Alto Commissariato per la Sanità (ora Ministero della Sanità) cui spetta di corrispondere alla Marina, il rimborso delle spese di esercizio. La Marina ha ripetutamente segnalato che i rimborsi corrisposti non coprono le spese e che le navi disponibili sono ormai totalmente impegnate per questo servizio, che avrebbe dovuto rappresentare solo una secondaria utilizzazione.

[1] L. Pedreschi, *L'approvvigionamento idrico ed elettrico nelle isole minori del Tirreno*. G. Anfossi, *Saggio di catalogo delle isole minori italiane. Volumetria delle isole minori italiane.*

Infatti dopo il 1950 i fabbisogni idrici nelle isole, ed in particolare in quelle toccate dal turismo, hanno continuato a crescere, pur restando la popolazione pressoché immutata, sotto la spinta dell'evolversi delle abitudini di vita, e le navi disponibili sono rimaste sempre più impegnate.

Per l'esercizio 1954-1955, attribuendo a questa gestione tutti gli oneri delle navi e degli equipaggi, la Marina valutò il costo complessivo di 700 milioni di lire, escluse solo le manutenzioni straordinarie (riclassamenti) delle unità ed il costo dell'acqua all'origine. I consumi (combustibili e lubrificanti) incidono solo per il 2%, il resto essendo costituito dagli oneri fissi e spese generali e di amministrazione. Nel suddetto esercizio furono trasportati complessivamente 290.000 mc. percorrendo in media 1.853 miglia nautiche con ciascuna nave impiegata. La distanza dei luoghi riforniti dalle basi di rifornimento ponderata rispetto alle quantità trasportate risultò di 29,3 M. Il costo medio unitario del trasporto risultò 2.500 circa L./mc.; altro dato indice del costo del servizio è il costo per mc. per miglio di distanza isola-porto di rifornimento, risultò di 85,2 L./m. × M. Questo ultimo indice consente di valutare l'incidenza del costo relativo a ciascuna isola o gruppi di isole nel costo medio generale sopra indicato: in tabella vengono esposti i valori mediani per isole e gruppi di isole (Tabella 2).

Tab. 2 — *Costo del trasporto di un metro cubo di acqua nelle isole minori nell'esercizio 1954-1955* (*a*).

Isola o gruppo	Base di rifornimento	Distanza effettiva o mediata (miglia)	Spesa per mc. (=dist. × 85,2 arrot.) (lire)
Procida	Napoli	12	1.020
Ischia	»	18	1.530
Capri	»	17	1.450
Ventotene	»	44	3.750
Ponza	»	65	5.540
Isole Eolie	Messina	45	3.830
Giglio	La Spezia	156	13.290
Tremiti	Brindisi	145	12.350
Linosa, Lampedusa	Messina	230	19.600

(a) Il calcolo è fatto partendo dal dato medio di L. 85,2 per mc. × M indicato dalla Marina Militare. Per le isole raggruppate — ad esempio per le Eolie — si è tenuto conto della distanza media dal porto base.

Essendo noto che le navi impiegate per i rifornimenti furono in tutto 17, per una portata complessiva di 7.400 mc. è possibile svolgere qualche valutazione che dia conto della efficienza del servizio effettuato. Considerata la distanza media ponderale sopra indicata, di 29,3 M, si può anzitutto calcolare la utilizzazione media di detta capacità di trasporto; ove questa fosse stata impiegata per intero, sarebbe bastato percorrere 290.000/7.400. 29,3 pari a circa 1.150 M. per ogni nave impiegata, mentre ne furono registrate 1.853. Si desume che la capacità efficace risultò di 7.400. 1.150/1.853 = 4.593 mc., con coefficiente di utilizzazione 0,62.

Supposta pari a 7 nodi la velocità media ponderale delle unità impiegate, risulta che il tempo impiegato nei percorsi fu 2.650 ore laddove ad una piena utilizzazione della capacità corrisponderebbero 1.640 ore.

Il numero di viaggi corrispondente a piena utilizzazione della capacità risulta da 290.000/7.400 = 39,2, mentre il numero effettivo si può calcolare in 39,2/0,62 = 63,2.

Corrispondentemente, assegnate 6 ore complessive alle operazioni di attracco, carico e scarico per ogni viaggio, nel primo caso sarebbero state necessarie in totale 235 ore e nel secondo 380 ore, sempre per nave. In realtà i maggiori perditempo, dei quali la Marina più insistentemente e giustamente si è lamentata, sono connessi alle operazioni di scarico, per la deficienza delle attrezzature ricettive nelle isole, cui va addebitata in parte anche la inutilizzazione della capacità di cui innanzi.

In conclusione il servizio effettuato avrebbe richiesto nella ipotesi teorica di piena utilizzazione solo 1.640+157 = 1.800 ore ca. Rispetto alle 4.500 ore operative annue, risulta un coefficiente di utilizzazione pari a solo il 40%.

Tutti i costi indicati innanzi sono relativi a questo coefficiente di utilizzazione medio, avutosi nell'esercizio 1954-1955; negli anni successivi detto coefficiente è migliorato, a seguito dell'aumento delle quantità trasportate fino alle 350.000 tonn. ca. dell'esercizio 1957-58; orientativamente si può valutare l'aumento a 0,4.350.000/290.000 = 0,48 ca.

In realtà l'aumento non è stato conseguente ad una eliminazione delle cause fondamentali di inefficienza, onde può ben credersi, e la Marina lo ha chiaramente denunciato, che alla maggiore utilizzazione non abbia fatto riscontro una riduzione dei costi unitari, per l'insorgere di nuovi oneri.

Secondo le segnalazioni della Marina, le principali cause di inefficienza sono le seguenti:

— mancanza di attrezzature ricettive nelle isole (ormeggi spesso difficili e tempi di scarico molto lunghi, procedendosi pressoché ovunque al riempimento di molti piccoli serbatoi pubblici e privati, raggiungibili solo con lunghe stese di manichette di tela);

— vetustà di molte unità (alcune anziane di 40 anni ed azionate ancora a carbone).

A queste cause principali è da aggiungere la elevata concentrazione stagionale dei consumi ed anche una scarsa idoneità dell'organismo militare per il servizio di rifornimento, in mancanza di un apposito adattamento, che peraltro sarebbe possibile solo ove si desse al servizio un riconosciuto carattere permanente: la Marina potrebbe forse dare al servizio una certa autonomia, e svincolare, più di quanto non si faccia già ora, le unità dalle basi militari, in alcune delle quali talvolta c'è anche penuria di acqua nei mesi estivi.

Le varie difficoltà e deficienze esposte, sono valide specie per alcune delle isole, e negli anni più recenti hanno limitato in senso assoluto le quantità rifornibili.

Riservandosi di tornare sull'argomento delle navi-cisterna laddove si illustreranno le diverse soluzioni possibili, si passa ora ad esporre una valutazione dei volumi di acqua che entrano in giuoco nell'alimentazione delle isole minori.

Conviene premettere una valutazione dei consumi degli anni precedenti all'attuazione dei primi interventi della « Cassa ».

Le navi-cisterna hanno effettuato i trasporti indicati nella tabella 3 e nel grafico 1.

Il massimo rifornimento complessivo si è avuto nel 1957-58, risentendosi successivamente l'effetto dell'entrata in servizio dell'acquedotto sottomarino per Ischia e Procida. Conviene pertanto riferirsi al 1958 per una valutazione di tutti i consumi.

Per le fonti locali ci si riferisce a valori indicativi delle portate normalmente disponibili, risultanti da misure di diversa provenienza.

Per le acque piovane non si può che procedere ad una valutazione: fatta eccezione per Lipari, che già nel 1958 aveva in efficienza un piano di raccolta di 4.000 mq., si può stimare che ogni abitante disponga di 10 mq. di superficie di raccolta lastricata (o equivalente superficie non lastricata). In totale, Lipari compresa ed arrotondando, sono un milione e 500.000 mq. cui può corrispondere un rifornimento idrico di 450.000-500.000 mc./anno.

La ripartizione dell'indicato volume annuo non è ovviamente proporzionale tra gli abitanti, per effetto del variare delle piovosità e della disponibilità di superficie e capacità di raccolta.

TAB. 3 — *Rifornimenti d'acqua con navi-cisterna della Marina Militare.*

Isole	1952 (a)	1953 (a)
ARCIPELAGO TOSCANO	—	—
1. Elba	—	—
2. Giglio	—	—
ARCIPELAGO PONTINO	10.212	16.132
3. Ponza	8.340	10.212
4. Ventotene	1.872	5.920
5. S. Stefano		
ARCIPELAGO PARTENOPEO	139.822	154.609
6. Ischia	62.720	68.710
7. Procida	9.260	11.362
8. Capri	67.842	74.537
ARCIPELAGO EOLIE E USTICA	16.900	15.656
9. Stromboli	—	—
10. Panarea	—	—
11. Salina	—	—
12. Lipari	—	—
13. Vulcano	—	—
14. Filicudi	—	—
15. Alicudi	—	—
16. Ustica	—	—
ISOLE EGADI, MADDALENA, ASINARA, S. PIETRO, PELAGIE, TREMITI	6.151	5.437
17. Favignana	5.888	4.850
18. Marettino		
19. Levanzo		
20. La Maddalena	263	587
21. Asinara	—	—
22. S. Pietro	—	—
23. Lampedusa	—	—
24. Linosa	—	—
25. S. Nicola	—	—
26. S. Domino	—	—
Totale isole	173.085	191.834

(a) Anno solare.

Metri cubi all'anno					
1954-55 (b)	1955-56 (b)	1957-58 (b)	1958-59 (b)	1959-60 (b)	1960-61 (b)
—	900	—	650	1.920	2.350
—	900	—	250		
—	—	—	400	1.920	2.350
17.595	18.555	26.715	37.178	41.770	61 940
11.335	10.090	14.635	21.643	27.590	41.940
6.260	2.935	4.550	8.635	7.330	7.320
	5.530	7.530	6.900	6.850	12.680
226.588	213.708	241.760	204.347	153.203	147.934
112.295	132.130	144.412	106.054	36.128	24.497
15.632	—	22.050	16.075	16.445	3.850
98.661	81.578	75.298	82.218	100.630	119.587
28.980	38.968	51.300	68.750	77.970	118.895
700	1.350	2.900	1.850	2.550	3.200
—	650	600	2.900	1.600	3.075
1.450	3.625	5.550	12.900	9.800	13.000
26.480	23.573	40.550	46.550	50.860	70.150
		350	700	1.025	1.090
350	900	700	1.050	425	700
		650	—	—	350
—	8.870	—	2.800	11.710	27.330
20.852	18.310	25.175	20.090	27.162	40.451
		3.925	3.750	2.000	9.550
4.320	—	—	—	—	—
293	—	—	—	—	—
7.109	8.010	7.380	5.040	5.575	4.700
—	—	475	—	—	—
5.630	7.600	9.770	9.600	8.750	14.150
900	—	500	600	2.050	3.600
2.600	2.700	3.125	1.100	8.787	8.451
294.015	290.441	344.950	331.015	302.025	371.570

(b) Anno di gestione: dal 1° luglio al 30 giugno.

TAB. 4 — *Distanza delle isole dalle basi e dalla terraferma e profondità dei fondali lungo le*

Isole	Porto di rifornimento		Porto di rifornimento più prossimo	
	Nome	Distanza (miglia)	Nome	Distanza (miglia)
1. Palmaria		3	Portovenere	0,5
ARCIPELAGO TOSCANO				
2. Gorgona		40	Livorno	18
3. Capraia		65	Piombino	31
4. Elba	La Spezia	116	»	8
5. Pianosa		124	»	33
6. Giglio		156	S. Stefano	10,5
7. Giannutri		162	Porto Ercole	11
ARCIPELAGO TREMITI				
8. S. Nicola	Brindisi	145	Rodi Garganico	21
9. S. Domino		145	»	22
ARCIPELAGO DELLA MADDALENA				
10. Razzoli		8	Palau	10,5
11. S. Maria		8	»	10,5
12. Spargi		5	»	7,5
13. La Maddalena	La Maddalena (*a*)	—	»	2,5
14. Caprera		—	»	4,5
15. S. Stefano		1	»	1,5
16. Asinara		50	Porto Torres	17
ARCIPELAGO PONTINO				
17. Zannone		65	Formia	45,5
18. Ponza	Napoli	65	»	39
19. Ventotene		44	»	39
20. S. Stefano		43	»	40
21. Tavolara	La Maddalena (*a*)	28	Olbia	11
22. Molara		32	»	12
ARCIPELAGO PARTENOPEO				
23. Procida		12	Napoli	12
24. Ischia	Napoli	18	»	18
25. Capri		17	»	17
26. S. Pietro	La Maddalena (*a*)	182	Calasetta	3,5
ARCIPELAGO EOLIE				
27. Stromboli		45	Milazzo	35
28. Panarea		43	»	26
29. Salina		47	»	28
30. Filicudi		62	»	40
31. Alicudi		70	»	48
32. Lipari		40	»	21
33. Vulcano		40	»	18
34. Ustica	Messina	136	Palermo	37
ARCIPELAGO EGADI				
35. Levanzo		174	Trapani	10
36. Marettino		186	»	20
37. Favignana		174	»	10
38. Stagnone		181	Marsala	10
39. Pantelleria		240	»	62
ARCIPELAGO PELAGIE				
40. Linosa		220	Porto Empedocle	91
41. Lampedusa		235		116
Totale		3.428	»	1.018

(a) Nell'isola della Maddalena vi è la base delle navi-cisterna. La Maddalena viene a sua volta rifornita con navi (1 miglio = m. 1.852).

ngo le linee congiungenti.

anza glia)	Passo marittimo dalla terraferma o da isole interposte — Nome	Lunghezza (miglia)	Profondità massima fondale lungo passo marittimo m.
0,5	Portovenere	0,5	5,5
18	Livorno	18,0	115
31	Populonia	28,0	121
8	Piombino	5,0	53
33	Isola d'Elba	7,0	102
0,5	Capo d'Uomo	8,0	116
11	Punta di Torre Ciana	6,0	92
21	Isola S. Domino	0,2	—
22	Torre Mileto	12,3	—
0,5	Isola S. Maria	0,4	2,5
0,5	Isola della Maddalena	2,1	65
7,5	Isola della Maddalena	0,9	43
2,5	Isola S. Stefano	0,4	22
4,5	Vedere Isola della Maddalena (ponte esistente tra le due isole)	—	—
1,5	Punta Nera	0,5	36
17	Punta Falcone	0,7	—
5,5	Monte Circeo	15,0	—
39	Isola Zannone	3,0	—
39	Castel Volturno	26,0	—
40	Isola di Ventotene	1,0	—
11	Punta la Greca	1,6	—
12	Capo Coda Cavallo	1,0	—
12	Monte di Procida	1,9	16
18	Isola di Procida	1,5	28
17	Punta di Cola Baccoli	3,1	89
3,5	Punta Nidda	3,2	—
35	Isola Panarea	9,8	1.270
26	Isola Lipari	7,6	870
28	Isola Lipari	2,1	350
40	Isola Salina	9,0	1.361
48	Isola Filicudi	8,2	1.204
21	Isola Vulcano	0,4	—
18	Capo Calavà	10,9	1.075
37	Capo Gallo	28,6	1.604
10	Isola Favignana	2,1	40
20	Isola Favignana	8,4	223
10	Torre S. Teodoro	4,2	18
10	Torre S. Teodoro	0,2	2
62	Capo Farmitola	53,8	825
91	Capo Scaramia	89,0	1 321
116	Isola Linosa	21,0	470
018		—	—

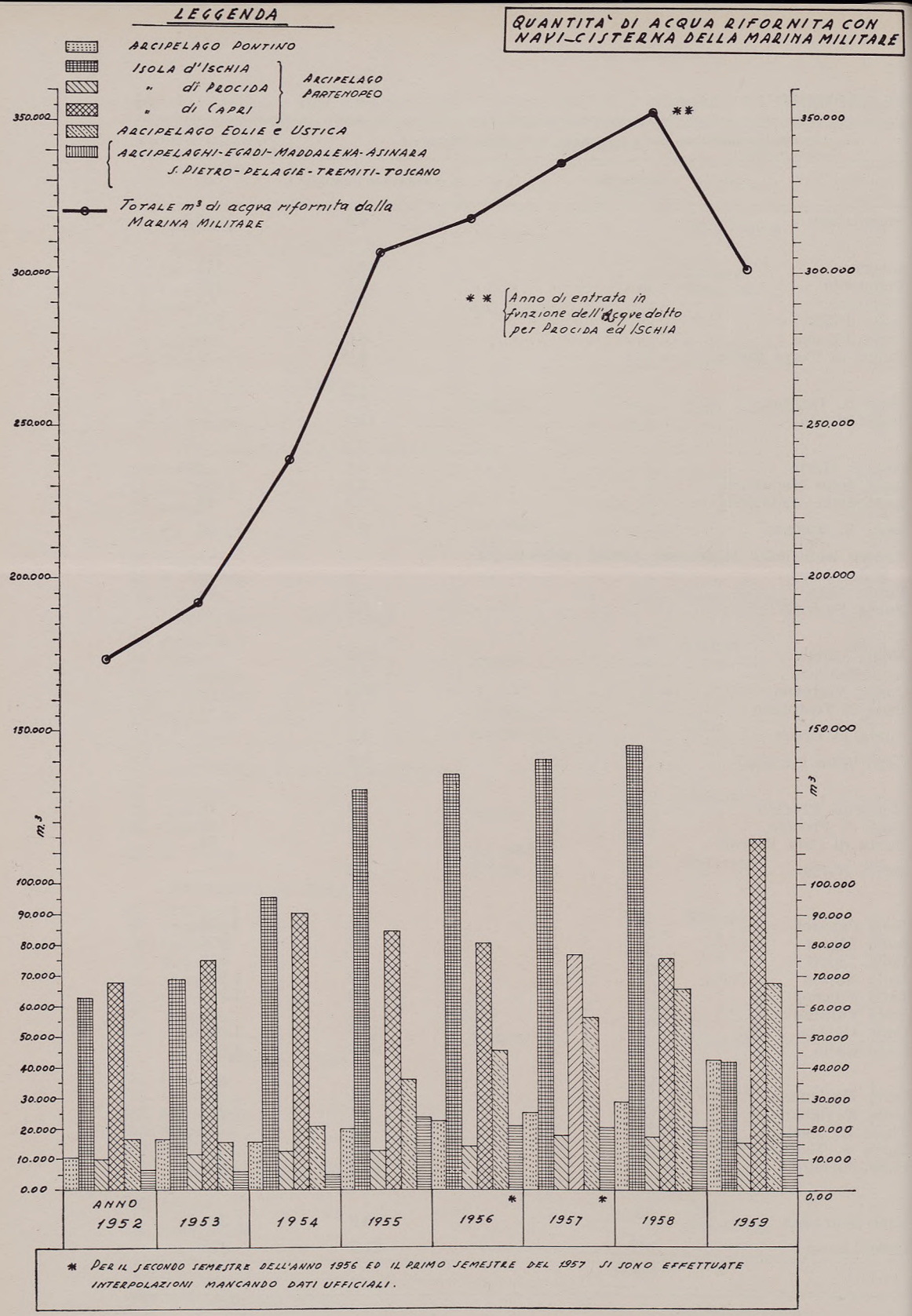

QUANTITA' DI ACQUA RIFORNITA CON NAVI-CISTERNA DELLA MARINA MILITARE
LEGGENDA
ARCIPELAGO PONTINO
ISOLA D'ISCHIA
" DI PROCIDA
" DI CAPRI
ARCIPELAGO PARTENOPEO
ARCIPELAGO EOLIE E USTICA
ARCIPELAGHI-EGADI-MADDALENA-ASINARA
S. PIETRO-PELAGIE-TREMITI-TOSCANO
TOTALE m³ di acqua rifornita dalla MARINA MILITARE
** Anno di entrata in funzione dell'Acquedotto per PROCIDA ed ISCHIA
m³
350.000
300.000
250.000
200.000
150.000
100.000
90.000
80.000
70.000
60.000
50.000
40.000
30.000
20.000
10.000
0.00
ANNO
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
* PER IL SECONDO SEMESTRE DELL'ANNO 1956 ED IL PRIMO SEMESTRE DEL 1957 SI SONO EFFETTUATE INTERPOLAZIONI MANCANDO DATI UFFICIALI.

Grafico 1

I diversi dati di stima e di misura sopra citati sono stati raccolti sinotticamente nella tabella 5, dove sono anche indicati i bisogni valutati con la dotazione unitaria di 50 litri al giorno per abitante, da ritenersi la minima compatibile con il funzionamento delle fognature nelle zone abitate più addensate, anche considerato che in tali zone si avranno dotazioni effettive superiori alla media assegnata.

I risultati riportati nella tabella sono validi per l'orientamento che qui serve ad inquadrare il problema.

Per le isole prive di adeguate risorse locali, vi sono quattro tipi di soluzioni atte ad assicurare un approvvigionamento idrico con dotazioni più o meno abbondanti, ma comunque sufficienti per un normale sistema di distribuzione.

— Trasporto di acqua dalla terraferma mediante:

a) acquedotto sottomarino;

b) navi-cisterna.

— Istituzione *in loco* di una fonte di approvvigionamento:

a) impianto centralizzato di raccolta e modulazione dell'acqua piovana;

b) potabilizzazione dell'acqua marina.

Rispetto a tali soluzioni le singole isole si differenziano essenzialmente per la distanza dalla terraferma e dal porto di rifornimento, per l'entità della popolazione (Tabella 1 e 4), per la natura e profondità del fondale marino tra isola e terraferma ed infine per le caratteristiche economiche ambientali.

Le caratteristiche delle diverse soluzioni sono invece le seguenti.

1. - Trasporto di acqua dalla terraferma

A) *Aquedotto sottomarino.*

L'acquedotto sottomarino pone problemi tecnici di particolare rilievo, sui quali l'esperienza desumibile da opere già costruite, pur fornendo dati di grande interesse, non può dare orientamenti esecutivi completi.

La variabilità delle condizioni locali ha conseguenze molteplici e rilevanti al punto da mutare nella sostanza le soluzioni tecniche dei singoli casi.

Caratteristica peculiare dell'acquedotto, rispetto alle altre soluzioni, è il basso costo di funzionamento, che consente di assegnare dotazioni

TAB. 5 — *Disponibilità idriche e fabbisogni complessivi.*

Isole	Superfici lastricate m²	Volume annuo di acqua piovana m³	Risorse l./sec.	loca volu
	1	2	3	
1. Palmaria	3.500	1.050		
ARCIPELAGO TOSCANO				
2. Gorgona	5.000	1.324	0,01 (*a*)	
3. Capraia	13.000	2.444	0,10 (*a*)	
4. Elba	640.000	210.720	60,00 (*b*) (*a*)	1.8
5. Pianosa	21.000	4.458	0,50 (*a*)	
6. Giglio	54.000	12.898	0,20 (*a*)	
7. Giannutri	100	30		
ARCIPELAGO TREMITI				
8. S. Nicola	5.600	1.644		
9. S. Domino	2.900	892		
ARCIPELAGO DELLA MADDALENA				
10. Razzoli	300	90		
11. S. Maria	500	150		
12. Spargi	100	30		
13. La Maddalena	234.000	76.331		
14. Caprera	2.500	750		
15. S. Stefano	900	270		
16. Asinara	12.000	3.600		
ARCIPELAGO PONTINO				
17. Zannone	300	90		
18. Ponza	98.000	30.424	0,30 (*a*)	
19. Ventotene	19.000	5.700		
20. S. Stefano	7.000	2.100		
21. Tavolara	1.300	390		
22. Molara	200	60		
ARCIPELAGO PARTENOPEO				
23. Procida	280.000	84.000		
24. Ischia	990.000	335.264	5,00 (*b*) (*a*)	1
25. Capri	230.000	72.726		
26. S. Pietro	157.000	36.303		
ARCIPELAGO EOLIE				
27. Stromboli	14.000	3.492		
28. Panarea	8.000	2.400		
29. Salina	62.000	19.459		
30. Filicudi	13.000	3.900		
31. Alicudi	7.000	2.100		
32. Lipari	200.000	66.550		
33. Vulcano	9.000	2.700		
34. Ustica	26.000	4.910		
ARCIPELAGO EGADI				
35. Levanzo	7.000	1.100		
36. Marettino	25.000	7.500	0,50 (*a*)	
37. Favignana	109.000	32.700		
38. Stagnone	300	90		
39. Pantelleria	215.000	52.879		
ARCIPELAGO PELAGIE				
40. Linosa	9.000	2.205		
41. Lampedusa	85.000	20.404		
Totale	3.567.500	1.107.127		2.

(a) Sorgenti.
(b) Pozzi.

N. B. Esistono in alcune isole altre risorse locali oltre quelle tabellate. Trattasi di irrilevanti presenze di acqua non captabili e quindi di nessun interesse per il problema. Al netto dell'isola d'Elba il volume totale è di mc. 1.457.019.

Il v con nei

locali		Rifornimento con navi-cisterna (anno 1958) m³	Volume totale (2 + 4 + 5)	Dotazione *pro capite* teorica relativa al volume (6) l./g.	Volume necessario per 50 l./ab./g. (m³)
	volume ann. m³				
	4	5	6	7	8
			1.050	19	2.829
	315		1.639	20	4.161
	3.154		5.598	19	14.600
a)	1.892.160	400	2.103.280	208	506.292
	15.768		20.226	45	22.594
	6.307	250	19.455	23	42.942
			30	27	55
		821	2.465	26	4.800
		431	1.323	26	2 519
			90	21	219
			150	17	438
			30	27	55
			76.331	21	185.694
			750	18	2.081
			270	18	767
		4.650	8.250	27	15.202
			90	18	256
	9.461	15.943	55.828	32	87.929
		5.670	11.370	33	17.064
		6.680	8.780	72	6.114
			390	18	1.113
			60	27	110
		17.695	101.695	25	185.347
(a)	157.680	144.926	637.870	55	580.587
		75.883	148.609	50	148.172
			36.303	14	133.590
		2.750	6.242	26	12.027
		1.350	3.750	29	6.552
		10.600	30.059	28	54.440
		1.050	4.950	21	11.753
		350	2.450	20	6.041
		47.560	114.110	33	171.422
		700	3.400	23	7.537
		900	5.810	13	22.794
			2.100	17	6 242
	15.768		23.268	54	21.608
		3.750	36.450	19	94.371
			90	18	256
			52.879	14	188.085
		600	2.805	20	7.172
		9.600	30.004	20	74.186
	2.100.613	352.559	3.560.299		2.650.016

Il volume in colonna 8 è calcolato per fornire un riferimento quantitativo, valutato con la indicata dotazione di 50 l./ab./g.: esso non corrisponde alle assegnazioni fatte nei progetti della « Cassa ».

idriche non diverse da quelle di terraferma. Il dimensionamento, e quindi il costo di impianto dell'acquedotto dipende, sia pure debolmente, dalla previsione di sviluppo dei consumi, che nelle isole è quanto mai aleatoria [2]: è però vero che la stessa larga disponibilità idrica fornita dall'acquedotto è elemento favorevole allo sviluppo di attività nell'isola.

Per fissare un riferimento quantitativo è utile riportare qui alcuni dati consuntivi sull'acquedotto costruito per le isole di Ischia e Procida.

La condotta principale dell'acquedotto parte da una vasca di carico presso Bàcoli (Napoli) e termina all'isola di Ischia a progressiva 16.700 circa, dopo aver attraverato le isole di Procida e Vivara e due tratti sottomarini lunghi 3.460+2.830 = 6.290 m.

Questi ultimi si svolgono a profondità accessibile al palombaro (profondità massima nel passo di Ischia m. 30 circa) e sono stati realizzati con due tubi gemellati del diametro di 300 mm. di acciaio trafilato spessore 12 mm. e rivestimento bituminoso spessore 15 mm. I tubi sono stati posati in trincea scavata sul fondo, pressoché ovunque sabbioso, e successivamente interrata.

La posa venne effettuata trascinando sul fondo le due tubazioni appaiate, mediante tiro in testa applicato con fune di acciaio tirata da un argano installato sulla sponda di arrivo. La condotta veniva formata man mano che procedeva il varo, saldando in coda i nuovi tronchi predisposti a terra, con integrale ripresa dei rivestimenti protettivi sulle saldature.

Al rivestimento isolante è unita la protezione catodica con correnti impresse, che negli anni di esercizio già trascorsi ha risposto perfettamente allo scopo denunciando anche l'ottimo comportamento del rivestimento bituminoso.

L'acquedotto prosegue nelle isole con condotte di adduzione serbatoi e di distribuzione principale (in totale condotte per una trentina di chilometri).

Il costo dell'intero acquedotto è di 2.700 milioni di lire, interessa qui peraltro mettere in evidenza la parte specificatamente connessa alla soluzione dell'acquedotto sottomarino, come alternativa rispetto alle altre possibilità di istituire nell'isola una fonte di approvvigionamento. Questa parte comprende:

[2] La ristrettezza e la limitata varietà dell'ambiente economico, limitano il numero dei fattori influenti sullo sviluppo della popolazione e dei consumi locali, che risultano quindi soggetti a sbalzi non attenuati da compensazioni.

a) la condotta principale con i tronchi sottomarini;

b) la maggior capacità dei serbatoi di riserva (3 giorni di pieno consumo, contro una norma di 1 giorno) costruiti nelle isole per fronteggiare eventuali disservizi.

Sono in totale circa 1.200 milioni di lire di cui 900 milioni sono relativi ai tronchi sottomarini e comprendono 160 milioni circa di costo delle sole tubazioni a pié d'opera.

I tronchi sottomarini sono dunque costati 143.000 lire per metro di tubo, mentre alla soluzione « acquedotto sottomarino » può attribuirsi, con il criterio suesposto, la somma di 1.200 milioni che, rapportato alla popolazione attuale di 42.000 abitanti circa, risulta di 28.600 L./ab. e, rapportato alla portata conducibile — 105 l./sec. — risulta di 11 milioni 480.000 lire per l./sec.

L'incidenza del costo dell'acquedotto sottomarino sul costo a mc. dell'acqua trasportata può valutarsi come segue.

Onere annuo di gestione:

a) ammortamento del costo di costruzione (30 anni al 7,5%) [3]: $0{,}1 \times 1.200.000.000$	=	120.000.000
b) manutenzione: $0{,}2 \times 1.200.000.000$	=	24.000.000
c) personale: $0{,}01 \times 1.200.000.000$	=	12.000.000
d) varie, spese generali		10.000.000
	Totale	166.000.000

Riferito alla portata media annua (1,25 volte inferiore alla portata estiva) l'onere a mc. risulta

$$\frac{1.25}{0{,}105 \times 31{,}5 \times 10^6} \cdot 166.000.000 = 62{,}7 \text{ L./mc.}$$

[3] Con la voce 1) si intendono coperti gli oneri di ammortamento del capitale e di accantonamento delle quote di rinnovo dell'opera, tenuto conto dei benefici di legge per il finanziamento delle opere di approvvigionamento idrico. La durata del periodo di ammortamento viene scelta in rapporto al tipo dell'opera ed alla presumibile sua durata tecnica. Analogamente si è operato nel valutare l'economia delle altre soluzioni. Non si creda che questo procedere introduca elementi arbitrari nei raffronti economici: anzitutto il raffronto vuole essere fatto nell'ambiente italiano, e poi l'esistenza di leggi che facilitano il finanziamento di tali opere è comune a tutti i paesi ad economia evoluta, e quindi un raffronto che prescinda da tali facilitazioni riuscirebbe meno significativo. Il tasso d'interesse e la durata dell'ammortamento sono assunti con valutazione soggettiva.

Non è lecito estrapolare i dati di costo in funzione della lunghezza, per l'influenza preponderante che hanno altri elementi quali la profondità e natura del fondo marino; la lunghezza poi non interviene solo come elemento determinante nel costo di questa soluzione, ma soprattutto perché al suo crescere si riducono le probabilità di reperire fondali favorevoli su tutto il tracciato ed aumentano i rischi di danneggiamento dell'opera oltre il limite consentito dal servizio che essa deve assicurare.

Queste considerazioni sono pienamente valide per la tecnica costruttiva impiegata nell'acquedotto di Ischia e Procida, unico del genere costruito dalla « Cassa », e singolare anche sul piano mondiale, come acquedotto potabile perché posato in un braccio di mare esposto a moto ondoso e correnti rilevanti, a profondità limiti per il normale lavoro del palombaro; esse però valgono in generale per tutte le tecniche possibili.

Vi sono altre tecniche diverse sia per il tipo di posa che per tipo di tubo. Nello stesso progetto di Ischia vennero messe a confronto più soluzioni, ivi compresi i tubi flessibili di bronzo e d'acciaio, alla quale categoria occorre però anche aggiungere i tubi di gomma telata che hanno avuto interessanti applicazioni nelle isole svedesi. I tubi flessibili si prestano particolarmente nel caso di grande profondità specie ove si possa contare sulla presenza continua di fanghi lungo il tracciato. I grandi fondali sono per lo più connessi alle forti distanze ed interviene quindi il problema economico; come si vedrà meglio appresso, il rifornimento con navi-cisterna presenta oneri non relativamente eccessivi e può essere competitivo con l'acquedotto per medie distanze e medie portate; pur potendo assicurare dotazioni idriche necessariamente minori e, dato il costo di funzionamento, strettamente proporzionate alle richieste.

Si conclude riassumendo: la soluzione acquedotto è la più idonea a costituire nell'isola una fonte di approvvigionamento abbondante quanto occorra; il costo di questa soluzione dipende debolmente dalla portata da addurre, onde la sua convenienza cresce con la entità di questa; è una soluzione che richiede spese di impianto notevoli e spese di funzionamento limitate ed anch'esse largamente indipendenti dalla portata addotta.

Per effetto della larghezza di dotazioni idriche e del basso costo di funzionamento l'acquedotto è da considerare un valido e costante elemento propulsore di attività vitali nell'isola servita, specie ove l'ambiente di questa manchi di una naturale spinta economica.

Tenuto conto della situazione di tutte le isole minori italiane, può dirsi che, allo stato attuale della tecnica, i casi di applicabilità di questa soluzione restano definiti dalla possibilità tecnica di realizzazione, in quanto essa, ancor prima di divenire meno conveniente di altre soluzioni, urta contro difficoltà tecniche non superabili con i margini di sicurezza necessari.

B) *Trasporto con navi-cisterna.*

Il rifornimento con navi-cisterna richiede la presenza nell'isola di adeguate attrezzature ricettive, nonché la disponibilità di navi di dimensioni e tipo idoneo al servizio.

Già in precedenza sono stati indicati alcuni dati di costo sul servizio attualmente svolto dalla Marina Militare in condizioni ambientali e di organizzazione lontane dall'ottimo, come indica il costo per mc. e M. di distanza isola-base di rifornimento, valutato intorno a 85 lire.

Per utile riferimento si espone qui il conteggio di quanto può venire a costare il servizio quando si disponga di idonea attrezzatura e di navi adeguate.

Tralasciando le soluzioni più complesse, quali l'impiego di chiatte rimorchiate, che potrebbero riuscire molto interessanti in alcuni casi particolari [4], si prevede che il servizio venga svolto da una unità di 600 tonn. di stazza lorda, cui corrispondono 900 mc. di portata, con motore di 500 HP, velocità 10 nodi.

In conteggi sono i seguenti.

— *Costo di costruzione*

a) 480.000 L./tonn. di stazza ed in totale arrotondato	L.	290.000.000
b) a detrarre premi di legge (25%) [5]	»	72.500.000
Totale	L.	217.500.000

— *Consumi*

Consumo di nafta: 200 gr./CV per ora. Per funzionamento medio di 4.000 ore/anno di marcia, sono 400 tonn./anno, pari a 6.000.000 lire/anno. Compreso il lubrificante sono in tondo 7.000.000 lire/anno.

— *Armamento*

Occorrono 10 persone in attività, e 15 persone quindi « al sicuro », da valutare ciascuna per 1.500.000 lire/anno.

[4] Tra i rimorchi, molto interessanti per il trasporto di acqua dolce, sono quelli costituiti da un recipiente a forma molto allungata, deformabile, di gomma sintetica telata o di materia plastica, che possono venir trascinati pressoché totalmente immersi e, una volta vuotati, essere ripiegati e caricati a bordo del rimorchiatore.

Si possono ora calcolare le spese annue, nelle quali è necessario comprendere anche il rinnovo della nave [5] la manutenzione ordinaria e quella straordinaria, o « riclassamento », da farsi ogni 4 anni.

L'onere annuo risulta quindi dai calcoli seguenti:

a) servizio del capitale: 12,5% × 217.500.000	L.	27.187.500
b) ammortamento e rinnovo nave: 5% × 217.500.000	»	10.875.000
c) manutenzione ordinaria e riclassamenti: 5% × 290.000.000	»	14.500.000
d) armamento: 15% × 1.500.000	»	22.500.000
e) consumi (vedi conteggio precedente)	»	7.000.000
f) assicurazioni, spese portuali, spese generali, arrotondando (circa 15%)	»	13.137.500
Totale annuo	L.	95.200.000

La quantità di acqua trasportata annualmente, e, quindi il costo del mc. e quello per mc. per M. di distanza, dipendono dalla distanza media ponderale tra porto base ed isole alimentate.

Si può fare un confronto di costo con il servizio attuale, supposto di impiegare la nave per un servizio avente pari distanza media: 29,3 M. Le 4.500 ore operative annue si ripartirebbero in: 2.140 ore effettive di marcia, alla velocità media di 8,5 nodi, pari a $2.140 \times 8,5/2 \times 29,3 = 310$ viaggi; $6 \times 310 = 1.860$ ore per attracchi, carico e scarico, infine 500 ore di perditempo, che portano il coefficiente di utilizzazione a 0,89, certamente realizzabile con idonea attrezzatura a terra essendosi già contenute le ore operative.

I mc. trasportati assommerebbero a 280.000; il costo medio del trasporto risulterebbe 340 lire/mc., che raffrontate alle 2.500 circa calcolate come media per il servizio attuale confermano le difficoltà per questo rilevate. Il costo medio a mc. per M. di distanza risulterebbe di L. 11,35, ben inferiore alle L. 85,20 calcolate per il servizio attuale [6].

[5] La nave-cisterna non rientra tra le opere acquedottistiche, per le quali la legislazione ordinaria prevede facilitazioni di finanziamento. Le voci a) e b) del conteggio sono peraltro riferite al costo di costruzione ridotto del concorso statale. Le percentuali annue di ammortamento e rinnovo sono quelle usuali per le costruzioni navali e differiscono da quelle normalmente ammesse per le costruzioni civili e per gli impianti fissi, assunte nei conteggi relativi alle altre soluzioni (cfr. anche nota a p. 375).

[6] La concentrazione del servizio nel solo semestre estivo, quale si è avuto negli anni passati, porterebbe a raddoppiare quasi il costo unitario calcolato. Con l'estendersi delle reti di distribuzione, attualmente in corso, e l'evolversi delle abitudini di vita, i consumi invernali andranno accrescendosi, come già oggi è dato riscontrare, approssimando la distribuzione dei consumi nell'anno a quella delle ore di luce (cioè delle ore operative).

Nello studio camparativo con altre soluzioni, occorre ancora tener conto delle necessarie opere a terra diverse ed in più di quelle che sarebbero necessarie anche in altre soluzioni [7] (ad esempio acquedotto), e anzitutto del presupposto che il servizio sia organizzato e proporzionato in funzione delle effettive necessità. Entra in tale presupposto anche la scelta appropriata delle isole cui destinare questo tipo di alimentazione. Le isole per quali il servizio risulterebbe più conveniente della media prima calcolata sono ovviamente quelle più prossime alla base di rifornimento ed aventi consumi elevati; queste condizioni peraltro, salvo il caso di fondali particolarmente difficili, sono meglio risolvibili con l'acquedotto sottomarino. Il servizio con navi-cisterna si situa dunque immediatamente dopo l'acquedotto sottomarino al crescere della distanza dalla terraferma e, come il primo, risulta più economico al crescere dei consumi di acqua.

I consumi elevati chiamano però in causa le possibilità ricettive degli approdi disponibili nell'isola: ove si disponga di un solo punto di attracco è evidente che non si possono prevedere più di quattro operazioni al giorno. La nave cisterna trova dunque in questo una limitazione preclusiva che, nei casi di impossibilità di costruzione di un acquedotto sottomarino, può far prendere in considerazione soluzioni miste, ad esempio con l'addolcimento di acqua marina.

Il raffronto economico con l'acquedotto sottomarino comporta le incertezze proprie ai confronti tra spese in capitale e spese annue capitalizzate. Per l'acquedotto, al crescere delle distanze, ammesso superato il problema sicurezza, si arriva rapidamente a costi capitali elevati i cui ammortamenti sono dello stesso ordine di grandezza del costo d'esercizio delle navi.

2. - Istituzione « in loco » di una fonte di approvvigionamento

A) *Impianto centralizzato di raccolta e modulazione di acqua piovana.*

La raccolta di acqua piovana ha tradizione antichissima ed ha assolto il compito di fornire l'acqua dolce alle isole fino a quando i fab-

[7] Che dovranno sempre comprendere un serbatoio di capacità non inferiore a 500 mc., sito al di sotto della quota 30 m.l.m., che è dominata dalle pompe di bordo delle navi; un piccolo sollevamento e serbatoio alto di compenso provvederà ad estendere il servizio ad eventuali abitati più alti in quota. Ove il serbatoio preesista o non possa ubicarsi sotto detta quota, occorrerà installare un impianto di sollevamento di portata non inferiore a 25÷30 l./sec.

bisogni idrici hanno superato i quantitativi raccoglibili, su lastricati e terrazzi, per l'aumento dei consumi unitari degli abitanti stabili e per l'intervenire di fabbisogni dovuti al turismo; il mutare delle abitudini ha inoltre reso non più accettabili le restrizioni di consumi conseguenti alle magre idrologiche. L'impianto accentrato è costituito essenzialmente da una grande superficie regolarizzata e, salvo situazioni particolarmente favorevoli, lastricata; da un serbatoio di capacità atta a fare il compenso stagionale; di un trattamento di purificazione; di una rete di adduzione e distribuzione; può essere presente, e molto utile, una vasca di raccolta, sedimentazione e purificazione delle acque di prime piogge, che vale ad evitare l'introduzione nel serbatoio di impurità, semi, spore ecc. La vasca di prima pioggia, per essere efficace, deve entrare in funzione in modo automatico; il serbatoio deve essere coperto, meglio interrato, ad evitare le perdite per evaporazione e soprattutto per mantenere all'acqua le qualità necessarie per l'uso potabile, anche previo trattamento, ciò che sarebbe altrimenti impossibile, dato il clima, in un serbatoio destinato ad essere utilizzato ogni anno quasi per la intera sua capacità [8].

La piovosità nelle isole è dell'ordine di 600 mm./anno (Tabella 1). Il proporzionamento dell'impianto non può essere fatto per gli anni di massima magra, dato che in qualche caso si scende a valori di pioggia veramente esigui (300 mm./anno ed anche meno); d'altro canto prevedere anche per questa soluzione la possibilità di intervento eccezionale di una alimentaziione di soccorso di navi-cisterna vale a rendere più diretto il confronto con le altre soluzioni, dove pure questa possibilità è prevista in luogo di attrezzature di riserva.

Si può fare riferimento dunque ad una magra « ordinaria » di 500 mm./anno e, tenuto conto delle perdite, prevedere la raccolta di 300 mm. di acqua. Per assicurare la dotazione media di 50 litri al giorno per abitante, occorrono poco più di 60 mq. di superficie lastricata per abitante: per trasferire all'estate l'acqua occorrente nei quattro mesi senza pioggia occorrono, sempre per abitante, 6 mc. di capacità in serbatoio; comprendendo gli accessori, la spesa risulta dell'ordine di 200.000 L./ab. pari a 11.100 lire per mc./annuo raccolto.

Il costo del mc. di acqua può valutarsi come segue: gli oneri annui sono:

[8] Non si considera, come fuori delle possibilità, la costruzione di un lago di grande capacità, dell'ordine di 1 milione di mc., che sarebbe in grado di fornire acqua idonea.

a) ammortamento del costo di costruzione (40 anni al 7,5%) [9]: 0.08×200.000	L./anno	16.000
b) manutenzione: $0,01 \times 200.000$	»	2.000
c) personale	»	1.500
d) amministrazione e varie	»	1.500
Totale	L./anno/ab.	21.000

In anni idrologicamente normali il costo del mc. risulta:

$$V \frac{21.000}{0,300 \times 60} = 1.167 \text{ L./mc.}$$

Trattasi come si vede di un valore elevato; dal punto di vista economico questa soluzione è in diretto raffronto con la nave-cisterna e con la potabilizzazione dell'acqua marina, secondo le circostanze del caso particolare. Sua caratteristica saliente è la netta prevalenza delle spese di impianto negli oneri totali; questa particolarità può mettere in luce favorevole tale soluzione a chi, fermandosi ad un esame superficiale, consideri la povertà delle economie delle isole minori ed il fatto che le opere di impianto vengono realizzate a totale carico dello Stato. Siffatta considerazione peccherebbe però di visione generale del problema, che richiede soluzioni di minor costo complessivo e di migliore efficienza, in quanto allo Stato conviene attribuirsi anche oneri di gestione, laddove questi superino i limiti della normalità, piuttosto che far ricorso a soluzioni antieconomiche. Nella realtà poi il mantenimento in efficienza di queste opere richiede molta più cura, spesa ed attrezzature di quanto non si immagini comunemente per l'assenza di macchinari o impianti speciali: la pratica di impianti già costruiti dimostra purtroppo che tale necessità di cure e spese è largamente al di là delle capacità ed attrezzature possibili nella economia locale delle isole e che le opere vengono fatte deperire, come l'esperienza insegna, laddove impianti che richiedessero già solo per funzionare una assistenza speciale forse sarebbero stati meglio conservati.

Valgono poi anche qui le incertezze del confronto tra spese in capitale e spese annue capitalizzate di altre possibili soluzioni.

Un cospicuo esempio di raccolta di pioggia realizzato dalla « Cassa » è quello di Lipari, nelle Eolie. Nell'isola preesisteva un piccolo impianto con 4.000 mq. di piano lastricato e 1.200 mc. di serbatoio non funzio-

[9] Cfr. nota di p. 375.

nante. Oltre a sistemare questo impianto si è costruito un nuovo grande impianto con 66.800 mq. e 34.500 mc. di serbatoio interrati. Sono stati spesi in totale 307 milioni di lire. Il rapporto tra superficie del piano e capacità dei serbatoi è maggiore di quello indicato nei conteggi generali, perché si è tenuto conto anche delle ingenti capacità pubbliche e private preesistenti. La grandezza dell'impianto rende favorevoli i conti economici, che, condotti con criterio analogo al precedente, portano ad un costo per mc. di 915 lire in anni idrologicamente normali (500 mm. raccolti) e L. 1.145 in anni di magra (400 mm. raccolti).

B) *Potabilizzazione dell'acqua marina; stadio attuale e progressi prevedibili delle ricerche, esperienze, applicazioni su larga scala.*

L'addolcimento delle acque salmastre e salate è argomento che occupa oggi largamente la scienza e la tecnica ed è all'ordine del giorno dei governi dei paesi più progrediti perchè nella utilizzazione delle acque salate, soprattutto del mare, si confida di trovare una soluzione nuova e radicale al problema dell'approvvigionamento di acqua dolce per i fabbisogni in continuo accrescimento e che nuovo aumento potrebbero avere per il fatto stesso di disporre dell'acqua (si pensi alla immissione di acqua in zone desertiche).

Questa speranza di soluzione radicale del problema e di apertura di più ampie prospettive future giustifica le spese che si fanno nelle ricerche, e che potrebbero apparire inutili a chi pensi che, ancor prima di trattare le acque salate, è più facile ed economico trattare e riutilizzare molte delle acque già utilizzate, quando e dove si arriva a tale stato di necessità.

Non pochi progressi sono stati compiuti nel campo, ma, ad oggi, i costi reali di trattamento conseguibili con impianti commerciali possono interessare al più per condizioni non usuali (come è il caso delle isole minori).

Le ricerche sulla desalificazione vengono condotte attivamente in molti paesi. Gli Stati Uniti d'America hanno iniziato nel 1952 un programma di ampio respiro: con legge del luglio 1952, modificata con altra del giugno 1955, vennero stanziati 10 milioni di dollari da spendere nel decennio 1952-1963, in parte (25% circa) direttamente in laboratori ed uffici governativi, e per il resto mediante finanziamenti ad industrie private.

Nel 1958 il Governo degli USA approvò una nuova legge nella quale, tenuto conto che lo sviluppo demografico e dei consumi di acqua

degli USA è tale da far prevedere il triplicarsi del fabbisogno nazionale per usi potabili, per l'industria e per l'irrigazione entro l'anno 1980 [10], e vista la conseguente opportunità di dare nuovo impulso alle ricerche sulla dissalazione, i cui risultati all'epoca erano limitati ai laboratori e ad impianti pilota ed apparvero lontani dalle aspettative in materia di costi e convenienza economica, vennero stanziati ulteriori 10 milioni di dollari da spendere entro sette anni, per la costruzione e gestione di 5 impianti dimostrativi, sui quali trasferire in scala e modalità applicative i risultati ottenuti in laboratorio e su impianti pilota.

Gli impianti dimostrativi debbono rispondere a requisiti che seguono:

— tre impianti debbono trattare acqua di mare; due di essi con produzione di almeno 3.800 mc./g. (circa 45 l./sec.);

— due impianti debbono trattare acque salmastre: uno di essi con produzione di almeno 950 mc./g. (circa 11 l./sec.). È previsto che al finanziamento governativo si uniscano contributi di altri enti.

[10] La previsione riportata nella legge è approssimativa. Secondo le valutazioni del competente Ministero locale i consumi ed i fabbisogni previsti per gli USA sono i seguenti:

Anno	Popolazione	Volumi giornalieri di acqua in milioni di mc.			
		per usi civici e potabili	per usi industriali	per irrigazione	Totali
1940	131.669.275	50	190	270	510 (a)
1960	180.100.000	105	565	510	1.180 (a)

(a) Di cui rispettivamente 76,5 e 181,5 pompati dal sottosuolo.

Si calcola che del totale dell'acqua precipitata nel giorno medio sull'intero territorio — 16.200 milioni di mc., pari a circa 2 mm. — sia materialmente possibile utilizzare 1.950 milioni, cioè il 12%; è da notare che in questa elevata percentuale non si tiene conto della ricircolazione mediante trattamento degli scarichi soprattutto nell'industria: già oggi sul consumo totale, solo il 25% viene scaricato senza riutilizzazione, mentre il 31% riceve un trattamento primario, che elimina 1/3 dello scarico, ed il 44% riceve un trattamento totale, che elimina l'80% dello scarico. D'altro canto vi sono molte zone del territorio molto al disotto della media in fatto di disponibilità idriche.

Confrontando i fabbisogni con le disponibilità, anche tenuto conto delle ricircolazioni, si prevede intorno al 1980 una crisi di approvvigionamento idrico per molte zone degli USA, anche perché a quell'epoca ci si dovrebbe trovare in magra idrologica. Le cifre di cui sopra rivestono un particolare interesse per lo studio della situazione italiana: *si ponga mente al fatto che la popolazione italiana è solo 2,8 volte minore di quella degli USA, mentre la superficie territoriale è 20 volte più piccola.*

I cinque impianti debbono attuare cinque diversi processi di trattamento, i più promettenti tra quelli sviluppati nelle ricerche fatte con la legge precedente, che tuttora proseguono parallelamente.

La realizzazione del primo impianto dimostrativo da 3.800 mc./g. è avvenuta, secondo le previsioni, nel corso del 1961, nella cittadina costiera di Freeport nel Texas. È un impianto ad evaporazione a 12 stadi, con caldaie a tubi lunghi, che tratta acqua di mare. Il costo del mc. prodotto previsto in progetto è indicato in L. 165 [11]. Il processo sarebbe applicabile anche per produzione 30 volte maggiore, con sensibile riduzione dei costi.

Gli altri impianti dimostrativi seguiranno a breve scadenza. In essi verrà applicata:

a) la evaporazione brusca (*flash evaporation*) a più stadi, probabilmente con calore ricavato da un reattore atomico, sperimentale a bassa pressione, per produzione di 3.800 mc., in tal caso questo impianto sarebbe un modello reale a scala ridotta di un progetto che prevede le dimensioni più economiche (per l'ambiente locale) del complesso reattore atomico-evaporatore a 52 stadi con produzione di 220 l./sec. e costo presunto di 110 L./mc., partendo da acqua di mare;

b) elettrodialisi con membrane jonoselettive. Tali impianto è previsto per produrre circa 11 l./sec. da acqua salmastra;

c) termocompressione con circolazione forzata, anche esso per 11 l./sec. da acqua salmastra;

d) congelamento, in una delle più perfezionate varianti del processo, per produrre 3.800 mc./g. da acqua di mare.

Gli impianti pilota funzionanti negli USA sono 11: 3 a distillazione, 4 ad elettrodialisi, 1 a congelamento ed, infine, 3 a luce solare.

Un impianto di elettrodialisi è stato installato fin dal 1959 indipendentemente dal programma governativo, nella cittadina di Caoliga in California — 6.300 abitanti — che dispone solo di acqua debolmente salmastra (2.200 p.p.m. [12] di sali disciolti, con alto contenuto di jone Cloro).

La situazione locale era particolarmente favorevole, per l'alto costo dell'approvvigionamento preesistente (l'acqua potabile veniva trasportata per ferrovia), e per la presenza di una doppia rete di distribuzione,

[11] Tutte le indicazioni di costo sono valide per l'ambiente economico statunitense, che differisce dal nostro segnatamente per il costo dell'energia: l'energia elettrica, ad esempio, costa di norma intorno alle 3 L./kwh.

[12] P.p.m. indica parti per milione, cioè, in unità di peso, milligrammi per litro (mg./l.).

una di acqua dolce ed una di acqua salmastra; il costo dell'energia era peraltro piuttosto elevato per gli USA, (circa 9,50 lire kwh circa). L'impianto produce 106 mc./g. di acqua con 400 p.p.m. di sali; è costato circa 65 milioni di lire installato. Viene denunciato un costo di esercizio consuntivo di 236 L./mc., contro una previsione di 165 L./mc.

In sede europea l'OECE (organismo economico della Comunità) tramite apposita commissione condusse nel 1954 una indagine per chiarire a che punto fossero le ricerche sui vari procedimenti, pervenendo alle conclusioni schematiche seguenti.

Sono stati considerati 6 processi:

a) distillazione ad alta pressione (« supercritica »: processo ancora allo studio; non si dispone di materiale atto a resistere alle pressioni e temperature involte);

b) distillazione per termocompressione;

c) distillazione con luce solare (processo adatto solo per regioni tropicali e subtropicali; le spese di impianto sono elevate);

d) congelamento (processo troppo costoso per un impiego su vasta scala);

e) resine scambiatrici di joni;

f) elettrodialisi con membrane.

Per acque contenenti da 1.000 a 5.000 p.p.m. di cloro l'elettrodialisi è il sistema più economico. Per il dissalamento dell'acqua di mare (19,5 p.p.m. di cloro) la termocompressione e l'elettrodialisi sono sensibilmente equivalenti. Le resine scambiatrici sono convenienti solo per salinità molto basse.

Salvo che per distillazione e lo scambio di joni, gli esperimenti finora (1954) sono limitati ai laboratori. È difficile estrapolare i risultati ottenuti.

Un programma di ricerche più approfondite è stato definito e ripartito tra diversi paesi membri.

Da questa commissione prese origine un gruppo di lavoro cui parteciparono organismi scientifici di Francia, Austria, Inghilterra, Olanda, cui si unirono Australia, Israele, Sud Africa, che condusse, principalmente presso il TNO (consiglio delle ricerche) olandese, ricerche ed esperienze sulla elettrodialisi, pervenendo ad un brevetto tradotto poi in impianti commerciali in Olanda ed Inghilterra, ed applicato per un impianto in una miniera in Sud Africa.

In Inghilterra è molto sviluppata altresì la industria dei distillatori, che deriva dall'esperienza delle costruzioni navali. I tipi più perfezionati sono quelli a più stadi, con evaporazione brusca (*flash evaporator*), dei quali è stata fatta del tutto recentemente una applicazione di grande interesse nell'isola di Guernesey, per integrazione stagionale dell'approvvigionamento idrico, che si basa sulla raccolta di acqua piovana.

Il consumo totale annuo a Guernesey è dell'ordine di 4 milioni di metri cubi; il bacino idrografico drenato, 24 kmq. circa, servito da 2,3 milioni di metri cubi di serbatoi, è in grado di fornire mediamente detto quantitativo, ma si verificano deficienze in anni di magra e, con grande frequenza, nella stagione estiva, a causa della marcata concentrazione di consumi provocata dall'afflusso turistico di circa 130.000 persone e soprattutto dalle irrigazioni degli ortaggi, che vengono coltivati in serre ed assorbono il 60% del consumo totale. Per fronteggiare la congiuntura stagionale sarebbe stato necessario costruire un piccolo invaso di almeno 900.000 mc., che si presentava di ardua realizzazione tecnica per la natura e conformazione del suolo: la unica possibilità individuata richiedeva una spesa di 1.500 milioni di lire e l'occupazione di circa 40 ha. di terreno, che localmente ha un valore molto elevato. L'impianto di potabilizzazione è costato 450 milioni di lire circa; la sua produzione massima e di 26,5 l./sec., con un consumo di circa 7 kg. di nafta pesante per mc. di acqua prodotta, che al costo di 16,50 L./kg., dà L. 115 di combustibile per mc. prodotto. L'impianto è stato proporzionato con qualche larghezza, ma senza riserva, data la sua funzione integrativa; il coefficiente di utilizzazione annuo risulterà solo del 25%. Secondo i conteggi di progetto, tenuto conto degli oneri fissi e variabili, il costo dell'acqua prodotta risulterebbe di 129 L./mc. per utilizzazione al 90% e di 238 L./mc. per il previsto valore del 25%.

I conteggi suddetti, in verità ottimistici in alcune previsioni [13], non inquadrano esattamente il problema economico.

L'impianto infatti è integrativo di un sistema di approvvigionamento preesistente e non è esatto attribuire ad esso solo gli oneri fissi, come sarebbe giusto se esso fosse la sola fonte di approvvigionamento: in questo caso, anche ammessa la necessità di una riserva la utilizzazione non scenderebbe sotto il 65%, mentre d'altro canto nell'isola di Guernesey qualunque altra opera convenzionale, come ad esempio lo invaso, avrebbe avuto uguale bassa utilizzazione. Sarebbe dunque giusto sommare le passività di tutti gli impianti, convenzionali e no, ripartirle sul totale di mc. forniti [14].

[13] Essi prevedono l'ammortamento del capitale al 6,6% annuo e solo l'1% per manutenzione e riparazioni; solo due persone sono previste per la conduzione ed assistenza.

[14] È questo un problema di peculiare interesse nel caso della integrazione di grandi acquedotti; si pensi all'acquedotto pugliese, il cui costo è valutabile sul centinaio di miliardi.

La effettiva capacità di trasporto del canale principale dell'acquedotto verrà tra

Tra gli altri paesi europei, in Germania sono state condotte nel 1950-51 esperienze sul congelamento la cui particolarità consisteva nella fabbricazione di colonne di ghiaccio aventi cristalli di ghiaccio disposti prevalentemente in direzione radiale, che venivano liberate della brina salmastra per rapida rotazione.

In Israele, le ricerche sulla desalificazione vengono svolte molto attivamente da parte di un « Istituto Negev di ricerca sulle zone aride » facente parte del locale Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Si ha notizia che, oltre a perfezionare la elettrodialisi, si sono ottenuti progressi con un processo di congelamento diretto (cioè con iniezione diretta del fluido congelante nell'acqua). Ricerche sulla elettrodialisi vengono fatte anche in Giappone dalla Asahi Chem. Ind. di Tokyo.

In Italia, precedentemente e fuori della attività della « Cassa », si sono avute applicazioni di distillazione frazionata per alimentazione dell'esercito in Africa settentrionale nel 1941-1942, studiate dai professori Ippolito e Pistilli della Università di Napoli: vennero installati 105 distillatori con produzione complessiva di 30 mc./ora a servizio di circa 400.000 soldati; sono notevoli poi le prove su piccolo impianto pilota condotte nel 1945 dai proff. Vacino e Visintin, dell'Istituto Supe-

breve portata a 190 milioni di mc./anno, cui si aggiungano 60 milioni di mc./anno forniti da risorse locali; per effetto delle variazioni stagionali dei consumi è da prevedersi un rapporto di 1,70 tra richieste di punta estiva e consumo medio annuo, onde la suddetta disponibilità verrebbe utilizzata solo per il 60% circa, con perdita di 100 milioni di mc./anno.

Infatti dai consuntivi di esercizio si ricava che il coefficiente di utilizzazione attuale è di circa 0,57, con un rapporto tra consumi di punta e consumi medi pari a 1,75; si ammette che tale rapporto possa venire migliorato a 0,6 per effetto delle sistemazioni e della utilizzazione di fonti locali. È chiaro che disponendo presso i centri di consumo di una fonte di approvvigionamento (ad esempio un impianto di trattamento di acque salmastre o marine) capace di fornire le maggiori portate estive, si potrebbe migliorare di molto il coefficiente di utilizzazione. Ad esempio, per utilizzare al 90% la portata disponibile di 8 mc./sec. occorrerebbe disporre di una integrazione di punta di 4 mc./sec.

È notevole che il volume necessario per detta integrazione è di molto inferiore a quello perduto prima indicato: dai normali diagrammi di consumo mensile noti dalla pratica di acquedotti di esercizio può calcolarsi che alla portata integrativa di 4 mc./sec. corrisponde un volume annuo di circa 16 milioni di mc./anno, contro un recupero di $0{,}9 \times 100 = 90$ milioni di mc./anno, con un rapporto di 1: 5,6. In altri termini è ammissibile l'utilizzazione di fonti integrative che producono acqua a costi fino a circa 6 volte quello dell'acquedotto principale senza tener conto dei benefici derivanti dal rinvio della costruzione di opere di raddoppio.

Caratteristica delle fonti integrative deve essere un basso costo di impianto ed un sia pur elevato costo di esercizio; si trovano avvantaggiati gli impianti costruibili in lotti successivi e rapidamente ammortizzabili dato che l'utilità resta limitata a quando intervenga il raddoppio delle opere principali.

riore di Sanità, impiegando tra i primi il congelamento dell'acqua in forma di poltiglia di cristallini minuti, che veniva separata per centrifugazione dalla brina salmastra.

Esperimenti sulla distillazione con energia solare in serre di vetro e di « plexiglas » sono state condotte per più anni dal prof. Giorgio Nebbia, dell'Università di Bologna.

In derivazione dall'industria navale e da quella delle caldaie elettriche vi è anche una produzione industriale di distillatori, che ha mercato anche nei paesi del Medio Oriente; una industria in particolare produce distillatori a termocompressione aventi rese e costi totali tra i migliori oggi offerti dal mercato mondiale.

L'attività della « Cassa » in questo campo è stata volta ad individuare anche con prove dirette, le reali possibilità offerte dai processi già pervenuti allo stadio applicativo.

È stato installato dal 1958 nell'isola di Ventotene un impianto distillatore a termocompressione di fabbricazione italiana, avente produzione di 1,4 mc./h. atto ad integrare nella misura necessaria raccolte di acqua piovana esistenti nell'isola (Tabella 6).

La « Cassa » ha condotto direttamente questo impianto, considerandolo un impianto pilota per studiare le possibilità e modalità d'altre applicazioni di maggiori dimensioni: l'esperienza acquisita tornerà, ad esempio, utile per gli impianti da installare a Ponza.

L'impianto comporta un evaporatore-condensatore, un compressore di vapore, tre scambiatori di calore a tre fluidi, ed infine un dispositivo dosatore per aggiunta di sali di calcio e cloro all'acqua prodotta. L'evaporatore-condensatore è del tipo a tubi all'interno dei quali circola l'acqua marina, che viene portata ad ebollizione dal calore di condensazione del vapore circolante all'esterno dei tubi stessi. L'acqua marina evapora e si concentra in sali; la circolazione è regolata in modo che la maggior parte del vapore si sviluppa in apposita camera, dalla quale esso viene aspirato dal compressore, che provvede a cedergli in energia meccanica l'energia necessaria al mantenimento del ciclo e lo invia quindi nell'evaporatore-condensatore. La concentrazione in sali dell'acqua bollente viene mantenuta costante mediante scarico continuo di brina salata avente concentrazione circa 3 volte maggiore dell'acqua grezza.

Tre scambiatori di calore a tre fluidi (acqua grezza-brina-distillato) provvedono a recuperare il calore dei liquidi uscenti a vantaggio di quello entrante: la differenza di temperatura tra acqua grezza e distillato viene mantenuta intorno a 5 gradi centigradi.

In ogni parte dell'impianto, i liquidi atti a produrre incrostazioni

circolano all'interno di tubi, dei quali è predisposto il lavaggio chimico. Detto lavaggio, previsto inizialmente ogni 500 ore di funzionamento, viene reso meno frequente con l'impiego di antincrostanti aggiunti all'acqua grezza. Tutte le parti metalliche a contatto con i liquidi sono costruite in metallo « Muntz ».

L'impianto così come installato era autonomo, nel senso che disponeva di un proprio motore « Diesel » da 40 CV, con unità di riserva, per azionare il compressore; il calore di raffreddamento e dei gas di scarico del motore venivano recuperati per supplire alle perdite di calore dell'apparecchio verso l'ambiente. Una caldaia con bruciatore forniva il calore per l'avviamento. L'energia necessaria al sollevamento dell'acqua marina e del distillato fino al serbatoio di compenso e riserva veniva derivata dagli impianti comunali, cui si aggiunse un piccolo generatore di riserva.

L'impianto venne tenuto in esercizio per più di due anni, sia pure in modo saltuario.

Le difficoltà incontrate sono tutte sul piano pratico, quelle cioè che si voleva individuare. Esse derivano principalmente dall'ambiente particolarissimo delle isole, ed a Ventotene sono certo esaltate rispetto ad isole più grandi, più abitate e meglio accessibili. La ristrettezza dell'ambiente economico ed umano rende difficile reperire personale che sia in grado di specializzarsi e che sia disposto poi a restare nell'isola, anche indipendentemente da considerazioni di ordine economico. La mancanza di attrezzature tecniche rende insuperabile ogni piccola difficoltà senza il ricorso alla terraferma, con la quale i collegamenti sono discontinui e, in inverno, spesso problematici.

Come primo risultato della pratica di esercizio si decise di unificare la centrale elettrica comunale con l'impianto, in modo che lo stesso personale possa attendere a tutti i macchinari; si è deciso poi di ridurre ad uno solo i motori « Diesel », più la riserva, eliminando i macchinari comunali, ormai pressoché inefficienti: si è dotato il compressore di un motore elettrico e tutti i generatori elettrici sono stati sostituiti con un solo gruppo da 100 CV resi, atto a fornire energia sia alla isola che all'impianto: le considerazioni sul fattore di carico del generatore passano di gran lunga in seconda linea dopo la semplificazione ottenuta di tutto il complesso.

Anche per il nuovo « Diesel » si provvede a recuperare il calore di raffredamento, il cui circuito viene mantenuto in leggera pressione, e quello dei gas di scarico, il tutto secondo un brevetto della Isotta Fraschini, che fornisce il gruppo.

Non ultimo vantaggio della trasformazione si avrà dalla possibilità di applicare a tutta la nafta necessaria le agevolazioni fiscali previste per i gruppi elettrogeni: fin'ora infatti per i « Diesel » a servizio del compressore si è dovuto acquistare la nafta al prezzo ufficiale, da 93 a 83 a L./kg., oltre le spese di trasporto, mentre quella per produzione elettrica costa 37 L./kg.

Dai consuntivi di esercizio si traggono i consumi e le rese per l'impianto di distillazione riferiti nominalmente a 1.000 ore di funzionamento.

Ai consumi riportati nella tabella si aggiungono gli oneri fissi, che comprendono:

— *Ammortamento del costo di costruzione* [15].

[15] Cfr. nota a p. 375.

TAB. 6 — *Consumi e resa del distillatore a termocompressione.*

Denominazione	Consumo nafta kg.	Bilancio		
		Calorifica		Mecc ni
		assorbita	resa	assorbita
ENERGIA ELETTRICA				
Motore Guldner	2.331	20.458	—	—
Motore O. M.	4.897	60.869	—	—
Generatore Guldner	—	—	—	7.197
Generatore O. M.	—	—	—	8.396
Illuminazione pubblica e privata	—	—	—	—
Servizi	—	—	—	—
Totale	7.228	—	—	—
ACQUA POTABILE				
Caldaia di avviamento	212	2.589	—	—
Guldner	7.195	87.826	—	—
Compressore	—	—	14.439	29.420
Pompa acqua di mare (*a*)	—	—	—	—
Pompa acqua distillata (*b*)	—	—	—	—
Pompa concentrato	—	—	—	—
Recuperatori	—	71.792	66.754	—
Scambiatori	—	219 956	142.652	—
Evaporatore	—	1.093.746	1.076.853	—
Condensatore	—	1.076.853	869.907	—
Totale	7.407	—	—	—
Totale generale	14.635			

(a) L'impianto è a quota 26 m.l.m.

A Ventotene sono stati spesi in tutto, per le opere di acquedotto e per l'impianto di potabilizzazione, lire 76,5 milioni, così ripartite:

a) serbatoio di compenso e riserva da 500 mc. [16]	L.	13.700.000
b) condotte, collegamenti, impianti di sollevamento, sistemazioni varie	»	37.800.000
c) impianto di potabilizzazione	»	25.000.000
Totale	L.	76.500.000

È stata inoltre completamente rinnovata e riunita all'impianto la centrale elettrica comunale, di 200 HP, con una spesa di 35 milioni di lire.

[16] La capacità è proporzionata in modo che, in caso di emergenza, l'isola possa accogliere l'intero carico di una nave-cisterna di media portata.

cio	energia			Acqua prodotta mc.	Rendimenti, rese, efficienze e consumi
Mecc	nica	Elettrica			
sorbita	resa	assorbita	resa		
—	7.197	—	—	—	$\rho = 0{,}253$
—	8.396	—	—	—	$\rho = 0{,}138$
7.197	—	—	6.477	—	$\rho = 0{,}900$
8.396	—	—	7.557	—	$\rho = 0{,}900$
—	—	9.689	—	—	—
—	—	2.205	—	—	—
—	—	11.894	14.034	—	r = 1,918 kwh/kg. nafta c = 0,521 kg. nafta/kwh.
—	—	—	—	—	—
—	29.420	—	—	—	—
29.420	—	—	—	—	—
—	—	919	—	—	—
—	—	920	—	—	—
—	—	301	—	—	—
—	—	—	—	—	c = 0,717
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1.380,114	r = 186 l. acqua/kg.
—	—	2.140	—		c = 5,367 kg. nafta +
		14.034	14.034	1.380,114	1,550 kwh/mc. acqua

(b) Il serbatoio è a quota 52 m.l.m.

Si assume per la centrale l'ammortamento in 30 anni e per le opere di acquedotto in 60 anni (int. 7,5%). Ne risultano le quote annue seguenti:

a) opere di acquedotto: 0,075 × 51.500.000	L.	3.860.000
b) impianto di potabilizzazione: 0,085 × 25.000.000	»	2.125.000
c) centrale elettrica: 0,085 × 35.000.000	»	2.975.000

— *Manutenzioni.*

Gli oneri annui risultano:

a) opere di acquedotto (1%)	L.	515.000
b) impianto di potabilizzazione (2%)	»	500.000
c) centrale elettrica (2%)	»	700.000

— *Personale.*

Lo stesso personale attende sia alla centrale elettrica sia all'impianto di potabilizzazione.

Sono un capo-centrale e due turnisti, per un onere annuo complessivo di L. 3.500.000.

Per la gestione della distribuzione dell'acqua e dell'elettricità occorre un'altra persona, per lire 1.000.000. In totale 4.500.000 L./anno.

— *Consumi.*

I dati relativi al distillatore sono riportati in tabella 6. Valgono i seguenti costi unitari:

— nafta per « Diesel » a prezzo commerciale medio		L./kg.	85
— trasporto a Ventotene		»	2
	Totale	L./kg.	87
— nafta per « Diesel » destinata ad elettrogeneratori (prezzo medio)		L./kg.	35
— trasporto		»	2
	Totale	L./kg.	37

Si svolgono qui di seguito due diversi conteggi: uno di semplice consuntivo dell'esercizio passato, uno, pure basato sui dati consuntivi, ma tenuto conto della trasformazione dell'impianto a funzionamento elettrico; per questo secondo conteggio è necessario riferire che i consumi di energia elettrica nell'isola sono attualmente (anno 1960) circa 86.000 kwh anno, dei quali 66.000 assorbiti dalle utenze private, comprese le perdite in rete.

Il ricavo per la vendita dell'energia risulta di circa 2,5 milioni, più il contributo della Cassa Nazionale di conguaglio [17], per 3 milioni di lire.

Una volta trasformata, la centrale disporrà di due gruppi (uno di riserva), pot. install. tot. 200 HP; produzione necessaria sarà:

— consumi dell'isola	kwh	150.000
— assorbimento del motore dell'impianto di distillazione	»	250.000
Totale kwh/anno		400.000

il ricavo fornito dall'energia elettrica risulterà:

— vendita a utenti privati: 100.000 × 45	L.	4.500.000
— Cassa di conguaglio: 100.000 × 60	»	6.000.000
Totale	L.	10.500.000

Il consumo di nafta risulterà di 100.000 kg./anno da valutarsi tutta a prezzo « agevolato ».

Bilancio per impianto mosso dai « Diesel » autonomo, basato sui dati consuntivi di esercizio.

Si introduce il coefficiente di utilizzazione 0,80 (produzione annua 9.650 mc.); passività annue (cfr. conteggi prec.):

— ammortamenti	L.	5.985.000
— manutenzioni	»	1.015.000
— personale	»	3.500.000
— consumi compreso lubrificante	»	4.950.000
Totale	L.	15.450.000

e, per mc., L. 1.625; ivi comprese 260 L./mc. di tassa sulla nafta impiegata.

Bilancio unificato con quello della energia elettrica, per impianto mosso da motore elettrico, secondo la sistemazione in atto. Si parte dagli stessi consuntivi e dalla stessa produzione annua (9.650 mc.); la produzione annua di energia elettrica si prevede in 400.000 kwh, 250.000 dei quali assorbiti dall'impianto.

Passività annue (cfr. conteggi prec.):

— ammortamenti	L.	8.960.000
— manutenzioni	»	1.715.000
— personale	»	4.500.000
— consumi compreso lubrificante	»	4.070.000
Totale	L.	19.245.000

[17] La Cassa Nazionale di conguaglio provvede a fornire contributi agli impianti generatori in situazione antieconomica come quelli delle isole minori, mediante fondi istituiti con apposita tassa sull'energia elettrica venduta in tutta la nazione.

A detrarre ricavi dell'energia elettrica venduta 10.500.000 lire; resta a carico dell'acqua 8.745.000 lire; il costo a mc. risulta di 905 lire.

Dai dati anzidetti emerge che i costi dell'acqua sono in ogni caso minori di quelli ora ottenuti con trasporto per nave-cisterna (il cui costo attuale a Ventotene risulterebbe di circa 3.750 L./mc.) e competitivi con quelli di un servizio migliorato, con l'indubbio vantaggio della autonomia.

È altresì degno di rilievo che le rese specifiche dell'impianto di Ventotene sono tra le migliori ottenute nei più moderni impianti distillatori. I dati caratteristici sono: a) coefficiente di trasmissione termica in 1.100 cal./mq. × grado C per ora; b) resa in kg. di acqua distillata per kg. di nafta: 190; c) consumo in cal. per kg. di acqua distillata: 54,7.

Questa resa va direttamente confrontata ad esempio con quella dell'impianto di Guernesey, senza aggiunta di energia per pompe di circolazione, che nel caso della termocompressione è trascurabile.

Dai consuntivi di Ventotene è possibile valutare il costo a mc. dell'acqua prodotta in impianto di produzione maggiore. Non si tiene conto di produzione di energia elettrica, che dà vantaggio specie per la minore incidenza del personale. Il costo della nafta si porta a 20 L./kg., quale è il prezzo commerciale compreso il trasporto ma al netto delle sovraimposte, che dovranno necessariamente essere abolite anche per questa applicazione.

Posto:

— produzione 250 mc.;
— costo d'impianto 170 milioni; ammortamento in 30 anni (8%);
— coefficiente di utilizzazione 80%; produzione annua 73.000 mc.;
— consumo specifico dell'impianto 5,2 kg. di nafta per mc. di acqua;
— incidenza lubrificanti: 10% del valore del combustibile;
— costo del personale (1 capo-centrale e 2 turnisti): L. 3,5 milioni/anno;
— incidenza annua della manutenzione: 2% del costo dell'impianto;

il costo a mc. prodotto risulta pari a lire 395.

Il costo del trattamento nella termocompressione è pressoché indipendente dal grado di salinità dell'acqua. Non è così nella elettrodialisi, dove l'energia consumata è proporzionale al sale asportato, e si presenta quindi interessante specie per acque meno salate di quella marina.

Con la elettrodialisi, la « Cassa » ha fatto una applicazione a carattere più strettamente sperimentale, con un apparecchio fabbricato dalla ditta olandese Bronswerk, sul brevetto TNO, già in precedenza citato.

L'apparecchio è stato preso in affitto ed installato a Bari, prima

su un pozzo di acqua salmastra, poi presso il porto, per trattare acqua marina.

L'apparecchio impiegato era una unità autonoma montata su slitta trasportabile su autocarro e comprendeva:

— un gruppo elettrogeno con un alternatore per l'energia ausiliaria ed una dinamo per l'energia di elettrolisi;

— serbatoi, pompe e valvole automatiche per la circolazione dell'acqua grezza, dell'acqua dissalata e del concentrato;

— la cella elettrolitica, composta di più unità o « pacchi », ognuno dei quali costituito da una alternanza di 100 membrane jono-selettive e di distanziatori (in totale 50 celle elementari), incorniciati da guarnizioni di tenuta e bloccati tra telai rigidi terminali portanti gli attacchi per le tubazioni;

— controlli automatici e relativi misuratori.

Le membrane avevano spessore di 0,3 mm. e superficie 0,40×1,00 m. di cui 0,26 mq. utili per la filtrazione.

I distanziatori interposti tra le membrane con il compito di creare lo spazio di circa 1 mm. all'elettrolita cioè all'acqua circolante, erano costituiti da lastre di cloruro di polivinile trattate in modo analogo alle lamiere stirate.

Il numero dei pacchi può variare, secondo la potenza dell'apparecchio; nel caso in esame venne variato tra due e sei. L'insieme dei pacchi è racchiuso tra due piastre di ghisa terminali, contenenti gli elettrodi nonché la sede di quattro tiranti con i quali l'insieme viene bloccato previa pressatura con martinetti idraulici.

Il bloccaggio fornisce la pressione mutua tra membrane, distanziatori, guarnizioni e quindi la tenuta dei circuiti idraulici.

Il processo di desalificazione veniva ottenuto con il metodo della ricircolazione continua dell'acqua contenuta in due serbatoi, in uno dei quali l'acqua si dissalava e nell'altro si concentrava progressivamente in sali. La soglia di salinità era prefissata ed un controllo automatico provvedeva allo scarico del concentrato ed alla immissione di nuova acqua grezza una volta raggiunta questa soglia.

Sono state condotte numerose esperienze, dal maggio 1959 al febbraio 1960.

Le esperienze sono state continuamente disturbate da falsi funzionamenti dei troppo numerosi automatismi presenti nell'apparecchio, con la conseguenza negativa che non si sono potute fare prove prolungate.

I fattori che comandano l'andamento del processo sono principalmente:

— la resistenza del circuito elettrolitico, che dipende da: a) resistività dell'acqua nelle celle di dissalamento, connessa alla soglia di salinità che si vuol raggiungere ed alla temperatura massima compatibile con la conservazione delle membrane; b) resistenza elettrica delle singole membrane; c) distanza tra gli elettrodi, che dipende dal numero delle celle elementari e dallo spessore degli interspazi tra membrana e membrana (diminuisce al diminuire dell'interspazio);

— l'intensità massima di corrente compatibile con la buona conservazione delle membrane;

— la resistenza idraulica dei due circuiti, dissalato e concentrato, che attraversano le celle, dipendente da: a) spessore degli interspazi tra membrana e membrana (cresce al diminuire dell'interspazio); b) conformazione dei distanziatori ed in particolare dei canalicoli da essi lasciati al passaggio dell'acqua; specie in punti singolari (ingresso, uscita, angoli morti); c) velocità dell'acqua in circolo, che bisogna mantenere tanto più elevata quanto maggiore è l'intensità di corrente elettrica avendo essa lo scopo di eguagliare continuamente i potenziali sulla superficie delle membrane e di opporsi a fenomeni di polarizzazione, di elettrolisi dell'acqua di deposizione di sali incrostanti;

— pH del liquido circolante, che ha conseguenza sulla deposizione di sali incrostanti, e che veniva tenuto basso mediante continua aggiunta di acido solforico.

La soglia di salinità che si vuol raggiungere nel dissalato determina la durata del processo per unità di volume trattato e quindi il costo del trattamento. La resistenza elettrica dell'elettrolita non è lineare con la concentrazione e cresce molto rapidamente sotto il limite di 800+1.000 p.p.m. È questo un valore troppo elevato per l'uso potabile ed anche per altri usi [18]. nU compromesso accettabile è fermare il processo a 500 p.p.m. che è da considerare il limite pratico per l'elettrodialisi, almeno allo stato attuale.

Salinità molto basse, specie se raggiunte partendo da acque grezze molto salate, possono esaltare i fenomeni di concentrazione di potenziali e di polarizzazione locale.

[18] Per molti usi la sola indicazione della salinità totale non è sufficiente. Ad esempio, per uso agricolo, le acque vengono giudicate, per normali colture, in base al rapporto in peso Na/ (Na+Mg+Ca+K), che non deve superare 0,6, e dal contenuto di jone boro, che è tossico e può essere consentito al limite di 3 p.p.m. (e per i frutteti di 1 p.p.m.). Nell'acqua di mare il suddetto rapporto è 0,84 ed il contenuto in jone boro è 4 p.p.m. In acque salmastre possono aversi rapporti e percentuali molto diversi.

Nel corso delle prove, a parte i citati inconvenienti meramente pratici avutisi negli automatismi, si sono riscontrati principalmente:

a) difetti di tenuta nei circuiti idraulici;

b) disuniformità nella distribuzione dell'acqua sulle facce delle membrane, con concentrazione di potenziali e conseguente danneggiamento di alcune membrane e perdita di acqua per elettrolisi.

c) deposizione di sali sotto forma di melma, specie nelle celle prossime all'anodo.

È da notare che gli inconvenienti di cui ai punti a) e b) erano in parte da attribuirsi a difetti costruttivi di giunzioni, distanziatori, telai, che la ditta giustificò con difficoltà insorte nelle forniture di parti di ricambio, sostituite con altre di diversa provenienza. Miglioramenti, specie nella resistenza elettrica delle membrane, erano già in corso durante le prove, ed anzi se ne poté beneficiare già nell'ultima parte di esse.

Per quanto riguarda il punto c), un provvedimento risolutivo, introdotto successivamente sembra essere quello della inversione periodica del potenziale elettrico.

Le condizioni normali di funzionamento nelle diverse serie di prove effettuate furono le seguenti.

a) *Prove sul pozzo La Rocca in Bari.*

Il pozzo La Rocca fornisce acqua salmastra proveniente dai calcari, nei quali la falda d'acqua dolce della circolazione di base va a contatto con l'acqua marina. La salinità totale varia di poco intorno a 5.000 p.p.m.

— in funzione 4 pacchi di 50 celle ciascuno;

— comportamento dell'apparecchio poco costante: nel circuito di elettrodialisi, nelle diverse prove, le potenze elettriche inziali, a parità di salinità e temperatura dell'acqua, variarono tra 170 V × 32 A e 310 × 40 A;

— circolazione nei circuiti di concentrazione e di dissalamento: circa 24 mc./ora con perdita di carico di m. 7;

— durata del ciclo di dissalamento da 20′ a 30′, con produzione di acqua da 700 a 750 litri (produzione oraria corrispondente da 2.100 a 1.500 litri/ora);

— consumo di energia elettrica, per mc. di acqua prodotta, calcolato sul totale delle prove effettuate:

a) corrente continua per elettrodialisi	kwh/mc.	3,66
b) corrente alternata per circolazione	»	0,89
c) corrente alternata per sollevamento dell'acqua grezza e per i servizi	»	0,20
	Totale kwh/mc.	4,75

— effetto del trattamento: l'analisi eseguita per una delle prove ha dato i risultati seguenti (p.p.m.).

	Solidi totali	Ca	Mg	Fe	Al	Na	K	Cl	SO_4
Acqua grezza .	5.188	187	148	1,3	2,8	1.121	85	2.236	327
Acqua trattata .	856	11,2	8,7	0,6	0,8	116	9,4	262	34,5
Riduzione percentuale	83,5	94	94	54	72	90	89	88,5	89,5

b) *Prove con acqua di mare.*

Per deficienza di potenza elettrica rispetto alle possibilità nominali delle membrane, la densità media della corrente venne mantenuta più bassa dei limiti indicati dal fabbricante. Tuttavia, probabilmente a causa dei difetti di circolazione, si sono avuti aumenti locali di resistenza elettrica, danneggiamento delle membrane e perdite di acqua per elettrolisi.

Il dissalamento è stato portato a 800 p.p.m. circa.

Sono state fatte prove sia con 4, sia con 3 sia con 2 pacchi di membrane.

Nelle prove svoltesi senza inconvenienti si sono avuti i valori seguenti:

— potenza elettrica iniziale:

a) per 4 pacchi: da 165 V × 78 A a 980 V × 76 A;
b) per 3 pacchi: 120 V × 80 A;
c) per 2 pacchi: 81 V × 80 A;

— durata del ciclo:

a) 4 pacchi: 95′÷100′ con produzione di 600÷700 litri di acqua;
b) 3 pacchi: 160′ con produzione di 460 litri;
c) 2 pacchi: 205′ con produzione di 450 litri;

— consumi di energia elettrica per mc. di acqua prodotta, calcolati sui totali per serie di prove:

a) 4 pacchi:

— corrente continua	kwh/mc.	31,7
— corrente alternata per la circolazione	»	3,9
— corrente alternata per sollevamenti e per i servizi	»	3,4
Totale	kwh/mc.	39,0

b) 3 pacchi:

— corrente continua		kwh/mc.	35,4
— corrente alternata		»	11,6
	Totale	kwh/mc.	47,0

c) 2 pacchi:

— corrente continua		kwh/mc.	34,6
— corrente alternata		»	14,4
	Totale	kwh/mc.	49,0

Si noti che il consumo specifico di corrente continua non varia al variare del numero dei pacchi, restando proporzionale essenzialmente alla quantità di sale asportato; varia invece la produzione dell'unità di tempo e quindi l'incidenza del consumo di corrente alternata.

c) *Prove sul pozzo Gaslini a Mola di Bari.*

Il pozzo Gaslini, ubicato a circa 500 m. del mare, fornisce acqua salmastra con salinità totale intorno a 6.000 p.p.m.

Queste prove hanno avuto esito più soddisfacente delle precedenti, molte parti difettose (guarnizioni, separatori, membrane) essendo state sostituite ad alcune perdite di acqua eliminate.

Unico inconveniente, cui non si ebbe il tempo di rimediare, fu una commistione tra acqua grezza e acqua dissalata all'entrata dell'apparecchio, con abbassamento della salinità all'ingresso, che poté peraltro essere esattamente controllata.

Per il resto il comportamento dell'apparecchio è stato regolare, per cui si può fare riferimento a valori medi per averne un quadro corretto. Sono state eseguite prove con 6 e con 5 pacchi, con i seguenti risultati:

— salinità effettiva acqua grezza: 4.000 p.p.m.;
— salinità acqua trattata: 500 p.p.m.;
— potenza elettrica iniziale:

a) 6 pacchi: 360 V × 28 A;
b) 5 pacchi: 330 V × 40 A;

— durata del ciclo:

a) 6 pacchi: 25′ con produzione di 750 litri;
b) 5 pacchi: 25′ con produzione di 770 litri[19];

[19] Il pacco eliminato era difettoso e non dava contributo positivo per il processo.

— consumi di energia elettrica per mc. dissalato:

a) 6 pacchi:

— corrente continua		kwh/mc.	3,04
— corrente alternata per circolazione		»	0,49
— corrente alternata per sollevamento		»	0,15
	Totale	kwh/mc.	3,68

b) 5 pacchi:

— corrente continua		kwh/mc.	3,4
— corrente alternata		»	0,8
	Totale	kwh/mc.	4,2

A conclusione dei risultati sembra utile indicare che il costo dell'apparecchio completo anche di generatore, secondo un'offerta del fabbricante, era di L. 17.500.000 franco Amsterdam, mentre il costo di un pacco di membrane (100 membrane; 50 celle) si aggirava sulle 900.000 lire.

Le prove effettuate hanno chiaramente messo in luce che l'apparecchio fornito era lontano dall'essere a punto per molte parti anche principali, ed era anche reso complicato al di là dell'utile da troppi automatismi di cattivo funzionamento. Al contrario il processo in sé si è dimostrato nettamente applicabile per le acque salmastre e di minor interesse per quelle marine, almeno finché non si potranno superare le difficoltà derivanti da deposizioni di sali e da eccessive differenze di concentrazioni saline.

In considerazione di ciò, la « Cassa » è attualmente in trattative per una nuova serie di esperienze, da farsi con altro apparecchio costruito sullo stesso brevetto TNO dalla ditta inglese Wm. Boby.

Per completare questa breve rassegna, che si è ritenuto interessante fare, sullo stadio attuale delle ricerche nel campo del dissalamento delle acque, si riporta un elenco dei principali e più rappresentativi impianti installati o in progetto in varie parti del mondo (Tabella 7).

Tra i progetti si cita: a) il più grande impianto ad evaporazione brusca, che verrà installato da una ditta inglese alla raffineria Gordon della Shell in Venezuela, per produzione di 230 mc./ora (5.500 mc./g.); b) progetti per impianti ad evaporazione brusca accoppiati ad un reattore atomico, per produzione di 3.800 e 190.000 mc./g.; c) il progetto per l'impianto dimostrativo del Ministero Interni USA a termocompressione a circolazione forzata, per produzione di 3.800 mc./g.

TAB. 7 — *Principali impianti installati o in progetto per il dissalamento d'acqua di mare.*

Località	Produzione totale mc./g.	Tipo	Fabbricante
ESTERO:			
Kuwait (Golfo Persico)	19.500	tuberia sommersa	Wier e Westinghouse
Kuwait (Golfo Persico)	19.500	evaporazione brusca (*flash*)	Westinghouse
Kuwait (Golfo Persico)	1.420	evaporazione brusca (*flash*)	Richardson
Aruba (Caraibi)	13.200	tuberia sommersa	G. & J. Wier
Curacao	3.800	tuberia sommersa	G. & J. Wier
Nassau, Bahamas	4.500	tuberia sommersa (in costruzione)	G. & J. Wier
Freeport, Texas	3.800	tubi lunghi verticali (LTV) (impianto dimostratico del Min. Interni USA)	Chicago Bridge and Iron
San Diego (California)	3.800	evaporazione brusca (*flash*)	Westinghouse
Kingley Air Force Base (Bermuda)	850	termocompressione	Cleaver Brooks
Dharan Air Force Base (Arabia)	760	termocompressione	Cleaver Brooks
Pacific Gas aud Electric (Mocro Bay, California)	570	tuberia sommersa	Lumus Company
Gibilterra	760	termocompressione evaporazione brusca	Cleaver Brooks
Isle of Guernesey	2.300	evaporazione brusca	Wier
Bermuda	180	evaporazione brusca (a servizio di un albergo)	Griscom Russell
Virgin Islands	1.040	evaporazione brusca (Governo USA)	Cleaver Brooks
Southern California Edison (Oxnard, California)	380	evaporazione brusca	
Portaerei USA	760	evaporazione brusca (*flash*)	Fabbriche diverse
Cacciatorpediniere USA (ognuna)	120	evaporazione brusca (*flash*)	Fabbriche diverse
IN ITALIA, o di fabbricazione italiana:			
Isola di Ventotene	34	termocompressione	Mascarini
Piattaforma per ricerche petrolifere in mare (AGIP)	3 imp. x 60	termocompressione	Mascarini
Basi navali italiane	2 imp. x 40	termocompressione (impianti fissi)	Mascarini
Base navale greca	2 imp. x 3	termocompressione (impianti fissi)	Mascarini

(segue tabella 7)

Dragamine, corvette ed altre unità italiane e straniere (NATO) . . .	21 imp. di varia potenza	termocompressione	Mascarini
Yemen	2 imp. x 24	termocompressione (impianti fissi)	Mascarini
Egitto	19 imp. x 20	termocompressione (impianti parte fissi e parte autotrasportati)	Mascarini
Egitto	6 imp x 8	termocompressione (impianti fissi)	Mascarini

TAB. 8 — *Impianti ad elettrodialisi in installazioni permanenti.*

Località	Produzione totale mc/g.	Salinità della acqua grezza p.p m.	Fabbricanti e note
USA:			
Coalinga (California) . . .	106	2.000	Ionics
New York Thruway (Junius Poud)	45	2.000	Ionics
Sattair, Utah (Morton Salt Co.) .	45	2.000	Ionics
Texas, Monahaus (Tesco) . .	330	600	Ionics
MEDIO ORIENTE:			
Arabia	27	2.600	Ionics
Arabia	18	2.000	Ionics
Kuwait	57	3.000	Ionics
Bahrein	330	3.150	Ionics
AFRICA:			
Libia (Tobruk)	19	4.000	Ionics
Libia (Tobruk)	330	5 000	Wm. Boby
Libia	6	17.000	Ionics
Sud Africa (Welkom) . . .	11.300	3.000	Locale Cons. Naz. delle Ricerche
Algeria	varie	1.700+4.600	Sodemi (TNO)
Giappone	950	1 800	Asahi (impianto pilota)

Nessun altro processo per trattamento di acque salate è stato finora portato sul piano applicativo e commerciale, neppure il congelamento, per il quale peraltro vi sono progetti avanzati.

Tutte le notizie esposte danno un quadro bene approssimato della attuale situazione in materia di dissalamento, e consentono le conclusioni che seguono.

In linea generale tutti i processi finora applicati, per quanto perfezionati, non sono pervenuti alla competitività economica con i sistemi di approvvigionamento convenzionali in zone a clima temperato, salvo casi particolari, ovvero casi di disponibilità di acque salmastre da trattare con elettrodialisi, quando i relativi apparecchi saranno definitivamente perfezionati.

Tutti i perfezionamenti oggi prevedibili saranno presumibilmente conseguiti entro cinque anni, data in cui sarà stato completato il programma teorico, pilota e dimostrativo dell'Ufficio Acque Salate del Governo USA (Ministero degli Interni) programma che viene attuato secondo le previsioni e che è aggiornato con le ricerche svolte in tutto il resto del mondo.

I costi elevati sono essenzialmente connessi ai costi attuali dell'energia, sotto ogni forma: una svolta decisiva potrà quindi aversi per un sovvertimento nel costo dell'energia, almeno per queste applicazioni, ovvero per l'intervento di un processo ancora non prevedibile.

Tra i processi più sviluppati o promettenti vi sono quelli indicati qui di seguito.

— *Quelli a distillazione*:

a) per termocompressione, adatti per produzioni piccole e medie, con le efficienze più elevate rispetto a tutti gli altri processi nel trattamento dell'acqua marina. Richiede energia meccanica che è generalmente più costosa del calore, a parità di energia resa;

b) per evaporazione brusca, che ha soppiantato i processi a distillazione frazionata, della quale ha eliminato gran parte dei problemi di corrosione e incrostazione, mentre l'apparecchio risulta di disegno nettamente più semplice. I più grandi impianti moderni sono di questo tipo. È azionato da combustibili a basso costo;

c) a tuberia lunga verticale. È il processo sviluppato più di recente. I risultati degli impianti dimostrativi degli USA potranno indicarne la eventuale preferibilità rispetto al precedente.

I processi indicati ai punti b) e c) possono essere alimentati direttamente da generatore termico ad energia nucleare.

— *Quelli ad elettrodialisi,* che appaiono adatti per produzioni pic-

cole e medie, e sono alimentati con energia elettrica, con consumi proporzionali alla quantità di sale estratto, onde si presentano come i più convenienti per acque salmastre (meno salate del mare) (Tabella 8).

Gli apparecchi sono peraltro ancora in uno stadio imperfetto. È indubbio che tutte le reali possibilità verranno conosciute nei prossimi anni, anche nel campo dell'acqua marina. Altro vantaggio di questi apparecchi è quello di prestarsi, una volta perfezionati, ad essere avviati e fermati ad ogni momento, con semplice inserzione della corrente, e di non involgere temperature elevate.

Tornando al problema delle isole minori, che ricadono tutte nell'ambito del trattamento di acqua marina per produzioni piuttosto piccole, si può ritenere che, almeno per ora, il processo a termocompressione resta il più idoneo e conveniente, specie per la possibilità di combinare vantaggiosamente la richiesta di energia meccanica con la produzione elettrica che nelle isole è nell'ambito dei generatori « Diesel ».

Il riferimento di costo, sia pure orientativo, utile per raffronti con le altre soluzioni possibili nelle isole, può trarsi dal conteggio fatto per l'impianto di Ventotene, con una congrua riduzione per mettersi in condizioni medie, dovendosi considerare eccessivamente piccolo quell'impianto.

Valutando con gli stessi criteri, si può indicare in 600 L./mc. il costo comprensivo di tutti gli oneri, cioè quelli di esercizio e delle quote annue relative alle spese necessarie per la costruzione delle opere di acquedotto, per l'impianto e per collegamenti e miglioramenti agli impianti elettrici esistenti nell'isola.

Rispetto ad altre soluzioni di costo formalmente paragonabile, ma che richiedono forte impegno in capitale — come ad esempio la raccolta di acqua piovana — l'impianto di trattamento ha il vantaggio di essere meno costoso inizialmente e rapidamente ammortizzabile, sì da poter meglio seguire gli effettivi futuri sviluppi dei fabbisogni (che nelle isole sono praticamente non prevedibili a lunga scadenza) nonché i progressi che certamente si avranno nel campo dei trattamenti di dissalamento.

Sono state passate in rassegna le quattro soluzioni tecnicamente possibili per l'approvvigionamento delle isole minori; il raffronto economico non può essere il solo criterio di scelta tra di esse, ma è indubbiamente il principale. Ai fini di tale raffronto interessa ovviamente il costo totale comprensivo di spese iniziali e valore capitale delle spese

annue; intervengono pertanto valutazioni basate sui calcoli di previsione dei consumi, di ammortamento di capitali e rinnovo di impianti, nonché la scelta tra spese in capitale e spese annue.

Sotto tale aspetto, come si è visto, i caratteri preminenti delle soluzioni sono i seguenti.

Acquedotto sottomarino.

Il costo totale è costituito prevalentemente dalle spese di impianto iniziale.

Il costo totale dipende sia dal numero di abitanti da servire, sia dalla distanza dell'isola dalla terraferma: non è peraltro possibile definire un costo per unità di lunghezza, riferibile, anche solo orientativamente, ad un caso qualsiasi. Ciò rende impossibile un confronto economico di carattere generale; d'altro canto questo confronto non riveste interesse pratico per il problema delle isole minori italiane, in quanto, come si è già accennato, l'acquedotto sottomarino si presenta certo come soluzione più economica ovunque è tecnicamente possibile, per le isole cioè poste a distanza dell'ordine di 10-15 km. dalla terraferma, con fondali di natura e profondità opportune.

Per le isole più distanti, sempreché presentino fabbisogni consistenti è indispensabile uno studio approfondito dei fondali, già di per sé oneroso, ed un accurato esame di tutti i fattori determinanti.

Si può dunque restringere il confronto alle altre soluzioni, che hanno tutte costi più elevati e spesso tra loro competitivi.

Rifornimento con nave-cisterna.

Il costo totale comprende in misura paragonabile sia spese in capitale che spese annue. Esso dipende sia dal numero degli abitanti, sia dalla distanza della terraferma, o meglio dal più vicino porto di rifornimento; è possibile fare riferimento a costi unitari rappresentativi, che consentono confronti di carattere generale. Per alcuni casi speciali, isole piccole e molto lontane, per le quali, come si vedrà, è stata scelta questa soluzione, sulle considerazioni economiche prevalgono altri fattori.

Raccolta di acqua piovana.

Il costo totale è composto prevalentemente dalle spese di impianto, che sono elevatissime. Esso dipende solo dal numero di abitanti da servire, con valori unitari rappresentativi, utili dunque per raffronti generali.

Potabilizzazione dell'acqua di mare.

Il costo totale comprende in misura paragonabile sia spese in capitale che spese annue.

Esso dipende dal numero degli abitanti da servire. È anche qui possibile calcolare valori unitari rappresentativi, utili per raffronti generali. Queste valutazioni tengono conto dei progressi in materia di trattamento delle acque salate, che possono considerarsi acquisiti o imminenti, e che difficilmente subiranno sovvertimento entro cinque anni da oggi.

L'intervento di processi radicalmente diversi e più convenienti non è attualmente ipotizzabile per un tempo inferiore a quello indicato.

Sulla base degli elementi tecnici ed economici riportati nella rassegna fatta, si è potuto costruire un diagramma rappresentativo dei costi in funzione degli abitanti serviti e della distanza dalla terraferma (Grafico 2).

La consideraizone dei fattori economici anzidetti e degli altri elementi non economici ha condotto a definire i criteri generali di scelta che si sintetizzano come segue, con riferimento a tutte le situazioni che si verificano nelle isole minori italiane.

Nel calcolo del fabbisogno idrico necessario alla normalizzazione non si tiene conto delle disponibilità locali di acqua piovana raccolta dagli impianti privati: trattasi infatti di risorse aggiuntive che troveranno, come del resto già trovano per la maggior parte, largo impiego negli innaffiamenti di orti ed altri usi non potabili.

Per contro, salvo il caso di acquedotto sottomarino, le dotazioni *pro capite* vengono contenute in 50 l./ab./g.

In ogni caso si esamina anzitutto la possibilità di utilizzare le fonti locali e, ove queste siano di qualità non buona ma quantitativamente consistenti, si considera la convenienza di una rete idrica separata di acqua non potabile. Si considerano inoltre i seguenti criteri.

a) Per tutte le isole poste a breve distanza dalla terraferma, con fondali a profondità non superiore a 30 m. circa; ovvero per isole a distanza anche maggiore (25 km.), con fondali come i precedenti o con fondali maggiori ma di natura totalmente fangosa, ed aventi fabbisogni elevati (ad esempio aventi popolazione superiore alle 10.000 unità, in assenza di risorse locali), l'acquedotto sottomarino si presenta come la soluzione senz'altro conveniente, ovvero come quella da prendere per prima in esame, date le sue precipue caratteristiche.

COSTO TOTALE ANNUO

DELL'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO OTTENUTO MEDIANTE

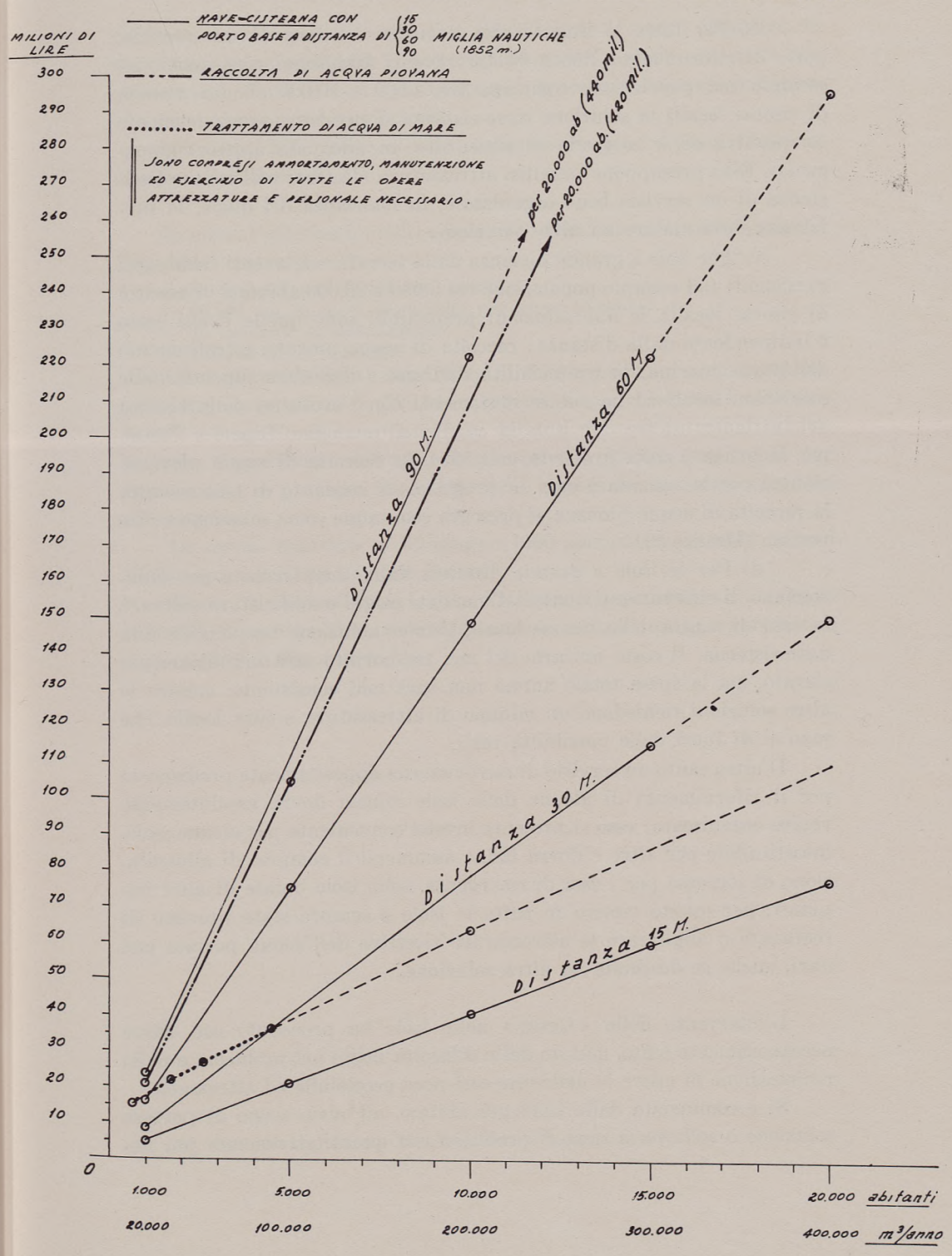


Grafico 2

b) Per tutte le isole situate a media distanza da un possibile porto di rifornimento, fino a 60 km., aventi fabbisogni consistenti (ad esempio con popolazione compresa tra 4.000 e 10.000 ab., in assenza di risorse locali) la soluzione nave-cisterna si presenta economicamente competitiva ed è in grado di assicurare un adeguato approvvigionamento. Essa presuppone peraltro attrezzatura ricettiva nell'isola e l'esistenza di un servizio bene organizzato, in mancanza del quale, la preferenza deve andare ad altre soluzioni.

c) Per isole a grande distanza dalla terraferma, aventi fabbisogni consistenti (ad esempio popolazione tra 5.000 e 20.000 abitanti in assenza di risorse locali), le due soluzioni proponibili sono quelle il cui costo è indipendente dalla distanza: raccolta di acqua piovana e trattamento dell'acqua marina; la preferibilità dell'una o dell'altra dipende dalle condizioni locali ed ha subito mutamenti con l'evolversi della tecnica del trattamento: tra due isole in condizioni analoghe, Lipari e Ponza, per la prima è stata preferita, nel 1954, la raccolta di acqua piovana, mentre per la seconda è oggi in progetto un impianto di trattamento; la raccolta di acqua piovana si presenta comunque come soluzione molto costosa (Grafico 2).

d) Per le isole a grande distanza dalla terraferma e che abbisognano di rifornimenti quantitativamente esigui o addirittura saltuari, in caso di magra delle risorse locali, l'unica soluzione proponibile è la nave-cisterna. Il costo unitario del mc. trasportato sarà indubbiamente elevato, ma la spesa totale annua non sarà mai consistente, mentre le altre soluzioni richiedono un minimo di attrezzatura e cura locale, che sono al di fuori delle possibilità reali.

D'altro canto un servizio di navi-cisterna appositamente predisposto per il rifornimento di alcune delle isole minori dovrà assolutamente venire organizzato: esso si presenta infatti conveniente per alcune isole, insostituibile per altre e dovrà infine assumersi il compito di alimentazione di soccorso per i casi di emergenza nelle isole dotate di altri impianti; per questo motivo in tutte le isole è sempre stato previsto di realizzare o migliorare le attrezzature ricettive dell'acqua portata con navi, anche se destinate ad altra soluzione.

L'intervento della « Cassa » nelle isole ha proceduto con ritmo necessariamente lento, dettato dalle difficoltà insite nel problema e nella realizzazione di opere in ambiente così poco accessibile ed attrezzato.

Si è cominciato dalle isole più abitate, all'ovvio scopo di portare soluzione o sollievo là dove il problema era quantitativamente più im-

portante. In alcune isole sono state già ultimate le opere definitive, in molte sono state realizzate le attrezzature ricettive delle navi per dare sollievo immediato ed avere più tempo per la scelta delle opere definitive più rispondenti e più aggiornate.

L'insieme delle scelte e delle realizzazioni viene esposta sinotticamente nella tabella 9.

In cifre, l'intervento della « Cassa » si sintetizza nel modo seguente. Sono stati costruiti:

— 58 serbatoi per 73.490 mc. totali;
— 66.800 mq. di piani di raccolta per acqua piovana;
— 25 impianti di sollevamento;
— 138.786 m. di condotte.

Gli impianti eseguiti riguardano in totale 14 isole, aventi una popolazione complessiva di 100.144 abitanti, i quali, nel breve termine ancora necessario al completamento delle opere e delle reti di distribuzione, disporranno dell'approvvigionamento idrico, sempreché, per le isole dove è previsto, il servizio delle navi-cisterna venga adeguato alle esigenze.

Le somme stanziate al 30 giugno 1960 ammontano a 4.474 milioni di lire, pari a L. 44.500 per abitante.

Resta da provvedere ad altre 13 isole, con popolazione di 41.743 abitanti. È previsto che, tra completamenti e nuove opere occorreranno ancora circa 3.800 milioni [20].

[20] Vedi Atlante, sezione II: *Acquedotti*, Tavv. 46 e 47.

TAB. 9 — *Isole minori. Soluzioni previste ed opere eseguite dalla «Cassa».*

Isole	Popolazione residente (1951)	Somme stanziate	Somme ulteriori necessarie al compimento piano normalizz.	Serbatoi N.	Serbatoi capacità
1. Palmaria	155			Non compresa	
ARCIPELAGO TOSCANO					
2. Gorgona	228			Non compresa	
3. Capraia	800	—	100.000.000	—	—
4. Elba	27 742	710.000.000	100.000.000	14	3.530
5. Pianosa	1.238	Non compresa			
6. Giglio	2.353	166.000.000	124.000.000	2	1.100
7. Giannutri	3	—	—	—	—
ARCIPELAGO TREMITI					
8. S. Nicola	263	66.000.000	—	1	1.600
9. S. Domino	138				
ARCIPELAGO DELLA MADDALENA					
10. Razzoli	12	—	—	—	—
11. S. Maria	24	—	—	—	—
12. Spargi	3	—	—	—	—
13. La Maddalena	10.175	—	850.000.000	—	—
14. Caprera	114	—			
15. S. Stefano	42	—			
16. Asinara	833	—			
ARCIPELAGO PONTINO					
17. Zannone	14	—	—	—	—
18. Ponza	4.818	62.000.000	238.000.000	1	1.200
19. Ventotene	935	115.000.000	—	2	800
20. S. Stefano	335	—	—	—	—
21. Tavolara	61	—	—	—	—
22. Molara	6	—	—	—	—
ARCIPELAGO PARTENOPEO					
23. Procida	10.156	2.702.000.000	—	21	21.640
24. Ischia	31.813				
25. Capri	8.119	275.000.000	725.000.000	3	6.550
26. S. Pietro	7.320	—	—	—	—
ARCIPELAGO EOLIE					
27. Stromboli	659	72.000.000	922.000.000	2	600
28. Panarea	359			1	400
29. Salina	2.983			4	1.170
30. Filicudi	644	—		—	—
31. Alicudi	331	—		—	—
32. Lipari	9.393	306.000.000		6	34.500
33. Vulcano	413	—		1	400
34. Ustica	1.249	—	200.000.000	—	—

Lavori eseguiti o in esecuzione				Lavori previsti per il futuro
Condotte m. addutt.	Condotte m. avvic.	Impian. elevatori n.	Descrizione	
nel piano di intervento				
nel piano di intervento				
—	—	—	—	Attrezz. ricettiva navi-cisterne
45.839	8.098	7	Utilizzazione risorse locali	Ampliamenti di alcune opere
nel piano di intervento				
2.600	1.980	2	Attrezzatura ricettiva navi cisterna	Eventuale futuro impianto di potabilizzazione dell'acqua di mare
—	—	—		
1.790	—	1	Piano di raccolta acquapiovana (mq. 8.500) Attrezz. ricettiva navi cisterne	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	Acquedotto sottomarino
—	—	—	—	—
1.039	797	1	Utilizzazione sorgente per parte settentrionale con attrezzatura ricettiva navi cisterna	Impianto di potabilizzazione dell'acqua di mare Attrezz. ricettiva navi-cisterne
1.200	1.000	2	Impianto di potabilizzazione dell'acqua di mare - attrezzatura ricettiva navi cisterna	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
20.160	28.000	8	Acquedotto sottomarino	—
4.420	1.227	2	Attrezzatura ricettiva navi cisterna	In studio acquedotto sottomarino
—	—	—	—	Acquedotto sottomarino
495	1.880	1	Attrezzatura ricettiva navi cisterna	Eventuale futuro impianto di potabilizzazione dell'acqua di mare
165	470	—	Attrezzatura ricettiva navi cisterna	Eventuale futuro impianto di potabilizzazione dell'acqua di mare
765	1.465	1	Attrezzatura ricettiva navi cisterna	Eventuale futuro impianto di potabilizzazione dell'acqua di mare
—	—	—	—	Attrezz. ricettiva navi-cisterne
—	—	—	—	Attrezz. ricettiva navi-cisterne
13.471	—	—	Piano di raccolta acqua piovana (mq. 60.000+4.000)	Miglioramento delle opere eseguite
925	470	—	Attrezzatura ricettiva navi cisterna	
—	—	—	—	Impianto di potabilizzazione dell'acqua di mare con attrezzature ricettiva navi-cisterna

(segue tabella 9)

Isole	Popolazione residente (1951)	Somme		Serbatoi	
		stanziate	ulteriori necessarie al compimento piano formalizz.	N.	capacit.
ARCIPELAGO EGADI					
35. Levanzo	342	—	200.000.000	—	—
36. Marettino	1.184	—			
37. Favignana	5.171	—			
38. Stagnone	14	—	—	—	—
39. Pantelleria	10.306	—	300.000.000	—	—
ARCIPELAGO PELAGIE					
40. Linosa	393	—	50.000.000	—	—
41. Lampedusa	4.065	—			
Totale	145.206	4.474.000.000	3.809.000.000	57	73.190

N. B. Per molti impianti di potabilizzazione l'installazione è prevista solo come eventualità; nel caso non si verifichi la presupposta riorganizzazione del servizio navicisterna.

Lavori eseguiti o in esecuzione				Lavori previsti per il futuro
Condotte m. addutt.	Condotte m. avvic.	Impian. elevatori n.	Descrizione	
—	—	—		Acquedotto sottomarino Attrezz. ricettiva navi-cisterne
—	—	—		
—	—	—		Ricerche di soluzioni locali ed eventuale utilizzazione acque salmastre
—	—	—		Attrezz. ricettiva navi-cisterne
—	—	—		—
92.869	45.485	25	—	—

Dott. Ing. Iginio Formosa

capo ufficio del servizio acquedotti e fognature della « cassa »

L'INTERVENTO DELLA CASSA NEI LAVORI DI FOGNATURE

PREMESSA

La legge 10 agosto 1950 n. 646 pone tra i compiti della Cassa per il Mezzogiorno la costruzione di acquedotti e di fognature.

La « Cassa » per favorire le realizzazioni delle opere più urgenti e più attese dalle popolazioni del Mezzogiorno, ha inizialmente dato il massimo incremento alla costruzione di acquedotti, limitando il suo intervento per la costruzione delle fognature ad alcuni centri di particolare interesse turistico (Fiuggi, Capri, Anacapri, Amalfi e Siracusa) e ai maggiori centri del Mezzogiorno (Napoli, Bari e Catania).

Per quanto riguarda i finanziamenti, la « Cassa » ha assunto, nei confronti dei maggiori centri suddetti, gli oneri che per legge ordinaria gravano sullo Stato, capitalizzando il contributo statale trentacinquennale previsto dalla legge 3 agosto 1949 n. 589 e sostenendo una spesa di oltre 4 miliardi per la realizzazione di opere che raggiungono l'importo complessivo di otre 5 miliardi, mentre la somma complessiva di oltre 1 miliardo è stata interamente erogata dalla « Cassa » stessa per gli interventi nei centri di interesse turistico.

Infine, la legge 29 luglio 1957 n. 634 ha disposto particolari provvidenze a favore dei comuni del Mezzogiorno e delle isole con popolazione fino a 75.000 abitanti (censimento 1951) allo scopo di agevolare la costruzione delle reti di acquedotto e fognatura.

Successivamente è intervenuta la determinazione del 29 marzo 1961 del Comitato dei Ministri per il Mezzogiorno con la quale si assegnava alla « Cassa » la somma di quaranta miliardi di lire per il finanziamento dei lavori per le reti idriche urbane e per le fognature nei comuni con popolazione superiore ai 75.000 abitanti.

Per il finanziamento di tutte queste opere, poiché la « Cassa » interviene scontando, al tasso del 5,80%, il contributo statale trentacinquennale, restando a carico dei comuni la rimanente parte, si ha che la

quota a carico della « Cassa » è pari al 74,20% del costo delle opere, mentre al residuo 25,80% dovranno provvedere i comuni con proprio finanziamento.

Si danno qui di seguito pochi cenni illustrativi sui lavori di fognatura in ciascun centro.

I

CENTRI DI INTERESSE TURISTICO

1. - Fognatura di Fiuggi

Prima dell'intervento della Cassa per il Mezzogiorno, la fognatura di Fiuggi era limitata all'antico centro urbano di Anticoli, ora città Alta, ove è ancora in funzione una serie di canali in muratura, defluenti verso i torrenti Nocicchia e Casavetere affluenti del torrente Diluvio, mentre per l'abitato di Fiuggi Fonte non v'era che un complesso di pozzi neri costruiti e mantenuti in condizioni primitive. Tutti i suddetti scarichi di fogne pubbliche e private, sfocianti direttamente o indirettamente nel torrente Diluvio, determinavano una situazione antigienica, particolarmente grave nella stagione di cura delle acque e della maggiore affluenza di forestieri, e inoltre creavano forti apprensioni per il possibile inquinamento delle sorgenti Fiuggi ed Anticolana, a protezione delle quali le disposizioni emanate dalla Direzione Superiore di Sanità non avevano avuto ancora applicazione.

La costruzione della nuova rete di fognatura, unitamente al riordino di quella esistente, venne dalla « Cassa » compresa fra le opere pubbliche di interesse turistico in rapporto all'esercizio della stazione di cura e soggiorno.

La rete costruita con il 1° lotto dei lavori, per uno sviluppo complessivo di m. 5.772,80 per un importo di 94 milioni di lire, interessa particolarmente il centro abitato di Fiuggi Fonte e comprende: il collettore principale, dal ponte S. Apollonia sul torrente Diluvio allo sfocio nel fosso Scolatore, il collettore VIII dal viale Anticolana al ponte Canale, sullo Scolatore ed infine i canali secondari corredano la rete di 174 manufatti tipici e varie opere speciali.

Con i lavori del 2° lotto (per un importo di 93 milioni di lire) sono state realizzate le seguenti canalizzazioni con uno sviluppo complessivo di m. 6.050:

— canale per l'allacciamento degli scarichi della città Alta (Borghi S. Rocco e S. Francesco) al canale principale;

— collettore principale, dal ponte S. Apollonia allo scarico del canale precedente;

— collettore II, da S. Biagio al principale in Fiuggi città;

— collettore dall'estremo abitato di Fiuggi Fonte verso Acuto, fino al collettore VIII al viale Anticolana, compreso l'impianto di sollevamento nel bosco S. Emiliano. Corredano detta rete 204 manufatti tipici e le due vasche di carico all'inizio del canale 47 e del collettore principale.

Il 3° lotto dei lavori, dell'importo di 113 milioni di lire riguarda particolarmente la costruzione della stazione di depurazione biologica e le opere relative.

I lavori possono considerarsi ultimati, mancando solo alcune attrezzature complementari di carattere speciale e la sistemazione dell'accesso all'impianto.

L'area espropriata e recintata raggiunge la superficie di circa mq. 36.100 e comprende sufficiente terreno per l'esercizio di campi agricoli sperimentali, oltre la cabina elettrica, il fabbricato dei servizi ed i manufatti per 3 unità depurative, la cabina per le pompe e 12 letti di essiccamento.

La potenzialità degli impianti è proporzionata alla popolazione di 21.000 abitanti, alla portata nera media di 27 l./sec. e diluita di 54, con possibilità di derivazione dal collettore principale — in periodi di pioggia — fino ad 80 l./sec., mediante una canalizzazione lunga circa m. 800. All'estremità di arrivo di tale canalizzazione trovasi il pozzo di alimentazione dell'impianto e di scarico della eccedenza, con possibilità della contemporanea totale derivazione di tutto il liquame in arrivo. Seguono poi il grigliatore a cerniera, il dissabbiatore a due scomparti, il canale di misura, il pozzetto di ripartizione ove ritornano i fanghi freschi ed infine i corsetti alimentanti le tre vasche « Imhoff ». Queste, del diametro interno di m. 10, hanno sezione circolare, con camera sedimentativa a due scomparti longitudinali, e con una camera digestiva conica. La capacità digestiva raggiunge i 400 mc., sufficiente quindi per il periodo di otre due mesi di accumulo e digestione dei fanghi, mentre, per il moto del liquame dall'immissione all'afflusso, è stato considerato il tempo di 2 ore e mezza circa. Dalle tre « Imhoff », i fanghi vengono estratti e versati sui dodici letti di essiccamento, ciascuno della superficie di mq. 40, mentre i liquami vengono distribuiti ai rispettivi perco-

latori dal diametro di m. 11, provvisti di tre elettroventilatori e di 4 diffusori anemostatici per ogni letto. I liquami così filtrati passano infine a due vasche di sedimentazione finale tipo « Dortmund » a flusso verticale della capacità complessiva di 200 mc.

2. - Fognatura di Sorrento

Prima dell'intervento della « Cassa » Sorrento era servita soltanto da una fognatura pluviale che si sviluppava lungo le strade del centro urbano e scaricava in mare nei pressi della Marina Grande, mentre le acque dei rifiuti domestici erano raccolte in pozzi neri periodicamente svuotati. Col successivo sviluppo dei servizi idrici domestici, la capacità dei pozzi neri esistenti divenne insufficiente e pertanto, per liberarsi dei rifiuti invalse l'uso di immetterli, abusivamente, nella fogna pluviale più vicina. Il liquame veniva con continuità scaricato a mare inquinando lo specchio d'acqua antistante l'abitato; in tal modo la situazione igienica cittadina si era resa oltremodo grave, specialmente per un centro turistico di importanza internazionale quale è Sorrento.

La Cassa per il Mezzogiorno intervenne allora con il finanziamento totale delle opere di fognatura il cui 1° lotto riguarda la costruzione dell'impianto di epurazione e la sistemazione del rivo Conca per l'importo di 96 milioni di lire, mentre il 2° lotto comprende il completamento e la sistemazione della rete fognante nel nucleo urbano per lo importo di 57,5 milioni di lire. Il 3° lotto è costituito da due parti: la prima riguarda la costruzione delle fogne delle Marine e del corso Italia nonché la sistemazione del Rivo dei Mulini per un importo di 79 milioni di lire; la seconda parte comprende la costruzione della strada di accesso all'impianto di epurazione per una spesa di 60,7 milioni di lire.

Il 4° lotto comprende le fogne della zona di espansione turistica, della zona alberghiera occidentale e della zona periferica residenziale sud, per un importo di 48 milioni di lire.

I lavori eseguiti fino a tutto il 1961 riguardano la costruzione dell'impianto di epurazione, il completamento e la sistemazione delle fogne dei centri abitati delle Marine, la sistemazione dei due Rivi che sono destinati alla raccolta e al convogliamento in mare delle acque piovane nonché della rete fognante delle tre zone contemplate nel 4° lotto.

L'impianto di epurazione è stato costruito nel vallone del rivo Conca, alle spalle dell'abitato della Marina Grande; per la conformazione di detto vallone, profondamente incassato, le acque da trattare vi vengono convogliate per gravità e sottoposte ad un trattamento completo, meccanico e biologico. Il ciclo prescelto è quello « vasche ' Imhoff '-percolatori » con circolazione del liquame prima della chiarificazione finale. L'impianto è stato proporzionato per una portata di punta di 24 l./sec. In tempo di pioggia si lascia affluire all'impianto una portata promiscua di 205 l./sec., il di più viene scaricato direttamente a mare. Fino ad una portata di 95 l./sec. il liquame è sottoposto all'intero ciclo di trattamento, il supero fino a 110 l./sec. viene fatto sfiorare prima delle vasche « Imhoff » e portato ad una vasca di chiarificazione per le acque pluviali.

Il liquame da trattare, derivato dal collettore di via Marina Grande, viene convogliato all'impianto di epurazione attraverso un emissario di m. 140 posto in galleria. All'uscita dalla galleria l'emissario continua su ponte-canale fino alle vasche « Imhoff », passando per il grigliatore ed il dissabbiatore a due vasche con funzionamento alternato. Le vasche « Imhoff » sono due, ciascuna lunga m. 14,20, larga superiormente m. 3,60 ed inferiormente m. 6,60; la profondità massima è di m. 7,50, interrate e con strutture in cemento armato. Da dette vasche i liquami, passando per le vaschette di carico pervengono ai letti percolatori con distributori rotativi. Il diametro interno di detti percolatori è di m. 13,50 e il materiale filtrante, posto su di un fondo di elementi debitamente ventilati, raggiunge i m. 2,20 di altezza. Il liquame ossidato viene quindi raccolto in apposita vasca dalla quale una parte sfiora passando alla sedimentazione finale, mentre il resto viene riportato mediante speciali pompe sommerse all'influente delle vasche « Imhoff ».

I letti di essicamento sono 8 con una superficie complessiva di mq. 480. Ciascun letto è formato da uno strato di sabbia superficiale su sottofondo di ghiaia, il drenaggio di fondo è costituito da tubi di cemento semplicemente accostati. Completano, infine, l'impianto, gli edifici per il laboratorio e quello per l'alloggio del conduttore, nonché il locale per la installazione del dosatore di cloro, ricavato in galleria a fianco dello sbocco dell'emissario.

La rete di fognatura è stata costruita a sistema promiscuo per il nucleo urbano e a sistema separatore per le zone di espansione e per quelle periferiche.

Per la rete del nucleo urbano, a servizio promiscuo, sono state utilizzate le fogne pluviali esistenti convenientemente sistemate, costruendo altresì tronchi nuovi per quelle strade che non erano ancora fognate. Nella zona di espansione ed in quelle periferiche invece, ad eccezione dell'esistente fognone pluviale sottostante la strada statale, che è stato sistemato, tutte le fogne sia bianche che nere sono di nuova costruzione; le nere sono connesse alla fognatura del nucleo urbano mentre quelle pluviali immettono nei Rivi o direttamente in mare. Per le Marine sono state costruite solo fogne nere, inoltre sono stati realizzati tre impianti elevatori ove confluiscono e vengono sollevate gran parte delle acque nere raccolte nella zona di espansione turistica e nelle due Marine.

La rete di fognatura ha uno sviluppo complessivo di metri 5.640 di fogne promiscue, 7.700 metri di fogne nere e 7.120 metri di fogne pluviali. La portata media delle fogne, in tempo asciutto, è di 18 l./sec. con una massima di 27 l./sec.

3. - Fognatura di Capri

Prima dell'intervento della « Cassa », esisteva nel Comune di Capri un embrione di fognatura di tipo misto solo per alcune strade principali, in particolare sul versante sud verso Marina Piccola, il sistema confluiva in un collettore e quindi in un impianto di epurazione (2 vasche « Imhoff » in parallelo e un cloratore) costruito dal Genio Civile una quindicina di anni fa, ma completamente fuori uso per mancanza di manutenzione e che versava il liquame bruto nella zona detta Unghia Marina. Tolte le poche strade principali, di cui sopra, per il resto non vi erano altro che pozzi neri per lo più del tipo assorbente, inadatti alle future dotazioni idriche. Inoltre sul suddetto versante presso il porto, mancavano le canalizzazioni anche alle strade principali (in particolare via Roma e adiacenti).

L'azione della « Cassa » si è finora esplicata nella realizzazione dei seguenti 3 lotti:

— il 1° lotto, dell'importo di 50 milioni di lire, riguarda la costruzione della rete di fognatura mista per la zona di Capri sud, che ne era completamente sprovvista, costituita da m. 450 di tubazioni in « grès » e da m. 2.120 di cunette in calcestruzzo, regolarmente in funzione dal 1956;

— il 2° lotto, dell'importo di 45 milioni di lire, riguarda la realizzazione di un nuovo impianto di epurazione completo, per la zona di Capri sud costituito da un dissabbiatore, una vasca pluviale, una vasca « Imhoff », un percolatore, una vasca di sedimentazione finale, letti di essiccamento fanghi e servizi vari; detto impianto, già completato, sarà quanto prima allacciato alla rete di fognatura. L'opera si è resa necessaria non risultando economicamente conveniente utilizzare per l'affluente lo stesso recapito e lo stesso impianto dell'altro versante;

— il 3° lotto, di circa 55 milioni di lire riguarda invece la integrazione della rete di fognatura mista per la zona di Capri nord, con utilizzazione di alcuni tronchi di fognatura e del collettore principale della vecchia rete, del vecchio impianto epurativo, rimesso in efficienza, e lo spostamento del punto di recapito a mare delle acque depurate in località più opportuna. Lo sviluppo delle nuove canalizzazioni è di m. 2.750.

Le canalizzazioni sono regolarmente utilizzate già da qualche anno, mentre il liquame, in attesa che l'impianto epurativo entri in funzione, viene recapitato a mare ancora bruto, senza gravi inconvenienti data l'ubicazione dello scarico.

Il complesso della rete fognante di Capri, con la realizzazione di queste opere, potrà servire una popolazione residente di circa 8.500 abitanti, con una portata relativa calcolata in 5,1 l./sec. per il versante nord e 8,0 l./sec. per il versante sud.

Infine, è stato recentemente approvato e finanziato dalla « Cassa » un 4° lotto di lavori per la sistemazione della rete fognante della Marina Grande (zona del porto) per un importo di circa 28 milioni di lire.

4. - Fognatura di Anacapri

Prima dell'intervento della « Cassa », esisteva nel Comune di Anacapri una sola canalizzazione mista, costruita dal Genio Civile, che attraversando una parte della strada principale del Comune ne raccoglieva le relative portate convogliandole poi in una località scoscesa, distante dall'abitato e prossima al mare nella quale lo scarico avveniva allo stato bruto. Oltre questo collettore non esisteva altro sistema di fognatura che la superficie delle strade per le acque bianche ed i pozzi assorbenti per quelle nere. L'azione della « Cassa » si è esplicata in 2 lotti

di opere: il primo con finanziamento integrale sui fondi turistici ed il secondo in applicazione della legge 22 luglio 1957 n. 634.

Con il primo lotto, dell'importo di 47 milioni di lire, è stato realizzato l'impianto di epurazione biologica costituito da un dissabbiatore, una vasca pluviale, una vasca « Imhoff », un percolatore coperto, una vasca di sedimentazione finale, letti di essicamento e servizi vari. Inoltre fanno parte di questo lotto un tratto di collettore di nuova costruzione, che si allaccia con quello esistente, per estenderne il servizio, nonché il prolungamento del collettore esistente onde allacciarlo all'impianto di epurazione e proseguirlo anche per un tratto a valle di esso allo scopo di migliorare le condizioni di scarico. Il tratto di collettore interno è costruito in calcestruzzo ed è lungo m. 450; anche il prolungamento del collettore emissario è in calcestruzzo, e ha lunghezza di m. 150 circa. Questo primo lotto è stato recentemente ultimato ed è in fase di avviamento e prova.

Il secondo lotto di opere, dell'importo di 40 milioni di lire di cui 10 milioni a carico della « Cassa », riguarda la costruzione della rete di fognatura mista a servizio dell'intero comune, con l'utilizzazione del collettore esistente, costruito dal Genio Civile, ancora in buono stato e di capace sezione, nonché il suo collegamento con i lavori del primo lotto. Lo sviluppo delle canalizzazioni è in tubazioni in « grès » per m. 250 e in cunetta di calcestruzzo per m. 2.760.

Se in futuro non sorgeranno nuove esigenze, col 2° lotto, di recente appalto, tutto il centro abitato sarà sufficientemente servito ed il programma completamente realizzato.

5. - Fognatura di Amalfi

Anteriormente all'inizio dell'attività della « Cassa » esisteva nel Comune di Amalfi una rete di fognatura di tipo « separatore », le cui canalizzazioni nere pervenivano ad un impianto di sollevamento, presso la radice del molo del porto, mentre la relativa portata veniva sollevata a quota 12 m.l.m. onde immetterla in un emissario di allontanamento che portava il punto di scarico a m. 300 dal porto, sempre lungo la costa ed in prossimità di alberghi. Inoltre lo scarico era sempre bruto ed il collettore di allontanamento costantemente fuori esercizio per la estrema difficoltà della manutenzione, dato il suo andamento lungo le rocce a picco sul mare.

L'intervento della « Cassa » si è concretato nella costruzione di un impianto epurativo, costituito da una vasca « Imhoff », un percolatore coperto, una vasca di sedimentazione finale, letti di essiccamento e servizi vari, nonché nella sostituzione del sollevamento esistente con altro atto ad addurre la portata nera confluente alla radice del molo, fino all'unico posto dove le esigenze di spazio e soprattutto turistiche hanno permesso di ubicare l'impianto ad una quota massima di 70 m.l.m. ed infine nella costruzione dell'emissario di ritorno in discesa fino alla radice del molo.

Il lavoro, compreso in un solo lotto, si è iniziato nel 1955 ed è stato portato avanti fino al 95% circa fra notevolissime difficoltà dovute soprattutto all'aspra ed infida natura dei luoghi. L'importo del progetto principale e del suppletivo in corso di approvazione è di circa 40 milioni di lire, la popolazione servita dall'impianto è calcolata in 8.000 abitanti, la portata nera trattata è di 17,4 l./sec.

Sono inoltre allo studio opere integrative tendenti a normalizzare il funzionamento di tutto il sistema di fognature.

6. - Fognatura di Siracusa

Nell'ultimo trentennio la città di Siracusa, che una volta si limitava solo all'isoletta di Ortigia, si è estesa rapidamente sulla terraferma, sì che la sua popolazione da 23.000 abitanti, quanti ne conteneva la sola Ortigia, è salita a 84.000 nel 1959. Sono sorti così i rioni del Rettifilo, S. Lucia, Grotta Santa, Zecchino Terecati, Palazzo e Santa Panagia raggiungendo ora una popolazione complessiva di circa 100.000 abitanti.

L'incremento maggiore di popolazione si è verificato dopo il 1955 e il tenore di vita si è continuamente elevato con l'affermarsi di nuove iniziative industriali.

I servizi pubblici, però, non si adeguarono alle nuove esigenze, tanto che, in alcuni nuovi rioni, lo smaltimento delle acque luride avveniva col sistema dei pozzi neri assorbenti, mentre era frequente lo spettacolo di rigagnoli di acque luride che scorrevano in superficie lungo le vie cittadine.

L'unico quartiere dotato di fognatura prima del 1954, era il quartiere di Ortigia, nel quale esisteva una rete di fognatura, tuttora fun-

zionante, del tipo a gravità con emissario a mare nella Riviera di Levante, emissario che in seguito ad eventi bellici dell'ultima guerra venne completamente distrutto. Per questi motivi, nel 1951 l'Ufficio Tecnico del Comune approntò un progetto per la costruzione della fognatura nelle zone di espansione della città, progetto regolarmente approvato dal Ministero dei Lavori Pubblici, ma non finanziato.

L'amministrazione comunale chiese allora il finanziamento alla Cassa per il Mezzogiorno. Il progetto venne quindi aggiornato tecnicamente ed approvato dalla « Cassa » per l'importo di 371 milioni di lire, e successivamente fu finanziato un primo lotto per 200 milioni. I lavori del primo lotto, ultimati e regolarmente collaudati consistono nella costruzione della fognatura nel rione S. Lucia, il rione più antico dopo quello di Ortigia, e di alcuni rioni limitrofi. Praticamente si tratta della costruzione di alcuni collettori principali in calcestruzzo di cemento a sezione semiovoidale intonacati e protetti con fondello in « grès », che partono da monte attraversano tutta la parte alta del Rione S. Lucia e vanno a sfociare nella riviera Dionisio il Grande in località Quadrella ove, con fondi della Regione Siciliana, è stato costruito un pennello a mare, in calcestruzzo di cemento, per il sostegno delle due condotte in ghisa del diametro di mm. 300, che scaricano i liquami a quota m. 10 dal livello medio marino onde evitare i fenomeni di galleggiamento. Altro collettore principale, sempre a sezione semiovoidale, è quello eseguito nella riviera Dionisio il Grande e che proviene invece dalla contrada Grotta Santa. Su detti collettori si vanno ad innestare i collettori secondari in « grès » ceramico.

La rete di fognatura eseguita, per uno sviluppo complessivo di m. 13.138, funziona perfettamente ed ha eliminato tutti i gravi inconvenienti esistenti nei rioni di S. Lucia e Grotta Santa.

7. - Fognatura del villaggio turistico di Gambarie in Comune di S. Stefano d'Aspromonte

Il villaggio montano di Gambarie in Comune di S. Stefano d'Aspromonte, sito a 1.300 m.l.m. presenta un notevole interesse turistico, e poiché vi sono già sorte colonie climatiche, alberghi e altre costruzioni private per villeggiatura e molte altre se ne prevedono, il Comune ha chiesto alla « Cassa » il finanziamento delle opere di fognatura previste in apposito progetto.

La portata nera è calcolata per una dotazione idrica di 135 litri per abitante-giorno che è quella attualmente disponibile e per una popolazione di 4.500 abitanti.

La canalizzazione del villaggio è prevista in tubi di «grès» e in calcestruzzo ed ha uno sviluppo complessivo di m. 3.242. L'importo delle opere ammonta a 40 milioni di lire. I lavori sono in corso e ad un secondo lotto è rinviata la costruzione dell'impianto epurativo.

II

INTERVENTI IN GRANDI CENTRI URBANI

1. - Fognatura di Napoli

Prima di dar corso a qualsiasi opera, la « Cassa » ha ritenuto di fondamentale necessità acquisire le più ampie e controllate notizie sulla consistenza e sulle modalità di funzionamento delle reti di fognatura dell'intero territorio del Comune di Napoli. Allo scopo fu istituita una commissione di studio con l'incarico di indicare, in un piano generale, le direttive da seguire nei singoli interventi.

La commissione di studio ha dovuto anzitutto svolgere un esteso rilevamento delle opere esistenti ed espletare numerose indagini al fine di conoscere le modalità di funzionamento delle principali attrezzature esistenti e la possibilità, per le stesse, di costituire elementi del futuro assetto per le prevedibili necessità che si avranno all'anno 2020.

Il piano di sistemazione della rete esistente e del suo adeguamento alle future esigenze, redatto dalla commissione, ha fornito indicazioni indispensabili per orientare qualsiasi intervento sul complesso sistema della fognatura urbana ed ha costituito la guida nella esecuzione delle imponenti opere che la « Cassa » ha già realizzato o ha in corso di realizzazione. Le singole opere costruite e programmate si inseriscono pertanto in uno schema generale organico e contribuiscono a risolvere problemi di primaria importanza.

L'intervento della « Cassa » per la fognatura di Napoli si svolge sia in applicazione della propria legge istitutiva, con finanziamenti diretti, sia in applicazione della legge per Napoli 9 aprile 1953 n. 297.

A seguito di deliberazione del Comitato dei Ministri per il Mezzogiorno, la « Cassa » è intervenuta in sostituzione dello Stato ed in applicazione della legge 3 agosto 1949 n. 589, nel finanziamento di opere di fognature nella città di Napoli, per l'importo di 1.500 milioni di lire.

L'importo complessivo compreso il contributo posto a carico del Comune ascende a circa 2.000 milioni di lire, destinato al finanziamento delle opere occorrenti per la sistemazione delle fognature e per il risanamento igienico del litorale nella zona occidentale della città, compresa tra il porto e la penisola di Posillipo.

Di queste opere un primo grosso stralcio, per l'importo di 1.661 milioni di lire è già in avanzato stato di esecuzione e con esso verrà realizzato il risanamento del litorale nel tratto dal porto a Mergellina, mentre la residua disponibilità sarà utilizzata per il risanamento igienico del litorale da Mergellina a Capo Posillipo.

La legge speciale per Napoli prevede inoltre il finanziamento di opere di fognature per un importo complessivo di 4.953,4 milioni di lire; tali opere risultano già in parte costruite, altre sono in corso di esecuzione ed altre ancora, per le quali esistono già i relativi progetti esecutivi, sono di prossimo appalto.

A) *Opere finanziate direttamente dalla « Cassa ». Sistemazione delle fognature e risanamento igienico del litorale della zona occidentale della città.*

Tale sistemazione interessa una vasta zona litoranea di circa 130 ha., comprendente la parte di maggiore valore turistico della città, quali le vie litoranee Nazario Sauro, Partenope e Caracciolo. La fognatura esistente in questa zona era originariamente a sistema separatore, realizzato generalmente con fogne a destinazione pluviale nei cui spechi erano installate tubazioni di « grès » per il convogliamento delle acque luride.

Tra le varie soluzioni proposte è stata preferita quella di trasformare il sistema della fognatura da separatore a promiscuo e di prevedere il sollevamento al collettore alto delle acque di tempo asciutto e delle acque miste di tempo di pioggia fino ad un adeguato grado di diluizione.

Le portate miste con maggiore diluizione saranno invece scaricate direttamente in mare, dopo aver subìto un trattamento meccanico di stacciatura.

Sulla base dei criteri generali enunciati, il progetto prevede la completa riorganizzazione della rete con la costruzione di circa 15 km. di nuove fogne, il restauro di altri 25 km. circa di fogne esistenti uti-

lizzate e la costruzione di tre nuovi impianti elevatori, in sostituzione dei due preesistenti.

Con queste opere, che sono già in fase di completamento, sarà provveduto, in maniera igienicamente soddisfacente e, d'altra parte, con la migliore garanzia che in futuro non si rinnovino cause di inquinamento, al risanamento dello specchio di mare più caratteristico e celebrato di Napoli e della zona bassa occidentale che è meta continua di importanti correnti turistiche.

B) *Opere finanziate con la legge speciale per Napoli.*

Il programma delle opere da eseguire in applicazione della legge speciale per Napoli 9 aprile 1953 n. 297 comprende opere di fognatura per un ammontare complessivo di 4.953,4 milioni di lire, come già è stato detto. Gli interventi, che tale disponibilità ha reso possibile, hanno interessato alcuni grossi collettori pluviali del centro urbano e la costruzione delle reti di fognatura in alcuni rioni periferici che ne erano totalmente sprovvisti o possedevano solo modesti ed insufficienti elementi.

— *Centro urbano.*

La configurazione topografica della città di Napoli, a forma di anfiteatro degradante verso il mare, comporta notevoli problemi per lo smaltimento delle acque meteoriche, in quanto gli impluvi naturali delle colline che la circondano sono orientati e diretti verso la zona edificata.

Al limite di tale zona i colatoi naturali risultano immessi, per l'attraversamento della città, in grossi collettori che si svolgono nell'area urbana, la cui maggiore funzione è quella di convogliare a mare le notevoli portate delle acque collinari.

L'insufficienza idraulica di alcuni di questi grossi canali pluviali ha dato luogo nel passato a gravissimi inconvenienti, in quanto le acque provenienti dalle colline, in occasione di piogge anche di non eccessiva intensità, non erano contenute nei canali stessi e scorrevano quindi con deflusso superficiale attraverso le vie cittadine, causando allagamenti e depositando talvolta imponenti volumi di materiale detritico.

Un esempio caratteristico del fenomeno descritto era costituito dalla cosiddette « lava dei Vergini », vera e propria fiumana proveniente dal-

l'arco orientale delle colline, che, attraverso la via Vergini, investiva con una frequenza rilevante l'ampia zona cittadina compresa tra la via Foria ed il mare, comprendente, tra l'altro, la zona ferroviaria. Inoltre, le condizioni statiche di alcuni di tali grossi canali, sia per vetustà dei manufatti sia per le frequenti andate in pressione dovute alla insufficienza idraulica, erano talmente precarie da costituire un permanente pericolo per l'incolumità pubblica e non sono mancati nel passato episodi di gravi incidenti causati dal crollo delle strutture di copertura.

Le descritte circostanze hanno indotto ad orientare i primi interventi della « Cassa » verso l'integrale ricostruzione e l'ampliamento di quei canali che presentavano le maggiori insufficienze idrauliche e le più incerte caratteristiche statiche e che davano, quindi, luogo ai più gravi danni ed inconvenienti. Pertanto, nell'ambito del centro urbano si è proceduto alla costruzione delle seguenti opere.

— Canale scaricatore Museo-Vergini-Arenaccia (Alveo dei Vergini) interamente ricostruito dall'origine in piazza Cavour, fino alla confluenza con l'alveo Arenaccia in piazza Poderico, per uno sviluppo complessivo di m. 2.100.

— Fogna collettrice Fontanelle-Crocelle ricostruita per l'intero suo sviluppo di circa 1.450 m. da piazzetta Fontanelle all'immissione nell'alveo dei Vergini, con sezioni crescenti da monte verso valle.

— Alveo Arenaccia, nel tratto di m. 420 compreso tra piazza Ottocalli e l'immissione del collettore orientale delle colline (alveo delle Fontanelle), ricostruito per la portata di 50 mc./sec. Il secondo tronco di m. 430, compreso tra le confluenze dell'alveo delle Fontanelle e di quello dei Vergini, è stato dimensionato per la portata di 90 mc./sec. mentre a valle dell'immissione dell'alveo dei Vergini il canale è stato ricostruito ed adeguato alla portata di 145 mc./sec. Nell'ultimo tratto l'alveo sovrapassa la trincea del piazzale stazione FF.SS. di Napoli — piazza Garibaldi — con un ponte canale di luce complessiva di metri 50,50. Lo sviluppo totale dell'alveo ricostruito misura m. 1.900.

Inoltre si è proceduto all'aumento della capacità dell'alveo nel tronco terminale, in prossimità dello sbocco in mare a piazza Duca degli Abruzzi, con la costruzione di un canale in parallelo, dello sviluppo di circa 230 m.

Al fine di liberare l'alveo nei tronchi ricostruiti dalle immissioni fecali provenienti dai fabbricati limitrofi, si è anche proceduto alla costruzione di fogne affiancate all'alveo, nelle quali sono stati trasferiti gli scarichi degli edifici prima immessi nell'alveo. Queste nuove fogne

sono state innestate a canalizzazioni della fognatura urbana, idonee per destinazione e per dimensioni a riceverne gli apporti.

Tale provvedimento è stato adottato anche per l'alveo dei Vergini.

Il collettore pluviale Monteverginelle sottopassava il piazzale stazione FF.SS. di Napoli (piazza Garibaldi). In occasione di violente precipitazioni, per la deficiente capacità del collettore, si verificava il sistematico allagamento del piazzale della Stazione con gravi disservizi nell'esercizio ferroviario.

Al fine di evitare tali inconvenienti, la « Cassa » ha provveduto alla deviazione del collettore in modo che il tratto sottopassante gli impianti ferroviari risultasse sensibilmente alleggerito ed idoneo quindi a convogliare le residue portate affluenti. La deviazione è stata realizzata con la costruzione di una nuova fogna per una lunghezza di circa 600 m., che è stata immessa in esistenti canalizzazioni della fognatura urbana, delle quali è stato provveduto all'espurgo ed al restauro.

Il complesso delle opere costruite nell'ambito del centro urbano ha comportato la spesa totale di 1.300 milioni di lire.

— *Fognatura del rione Berlingieri a Secondigliano.*

Il rione Berlingieri a Secondigliano, che si estende alla periferia della città su di una vasta area compresa tra via De Pinedo ed il corso Umberto, mancava per la quasi totalità di fognatura e la stessa rete stradale era priva di qualsiasi sitemazione superficiale. L'intervento della « Cassa » ha posto fine a tale situazione antigienica alle conseguenti difficoltà di traffico, provvedendo alla costruzione dell'intera rete di fognatura a sistema promiscuo e alla completa pavimentazione delle strade del rione.

L'importo delle opere è risultato di circa 250 milioni di lire.

— *Fognatura nell'abitato di Chiaiano.*

L'abitato di Chiaiano costituisce un altro rione periferico situato a settentrione del nucleo urbano, anche esso era pressoché privo di fognature e lo stato delle pavimentazioni stradali era assolutamente insoddisfacente.

Le condizioni igieniche del rione, che ospita circa 15.000 abitanti, si presentavano, prima dell'intervento della « Cassa », di estrema precarietà in quanto si rilevavano, anche in tempo asciutto, deflussi di

acque di rifiuto sui piani stradali. Tale situazione è stata completamente eliminata con la costruzione delle reti di fognatura a sistema separatore e con la completa ripavimentazione delle strade.

Tali lavori hanno comportato la spesa complessiva di circa 200 milioni di lire.

— *Fognatura di S. Giovanni a Teduccio, Barra e Ponticelli.*

La zona più orientale del territorio comunale, che comprende i centri di S. Giovanni a Teduccio, Barra e Ponticelli, era sostanzialmente sprovvista di fognature e lo smaltimento delle acque veniva effettuato, promiscuamente, attraverso colatoi naturali o artificiali generalmente scoperti.

Ciò generava inconvenienti di notevole gravità sia per la circostanza che i canali attraversano le zone abitate, sia perché i canali stessi sfociavano sul litorale di S. Giovanni a Teduccio, largamente frequentato nella stagione balneare.

La sistemazione della fognatura nei tre abitati in questione si è presentata, pertanto, come un problema igienico indifferibile. Per risolvere tale problema è stata adottata una soluzione indipendente dalla fognatura del centro urbano, le cui opere sono in corso di esecuzione.

È stata così prevista l'adozione del sistema separatore con l'utilizzazione degli elementi di fogne esistenti nella rete bianca, opportunamente integrati con nuove fogne, e con la completa costruzione della rete nera, che serviranno complessivamente una popolazione prevista all'anno 2020 di circa 360.000 abitanti. Complessivamente con i tre stralci esecutivi attualmente in corso di realizzazione, sarà provveduto alla costruzione delle fogne lungo tutto il corso S. Giovanni a Teduccio, dal limite del territorio comunale, alla Croce del Lagno, fino al ponte dei Granili, ed alla costruzione nei tre abitati di tutte le principali canalizzazioni costituenti la base dell'intero sistema.

In totale, con gli appalti in corso, si sta procedendo alla costruzione di circa 19 km. di fogne pluviali e circa 22,5 km. di fogne nere, mentre si procederà al restauro di circa 3,5 km. di fogne esistenti che vengono utilizzate nel nuovo sistema.

Nella rete nera sono previsti due impianti elevatori, dei quali il primo, a S. Giovanni a Teduccio ed il secondo a Ponticelli.

Per la costruzione dell'impianto di epurazione si è reso preventivamente necessario procedere alla costituzione della sede che, per l'in-

disponibilità di aree libere nella zona, si è dovuta ricavare in buona parte dal mare, con la formazione di una colmata contenuta da apposito muro, protetto da una scogliera, realizzando così l'area di 25.000 mq. occorrente per la costruzione dell'impianto proporzionato alle future necessità.

Per il primo periodo di funzionamento l'impianto sarà costituito dai seguenti elementi: la griglia ed il trituratore, il dissabbiatore, una vasca sgrassatrice, quattro vasche circolari a bacino unico per la chiarificazione ed ossidazione dei liquami, del tipo a circolazione del fango, una unità di clorazione comprendente una vasca di contatto, tre vasche per il condizionamento e l'addensamento del fango, tre filtri per la disidratazione meccanica del fango e un forno rotativo per l'essiccamento del fango.

L'impianto comprenderà inoltre un'ampia tettoia per il deposito dei fanghi essiccati, l'edificio delle pompe e dei compressori, l'edificio dei servizi e dei trasformatori, l'edificio di direzione e l'alloggio del custode.

L'importo complessivo delle opere di fognatura per le tre sezioni di S. Giovanni a Teduccio, Barra e Ponticelli ammonta a 2.039 milioni di lire.

Allo stato attuale risultano costruite le fogne del corso S. Giovanni a Teduccio e le opere per la formazione della sede dell'impianto, mentre le altre opere che completeranno il sistema descritto sono in corso di esecuzione o di prossimo appalto.

— *Fognature di Soccavo e Pianura.*

La situazione degli abitati di Soccavo e Pianura si presentava, prima dei lavori della « Cassa », sotto il profilo igienico perfettamente analoga a quella precedentemente descritta per gli altri rioni periferici della città, in quanto la mancanza di un'efficiente rete di fognature causava la presenza di deflussi superficiali di acque luride sui piani viari. La mancanza di fogne determinava, però, per Soccavo e Pianura, nei riflessi dello smaltimento delle acque piovane, situazioni ancora più gravi che negli altri rioni, per la posizione topografica dei due abitati. Questi, infatti, sono ubicati entro due vaste conche delimitate da colline, per cui ad ogni pioggia di una certa intensità si verificava l'allagamento delle strade e delle campagne limitrofe.

Il problema di Soccavo e Pianura pertanto, si poneva sotto un

duplice aspetto: uno igienico, relativo allo smaltimento delle acque nere e l'altro di normalizzazione dei due flussi pluviali.

Per l'eliminazione degli inconvenienti igienici, si è proceduto alla costruzione di reti fecali nei due abitati, collegate mediante una fogna emissaria di nuova costruzione ad un collettore esistente, affluente all'emissario di Cuma.

La regimentazione e lo smaltimento delle acque meteoriche dei bacini comprendenti i due centri, ha posto problemi di notevoli dimensioni sia per il valore delle portate in gioco dell'ordine di 90 mc./sec., sia per l'estensione dei bacini, sia perché la normalizzazione idraulica nei bacini stessi ha comportato l'ampliamento delle canalizzazioni pluviali nell'abitato di Fuorigrotta, alle quali affluiscono le acque dei due centri. Pertanto si è dovuto preliminarmente procedere all'adeguamento alle nuove portate dei canali recipienti con l'ampliamento, in qualche tratto, dei vecchi manufatti e con la costruzione, in altri tratti, di nuovi canali in parallelo.

Nell'abitato di Fuorigrotta è in corso la costruzione di un canale della lunghezza di m. 270 in raddoppio ad altro canale esistente e la costruzione di un nuovo emissario lungo la via Terracina delle acque di pioggia del bacino di Pianura, della lunghezza di m. 2.550. La portata per la quale è stato dimensionato questo canale è di 50 mc./sec. Nell'interno degli abitati si è proceduto alla costruzione delle reti pluviali, compresi alcuni canali circondariali per l'intercettazione delle acque collinari prima che queste raggiungano gli abitati. Come opere conseguenziali alla costruzione delle fognature si è proceduto alla ripavimentazione di tutte le vie interne ai nuclei abitati.

L'importo totale delle opere di fognatura per i due abitati di Soccavo e Pianura ammonta a 910 milioni di lire.

— *Fognatura di Miano-Mianella-Piscinola e Marianella.*

Le opere in tali rioni, consistono, nella sistemazione delle reti esistenti con il restauro delle vecchie canalizzazioni di fognature e con costruzione di nuove fogne per la trasformazione dell'attuale sistema da misto a separatore. Tale provvedimento si è reso necessario per fare defluire verso le destinazioni naturali costituite dai Regi Lagni le acque di pioggia della zona, conservando invece l'attuale recapito, costituito dalle canalizzazioni della fognatura del centro urbano, alle sole acque nere. I collettori di fognatura del centro urbano, finora aggravati dagli

apporti pluviali della zona, beneficieranno pertanto di un sensibile alleggerimento di portata, la cui necessità è emersa nello studio generale della fognatura di Napoli. Le acque meteoriche, raccolte dalla rete bianca, saranno addotte ai Regi Lagni a mezzo di un immissario.

L'importo delle opere di un primo stralcio esecutivo ammonta a 260 milioni di lire.

2. - Fognatura di Bari

La fognatura di Bari è a sistema separatore ed è costituita da una rete nera, che oggi ha uno sviluppo di circa 80 km., e da una rete pluviale che ha uno sviluppo di circa 60 km. La rete a nord della ferrovia è ripartita in due bacini principali, separati grosso modo da una linea di displuvio con andamento nord-sud, in corrispondenza della penisola sulla quale è situata la città vecchia. A destra e a sinistra di questa sboccano 22 collettori pluviali, mentre le reti nere dei due bacini portano i liquami a due impianti elevatori, uno occidentale, situato sul corso della Vittoria, in corrispondenza della zona centrale del porto, e uno orientale situato in piazza Diaz, al lungomare Nazario Sauro.

Per proteggere il mare dall'inquinamento, almeno in una parte della città (e fu prescelta a tal fine la zona occidentale, dove trovasi la spiaggia di S. Francesco all'Arena), fu costruita una condotta forzata per addurre i liquami del bacino occidentale all'impianto di sollevamento orientale, in modo che tutti i liquami neri affluenti ai due impianti, vengano avviati verso lo scarico di Torre Quetta. Inoltre in questi ultimi anni il collettore nero all'estramurale Capruzzi si è rivelato insufficiente a raccogliere la portata che vi affluisce, dato il grande e rapido sviluppo assunto dai rioni a sud della ferrovia. È stato pertanto necessario intercettare, con un collettore alto, tutta la portata nera proveniente dai detti rioni, all'altezza del Policlinico, in modo da lasciare al vecchio collettore il solo compito di raccogliere i liquami della parte bassa della zona, per i quali la sua sezione è adeguata. Il collettore alto ha inizio dal piazzale Giulio Cesare, davanti al Policlinico e termina poco ad oriente del torrente Valenzano, dopo averlo attraversato al di sotto del suo letto.

Un'ultima caratteristica della fognatura di Bari, la cui conoscenza è necessaria per la comprensione dei problemi inerenti alla sua sistemazione, consiste nella interdipendenza delle due reti. Queste infatti

non sono nettamente separate, ma hanno in comune i pozzetti di ispezione, che la fogna pluviale e quella nera, entrambe scoperte, attraversano a diverse altezze. Ne consegue che, in caso di ostruzione della nera, si riversano liquami nella fogna pluviale e, in caso di piogge intense può verificarsi, inversamente, il passaggio di acqua pluviale nella fogna nera. Questa intercomunicazione tra le due reti ha dato luogo al grave inconveniente di far convogliare permanentemente una portata nera dalle fogne pluviali, aumentata notevolmente dalle immissioni di acque domestiche, sia attraverso irregolari fognoli di scarico, sia attraverso le numerose bocche di comunicazione con l'esterno, costituite dalle caditoie e dai pozzetti di decantazione situati all'origine degli scarichi privati. La portata nera di tempo sereno convogliata dalle fogne pluviali è di circa due terzi dell'intera portata che affluisce alle fogne.

Si deve infine far rilevare che gli attuali impianti elevatori, con le relative condotte prementi, furono proporzionati in modo che potessero smaltire complessivamente 9.730 mc. al giorno, mentre la quantità giornaliera attuale di liquami neri può valutarsi, in media, di circa 30.000 mc. Cosicché, se tale quantità pervenisse interamente ai due impianti elevatori, una quota pari a circa due terzi se ne scaricherebbe a mare attraverso i loro sfioratori. Si vede quindi come, a causa della interdipendenza delle due reti, la detta portata sia venuta a ripartirsi lungo tutta la fascia costiera che circonda l'abitato per mezzo di ben 22 collettori pluviali, costituendo un grave pericolo igienico, anche in relazione allo sviluppo assunto dalle zone balneari ad occidente e ad oriente dell'abitato.

Per procedere alla eliminazione dei gravi inconvenienti igienici cui si è accennato fu nominata un'apposita commissione, che elaborò un accurato studio sulla questione e in base ad esso fu redatto un progetto generale dell'importo di 850 milioni di lire, di cui 718 per opere di prima esecuzione. Il finanziamento fu concesso per il 93,33% a carico della Cassa per il Mezzogiorno e per il 6,67% a carico del Comune di Bari.

Allo stato attuale risultano eseguite o in corso di esecuzione le seguenti opere.

a) Fognatura di Bari vecchia - zona occidentale: costruiti tronchi di fognatura in tubazioni di « grès » ceramico per m. 3.280 ed in cunicoli di calcestruzzo cementizio di dimensioni varie per m. 1.375, per l'importo di L. 24.033.921

b) Completamento del collettore alto: costruito un tratto di cunicolo in calcestruzzo cementizio di m. 738, per l'importo di L. 25.357.329

c) Emissario (compreso tra il pozzetto di confluenza di Torre del Diavolo e la costa, località Torre Carnosa): l'emissario ha la lunghezza di m. 1.850 ed è costituito da tubazioni in cemento armato del diametro di 1.200 mm. L'emissario attraversa la ferrovia Bari-Lecce per cui è stato necessario costruire un manufatto di attraversamento. Importo » 113.559.100

d) Primo tratto dell'allacciante orientale (lungo via Dalmazia): condotta a pelo libero della lunghezza complessiva di m. 1.022; è costituita da tubi di cemento armato del diametro di 700 e 800 mm. Condotta forzata tra l'impianto di sollevamento orientale ed il pozzetto di confluenza di Torre Quetta; ha la lunghezza di m. 3.027 ed è costituita da tubi di cemento armato del diametro di 800 mm. per pressioni di esercizio di 1,5 atmosfere. Importo » 411.017.247

e) Secondo tratto dell'allacciante orientale (da piazza Ferrarese a piazza Diaz): lunghezza complessiva m. 908; tubazioni di cemento armato del diametro di 700 mm. per m. 440 e di 800 mm. per m. 468. Importo » 86.860.219

f) Costruzione dell'impianto di sollevamento occidentale (lotto 7/B). I lavori comprendono la costruzione del nuovo impianto, nonché le opere di collegamento con l'impianto esistente e un nuovo scarico a mare e infine l'acquisto e la sistemazione del macchinario occorrente, per l'importo di » 85.300.000

g) Costruzione del ramo destro del collettore allacciante occidentale, da piazza Isabella d'Aragona al nuovo impianto elevatorio occidentale, lungo m. 1.033 in 5 tronchi di tubazioni in calcestruzzo armato di diametri crescenti da mm. 600 a 750, per l'importo di » 64.900.000

h) Costruzione della condotta forzata di collegamento tra gli impianti elevatori orientale e occidentale in tubazioni di cemento armato del diametro di mm. 600 e lunghezza di m. 2.161, per l'importo di » 81.000.000

i) Costruzione della fognatura della zona orientale della città vecchia costituita da un collettore allacciante e fogne a sistema misto, per l'importo di » 94.000.000

3. - Fognatura di Catania

La fognatura di Catania, prima dell'inizio dei lavori finanziati dalla Cassa per il Mezzogiorno, era, si può dire, praticamente inesistente: essa infatti si riduceva, per la parte in esercizio, ad alcune vecchie fogne, originariamente pluviali, utilizzate poi quali fogne miste che raggiungevano direttamente il mare.

Nelle sue linee generali la nuova fognatura di Catania è del tipo misto e si impernia su di un collettore principale detto allacciante che, partendo da un capo della città, in località Ognina, attraversa Catania e raggiunge, a valle del quartiere industriale, l'impianto di trattamento dei liquami e, quale recapito finale, il fiume Simeto a circa 12 km. dalla città, consentendo anche l'utilizzazione delle acque trattate per l'irrigazione di vaste aree della piana di Catania.

Nell'allacciante sversano collettori che raccolgono le acque di altrettanti bacini: naturalmente, dato il tipo di fognatura, si sono predisposti vari manufatti scaricatori di piena sia lungo l'allacciante sia in corrispondenza dei collettori che in esso sversano, in modo che, in definitiva, arrivino all'impianto di trattamento solo le portate fecali insieme alle prime piogge. Dagli scaricatori di piena si dipartono gli emissari di piena che convogliano al mare il supero delle pluviali. Dall'impianto di trattamento, infine, si diparte l'emissario delle acque depurate che raggiunge il canale Iungetto tributario, a sua volta, del fiume Simeto.

I finanziamenti della « Cassa » riguardano l'esecuzione del collettore allacciante, reti fognanti, l'impianto di epurazione nonché l'emissario delle acque depurate, come appresso indicato in dettaglio:

1° Stralcio. Ha per oggetto il tratto intermedio dell'allacciante che si svolge per m. 1.408 in galleria e per m. 472 a cielo aperto, di cui m. 362 fra diaframmi. Completano il 1° stralcio m. 250 di fogna a sezione semiovale e m. 68 di fogna a sezione ovoidale. L'importo delle opere comprese nel 1° stralcio è di 380 milioni di lire;

2° Stralcio. Ha per oggetto la fognatura al servizio del villaggio Cardinale Dusmet, nuovo quartiere cittadino di recente esecuzione. La rete è costituita da m. 1.755 di fogna semiovale e m. 498 di fogna a sezione ovoidale. L'importo delle opere del 2° stralcio è di 41 milioni di lire;

3° Stralcio. Riguarda il tratto di emissario delle acque depurate che attraversa, in sifone, il canale Buttaceto. Il tronco consta di tre condotte circolari del diametro di 1.200 mm. affiancati, lunghi complessivamente m. 238. Il costo del 3° stralcio è stato di 8 milioni di lire;

4° Stralcio. Per questo lotto di opere è prevista la spesa di 1 miliardo e mezzo di lire. Esso comprende il tratto di allacciante dall'inizio, in località Ognina, fino all'origine del 1° stralcio, e la prosecuzione dell'acciante dal termine del 1° stralcio, in corrispondenza del torrente Acquasanta, fino all'impianto di epurazione. Questo secondo tronco di allacciante si svolge in gran parte in campagna e nella sua parte finale raccoglie quelle acque provenienti dalla zona industriale che si devono portare al trattamento. L'impianto di epurazione, pure incluso nello stralcio, consente di effettuare una semplice epurazione meccanica; nell'impianto il liquame viene sottoposto al seguente ciclo di trattamento: grigliaggio, che ferma le sostanze organiche; dissabbiamento, che trattiene le sabbie trasportate nei periodi di pioggia; sedimentazione, che sottrae le sostanze contenute in sospensione. Le sostanze fermate dalla griglia vengono immesse automaticamente nel trituratore e poi rimesse in circolo.

Il dissabbiatore è costituito da un'unica vasca a sezione costante con dispositivo automatico di pulizia. I livelli del liquame sono regolati da un particolare venturimetro a canale che garantisce la corrispondenza tra portate e livello di acqua, indipendentemente dalle condizioni idrauliche a valle. Le vasche di sedimentazione, in numero di quattro, sono del tipo circolare con flusso radiale. I fanghi sedimentati vengono infine inviati a quattro digestori di tipo cilindrico, due primari con possibilità di riscaldamento e due secondari. È comunque possibile l'immissione del fango, anche direttamente nei digestori secondari. Per un primo periodo di esercizio i fanghi saranno essiccati all'aria, mentre in futuro, aumentando gli abitanti serviti, si passerà all'essiccamento meccanico tenendo quello naturale di riserva. Completa il 4° stralcio l'emissario delle acque depurate che porta le acque chiarificate nella parte terminale del canale Iungetto il quale, a sua volta, si immette all'estuario del fiume Simeto. In corrispondenza del canale Buttaceto si è previsto pure un impianto idrovoro di riserva in modo che nel tempo in cui la piana di Catania è sommersa dalle acque del Simeto sia possibile scaricare le acque depurate, sollevandole nel canale Buttaceto il quale, essendo pensile, rimane sempre officioso.

Lo stralcio consta di complessivi m. 12.558 di fogna di cui la maggior parte a sezione ovoidale e m. 1.867 di canale di sezione trapezia per le acque depurate.

Non appena sarà compiuto il 4° stralcio, si potrà avviare l'esercizio dell'intera rete di fognatura, collegando i rami già esistenti ed utilizzabili, nonché quelli che il Comune di Catania ha in esecuzione con finanziamenti regionali.

Infine è stato recentemente approvato e finanziato dalla « Cassa » il 5° stralcio esecutivo che costituisce il primo gruppo di opere interessanti la rete urbana, con lo scopo di servire la parte centrale della città e la zona portuale. L'importo dello stralcio ammonta a 735 milioni di lire.

III

INTERVENTI NEI COMUNI CON POPOLAZIONE NON SUPERIORE A 75.000 ABITANTI

L'intervento della « Cassa », in virtù della legge 29 luglio 1957 n. 634, è soltanto complementare rispetto a quello dello Stato in quanto può aver luogo solo nei confronti di quei comuni, ricadenti nelle zone di competenza della « Cassa », per i quali dai competenti organi del Ministero dei LL. PP. sia stato emesso il provvedimento che concede il contributo statale trentacinquennale di cui alla legge 3 agosto 1949 n. 589 (artt. 3 e 11).

Il contributo integrativo che la « Cassa » in tal modo è autorizzata a concedere è commisurato:

a) per i comuni con popolazione non superiore a 10.000 abitanti, all'intera spesa occorrente alla costruzione o completamento delle reti di distribuzione interna degli acquedotti e degli impianti e reti di fognature;

b) per i comuni con popolazione superiore ai 10.000 abitanti e sino ai 75.000 abitanti, alla spesa relativa alle reti primarie di acquedotto e fognatura.

I contributi che la « Cassa » ha erogato al 31 dicembre 1961 per opere di fognatura assommano a 2,9 miliardi circa contro una spesa ammessa al contributo dello Stato di 11,4 miliardi circa.

Nella tabella che segue sono riassunti, per regione, i contributi integrativi concessi dalla « Cassa » in relazione alle correlative spese ammesse al contributo dello Stato.

TAB. 1 — *Contributi concessi dalla « Cassa » ai comuni ai sensi della legge 29 luglio 1957 n. 634 per la costruzione delle reti di fognatura (al 31 dicembre 1961).*

Regioni	Somma ammessa al contributo dello Stato	Contributo integrativo « Cassa »
Toscana	1.397.270.785	355.539.640
Marche	1.325.258.887	337.216.002
Lazio	3.070.698.524	781.348.225
Abruzzi	628.561.818	159.939.394
Campania	1.150.298.054	292.694.416
Puglia	126.533.640	32.196.855
Basilicata	1.498.508.079	381.299.753
Calabria	1.155.242.753	293.954.899
Sicilia	1.069.786.824	272.210.388
Sardegna	37.611.833	9.570.441
Totale	11.459.762.147	2.915.970.013

IV

INTERVENTI NEI COMUNI CON POPOLAZIONE SUPERIORE A 75.000 ABITANTI

La determinazione del Comitato dei Ministri del 29 marzo 1961, con la quale si assegnava alla « Cassa » la somma di 40 miliardi di lire per la costruzione delle reti idriche urbane e delle reti di fognature nei comuni con popolazione superiore a 75.000 abitanti, data la brevità del tempo decorrente da quella data al 31 dicembre 1961, non ha potuto ancora avere larga applicazione.

Si sono però già avute alcune richieste di finanziamento per i progetti già elaborati, mentre sono in corso progetti di reti idriche e di fognatura di numerose città. Nella prima categoria rientrano la città di Salerno e Cagliari, mentre nella seconda rientrano Taranto, Messina, Foggia, Palermo, R. Calabria.

1. - Fognatura di Salerno

Il Comune di Salerno, in seguito all'alluvione del 26 ottobre 1954 — che procurò notevoli danni alla rete di fognatura della città — preoccupato della grave situazione igienica che poteva derivare dallo stato deficitario di quelle opere e sollecitato dallo sviluppo demografico e industriale, provvide a far elaborare uno studio generale del progetto della fognatura della città.

Tale progetto generale, nonché un primo stralcio esecutivo delle opere, furono approvati dal Consiglio Superiore dei LL. PP. e finanziati in base alla legge 9 aprile 1955.

Intervenuta poi la determinazione del Comitato dei Ministri per il Mezzogiorno 29 marzo 1961, di cui si è detto, il Comune richiese l'intervento della « Cassa » per il finanziamento dei successivi lotti previsti nel progetto di massima e in particolare per l'esecuzione delle opere previste nei progetti esecutivi del 2° e 3° lotto.

— *Progetto di massima e 1° lotto esecutivo.*

A base del progetto di massima si sono considerati i seguenti dati:

a) popolazione residente alla data del maggio 1957 in 100.175 abitanti e la presumibile popolazione residente nell'anno 2010 calcolata in vari modi e fissata in 235.881 abitanti;

b) la dotazione idrica attuale risulta di circa 150 l./ab./g. e si presume rimarrà tale anche nei prossimi 50 anni;

c) la situazione idrologica determinata con lo studio dei dati disponibili anche in centri circostanti e fissata con la formula monomia $h = 46\ T^{0,457}$;

d) infine, per quanto rgiuarda lo sviluppo urbanistico della città, è stato tenuto conto del recente piano regolatore, nel quale è ampiamente previsto lo sviluppo industriale, turistico e sportivo di Salerno.

Stabilita l'ubicazione del recapito finale, si è ritenuto di adottare, per la rete fognante, il sistema separatore, in considerazione che, per le portate pluviali, è possibile lo scarico diretto in mare per alcuni collettori e per numerosi altri lo scarico del fiume Irno.

La rete nera si impernia su un grande collettore basso, con andamento parallelo al mare, nel quale scaricano i collettori trasversali. Lungo il collettore basso sono sistemati 4 impianti elevatori.

In destra del torrente Fuorni, al termine del collettore delle acque nere, è sistemato l'impianto di epurazione. Lo scarico a mare dell'effluente epurato avviene al di là della linea neutra a mezzo di emissario sottomarino.

Il progetto di massima, innanzi sommariamente descritto, prevede una spesa di 3 miliardi e 606 milioni di lire. Il 1° lotto esecutivo, già eseguito per l'importo di 368 milioni di lire, comprende i lavori di ricostruzione della intera rete relativa alla 1ª e 2ª zona della città e del collettore nero principale lungo la litoranea fino al torrente Mariconda.

— *2° Lotto.*

Il 2° lotto, attualmente in fase esecutiva, consiste nella costruzione parziale dell'impianto epurativo e tre impianti elevatori da disporre lungo il collettore nero già costruito. L'esecuzione dell'impianto di epurazione è limitata alle fasi di grigliatura e sedimentazione dei liquami e alla digestione dei fanghi sedimentati per una potenzialità adeguata alla popolazione attuale. La realizzazione delle opere per la fase ossidativa sarà oggetto di altro progetto esecutivo.

L'importo di questo lotto è di 258 milioni di lire.

— *3° Lotto.*

Il 3° lotto, anch'esso in esecuzione, consiste nella costruzione della parte iniziale e finale del collettore nero principale, del collettore fecale della 6ª zona, dei collettori pluviali e fecali della 7ª zona, del collettore fecale della 11ª zona, della fogna principale 177 e secondarie 177 a), b) e c), della rete pluviale e fecale della 3ª zona e dello scarico pluviale della 16ª zona.

L'importo del 3° lotto ammonta a 417 milioni di lire.

— *4° Lotto.*

Infine è stato recentemente approvato e finanziato dalla « Cassa » il 4° lotto che prevede la costruzione di tutte le fogne, sia nella zona alta che in quella bassa del centro cittadino non costruite con i precedenti lotti (in modo da consentire che tutta la parte centrale dell'abitato, a valle e a monte della ferrovia, sia servita dalle fognature) nonché il completamento della rete di fogna nelle zone in cui si è intervenuti con i lotti precedenti. In tal modo sarà possibile raccogliere e allontanare dal centro cittadino tutte le acque pluviali e particolarmente le fecali la cui raccolta, ancor oggi, è fatta con sistemi rudimentali e antigienici.

L'importo di questo lotto ammonta a 865 milioni di lire.

2. - Fognatura di Cagliari

Recentemente è stato approvato e finanziato dalla « Cassa » il progetto di massima, di riforma e ampliamento della rete di fognatura della città di Cagliari e frazioni per l'importo di 6.600 milioni di lire.

Tale progetto è articolato nelle seguenti parti:

a) progetto della rete fecale e pluviale della città e frazioni Pirri, Quartucciu e Monserrato;

b) progetto della rete pluviale e fecale dell'abitato di Elmas;

c) impianto di trattamento delle portate fecali di Cagliari, Pirri, Quartucciu e Monserrato;

d) impianto di trattamento delle portate fecali dell'abitato di Elmas.

I dati fondamentali del progetto di massima sono:

— l'indagine demografica svolta allo scopo di poter definire la presumibile situazione all'anno 2000 è stata fatta prendendo in esame i valori degli abitanti censiti negli anni dal 1901 al 1951. Questi valori, in funzione del tempo, risultano appartenenti alla curva

$$P = P_0 (1 + a)^t.$$

I valori che se ne sono dedotti sono: Cagliari e frazioni Pirri, Quartucciu, Monserrato e Selargius, abitanti 282.000; Elmas, abitanti 6.000;

— circa lo sviluppo edilizio risulta che, già attualmente non vi è quasi soluzione di continuità tra Cagliari e le sue frazioni, ad eccezione di Elmas;

— il calcolo della rete fecale è impostato sulle dotazioni idriche assunte in l./sec. 220 per la città di Cagliari e in l./sec. 150 per le frazioni.

Per la zona industriale si è ritenuto pari a l./sec. 30 l'apporto alla rete nera. I coefficienti di afflusso, che tengono conto della quota parte di dotazione idrica in arrivo alla rete di scarico, sono rispettivamente 2/3 per Cagliari e frazioni e 4/5 per Elmas.

Con questi coefficienti le portate medie risultano:

— per Cagliari 348 l./sec. cui vanno aggiunti 30 l./sec. della zona industriale;

— per Pirri, Monserrato, Quartucciu e Selargius rispettivamente 34,7 l./sec., 25,4 l./sec., 13,9 l./sec. e 15,7 l./sec.;

— per Elmas 8,3 l./sec.

In totale 467,7 l./sec. per Cagliari e frazioni e 8,3 l./sec. per Elmas.

La portata massima fecale è stata calcolata moltiplicando quella media per un coefficiente che per Cagliari e frazioni si è ritenuto pari a 1,5 e per Elmas pari a 2.

Le portate per le quali sono stati calcolati i 2 impianti di trattamento, per Cagliari e per Elmas, sono state ottenute moltiplicando la portata fecale media per un coefficiente pari a 1,33 per Cagliari e a 1,5 per Elmas.

Infine, per il calcolo della rete pluviale, è stata ricavata la curva delle massime altezze probabili di pioggia che ha per equazione

$$h = 0{,}0424\ T^{0{,}357}.$$

Il calcolo della rete pluviale è stato fatto con il metodo « De Martino » per aree inferiori a 30 ha. e con il metodo dell'invaso per aree maggiori.

a) *Rete pluviale.* La rete bianca di Cagliari è costituita da un complesso di 28 collettori che scaricano singolarmente e per la maggior parte — cioè 20 — sul litorale a levante dell'abitato di Cagliari. I restanti 8 collettori servono le frazioni Pirri, Quartucciu e Monserrato e scaricano in colatori di bonifica, i quali vanno parte a mare, parte nello stagno di Molentargius.

Lo sviluppo totale di questa rete è di 112 km., di cui 62 di rete principale e 50 di rete capillare.

b) *Rete fecale.* Lo sviluppo della rete fecale di Cagliari e frazioni è di circa 140 km. di cui 72 km. di fogne secondarie. Lo schema della rete è rappresentato da 3 grandi collettori convergenti verso l'impianto di depurazione, lungo i quali sono inseriti alcuni impianti di sollevamento, per ovviare all'inconveniente di dover mantenere i collettori stessi a notevole profondità, sotto la quota del medio mare.

La rete fecale di Elmas è costituita da due collettori principali che si riuniscono poco a monte dell'impianto di trattamento.

c) *Impianto di trattamento per Cagliari e frazioni Pirri, Quartucciu e Monserrato.* Il liquame in arrivo all'impianto passa attraverso una griglia e dopo viene sollevato e immesso in vasche di sedimentazione.

Da queste i fanghi sedimentati vengono immessi in vasche di digestione mentre l'effluente vien portato allo scarico.

Le vasche di sedimentazione sono di forma circolare a flusso radiale; i digestori sono quattro, a sezione circolare con tramoggia al fondo e realizzano complessivamente una capacità di 5.740 mc. che corrisponde ad una capacità di circa 20 litri per abitante.

I fanghi digeriti subiranno un essiccamento su letti drenanti di superficie complessiva di mq. 5.120 pari a 1 mq. per ogni 53 abitanti serviti.

d) *Impianto di trattamento di Elmas.* Il liquame in arrivo all'impianto viene sollevato per permettere a tutto l'impianto di funzionare a gravità e quindi, dopo un trattamento meccanico di grigliatura e triturazione, viene immesso in una « vasca Imhoff ». Questa è formata di 2 camere sovrapposte nelle quali si realizzano le fasi di sedimentazione del liquame e di digestione dei fanghi.

— l'indagine demografica svolta allo scopo di poter definire la presumibile situazione all'anno 2000 è stata fatta prendendo in esame i valori degli abitanti censiti negli anni dal 1901 al 1951. Questi valori, in funzione del tempo, risultano appartenenti alla curva

$$P = P_0 (1 + a)^t.$$

I valori che se ne sono dedotti sono: Cagliari e frazioni Pirri, Quartucciu, Monserrato e Selargius, abitanti 282.000; Elmas, abitanti 6.000;

— circa lo sviluppo edilizio risulta che, già attualmente non vi è quasi soluzione di continuità tra Cagliari e le sue frazioni, ad eccezione di Elmas;

— il calcolo della rete fecale è impostato sulle dotazioni idriche assunte in l./sec. 220 per la città di Cagliari e in l./sec. 150 per le frazioni.

Per la zona industriale si è ritenuto pari a l./sec. 30 l'apporto alla rete nera. I coefficienti di afflusso, che tengono conto della quota parte di dotazione idrica in arrivo alla rete di scarico, sono rispettivamente 2/3 per Cagliari e frazioni e 4/5 per Elmas.

Con questi coefficienti le portate medie risultano:

— per Cagliari 348 l./sec. cui vanno aggiunti 30 l./sec. della zona industriale;

— per Pirri, Monserrato, Quartucciu e Selargius rispettivamente 34,7 l./sec., 25,4 l./sec., 13,9 l./sec. e 15,7 l./sec.;

— per Elmas 8,3 l./sec.

In totale 467,7 l./sec. per Cagliari e frazioni e 8,3 l./sec. per Elmas.

La portata massima fecale è stata calcolata moltiplicando quella media per un coefficiente che per Cagliari e frazioni si è ritenuto pari a 1,5 e per Elmas pari a 2.

Le portate per le quali sono stati calcolati i 2 impianti di trattamento, per Cagliari e per Elmas, sono state ottenute moltiplicando la portata fecale media per un coefficiente pari a 1,33 per Cagliari e a 1,5 per Elmas.

Infine, per il calcolo della rete pluviale, è stata ricavata la curva delle massime altezze probabili di pioggia che ha per equazione

$$h = 0{,}0424\ T^{0{,}357}.$$

Il calcolo della rete pluviale è stato fatto con il metodo « De Martino » per aree inferiori a 30 ha. e con il metodo dell'invaso per aree maggiori.

a) *Rete pluviale.* La rete bianca di Cagliari è costituita da un complesso di 28 collettori che scaricano singolarmente e per la maggior parte — cioè 20 — sul litorale a levante dell'abitato di Cagliari. I restanti 8 collettori servono le frazioni Pirri, Quartucciu e Monserrato e scaricano in colatori di bonifica, i quali vanno parte a mare, parte nello stagno di Molentargius.

Lo sviluppo totale di questa rete è di 112 km., di cui 62 di rete principale e 50 di rete capillare.

b) *Rete fecale.* Lo sviluppo della rete fecale di Cagliari e frazioni è di circa 140 km. di cui 72 km. di fogne secondarie. Lo schema della rete è rappresentato da 3 grandi collettori convergenti verso l'impianto di depurazione, lungo i quali sono inseriti alcuni impianti di sollevamento, per ovviare all'inconveniente di dover mantenere i collettori stessi a notevole profondità, sotto la quota del medio mare.

La rete fecale di Elmas è costituita da due collettori principali che si riuniscono poco a monte dell'impianto di trattamento.

c) *Impianto di trattamento per Cagliari e frazioni Pirri, Quartucciu e Monserrato.* Il liquame in arrivo all'impianto passa attraverso una griglia e dopo viene sollevato e immesso in vasche di sedimentazione.

Da queste i fanghi sedimentati vengono immessi in vasche di digestione mentre l'effluente vien portato allo scarico.

Le vasche di sedimentazione sono di forma circolare a flusso radiale; i digestori sono quattro, a sezione circolare con tramoggia al fondo e realizzano complessivamente una capacità di 5.740 mc. che corrisponde ad una capacità di circa 20 litri per abitante.

I fanghi digeriti subiranno un essiccamento su letti drenanti di superficie complessiva di mq. 5.120 pari a 1 mq. per ogni 53 abitanti serviti.

d) *Impianto di trattamento di Elmas.* Il liquame in arrivo all'impianto viene sollevato per permettere a tutto l'impianto di funzionare a gravità e quindi, dopo un trattamento meccanico di grigliatura e triturazione, viene immesso in una « vasca Imhoff ». Questa è formata di 2 camere sovrapposte nelle quali si realizzano le fasi di sedimentazione del liquame e di digestione dei fanghi.

Prof. Ing. Gastone De Martino

ordinario di acquedotti e fognature nell'università di napoli

IMPIANTI DI EPURAZIONE DEI LIQUAMI

I

PREMESSE

1. — Il diffondersi dell'alimentazione idrica con dotazioni sempre più larghe, si risente in maniera diretta e gravosa sui sistemi di raccolta e di smaltimento dei rifiuti liquidi dai centri abitati. È questo un problema tecnicamente assai delicato, la cui buona risoluzione dipende fondamentalmente dalla destinazione finale delle acque luride convogliate.

Tale destinazione non può esser costituita che dallo sversamento in recipienti naturali: mare, fiumi, alvei e, raramente, dalla immissione nella circolazione sotterranea. Lo sversamento di liquami in mare od in fiumi di notevole portata, assicura in linea generale una forte diluizione e consente così un'autoepurazione dei liquami stessi.

Non sempre però si dispone di acque diluenti, nelle quali sversare i liquami, di volume sufficiente ad assicurarne l'autoepurazione di cui si è detto. Altre volte, condizioni contingenti alla ubicazione del punto di sbocco finale dell'emissario (vicinanza di agglomerati urbani, utilizzazione del corpo idrico per vari usi, ecc.) rendono particolarmente gravoso l'inquinamento che in quella zona inevitabilmente consegue allo scarico dei liquami stessi.

In Italia, per motivi geografici, ben pochi sono i comuni interni che possono sversare i loro liquidi in corsi d'acqua perenni, di abbondante portata, e che per lunghi tratti a valle dello scarico non vengano utilizzati e non attraversino altri centri abitati. L'esteso sviluppo costiero lascerebbe supporre che per i comuni litoranei la destinazione finale presenti una facile soluzione. Vari motivi invece, quali centri abitati spesso a breve distanza tra loro, utilizzazioni balneari, giochi delle correnti ed altre situazioni locali, di frequente rendono complessa e difficoltosa la destinazione finale in mare.

2. — L'epurazione delle acque di fogna, pur se ha le sue origini nel secolo scorso, solo nel primo ventennio di questo comincia ad avere le sue prime importanti applicazioni ed a diffondersi in attuazioni pratiche.

Il manuale dell' Imhoff, nella prima edizione [1], riassume magistralmente la tecnica epurativa di quell'epoca e rappresenta il primo testo fondamentale in questo campo.

Se molti sono stati gli impianti costruiti all'estero nel periodo anzidetto, anche in Italia si sono avute non poche realizzazioni, tra le quali sono da ricordare in special modo quelle eseguite in Puglia, ove le particolari condizioni locali imponevano l'epurazione delle acque di rifiuto, da scarsissime divenute copiose con l'arrivo delle acque del Sele. È merito dell' Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese aver dato vita alla Stazione Sperimentale di Foggia [2], ove dal 1931 si svolgono ricerche sia in campo teorico che in campo pratico e che ha portato un notevolissimo contributo alla conoscenza delle condizioni di funzionamento dei vari sistemi epurativi, nel nostro clima e con i nostri liquami.

3. — Ciò che però va segnalato in modo particolare è il formarsi, negli anni fra il 1920 ed il 1940, di una schiera di tecnici e di operatori competenti nel campo della epurazione e dalla quale sono emersi numerosi cultori di questa particolare branca della tecnica ai quali si devono molti dei notevoli progressi e sviluppi che l'epurazione delle acque di fogna ha raggiunto negli ultimi anni trascorsi.

Questi progressi rivestono particolare interesse perché sempre più numerosi sono i casi nei quali, per le maggiori esigenze del grado epurativo da raggiungere, è indispensabile sottoporre il liquame ad un trattamento ossidativo. La possibilità di contenere gli spazi e gli ingombri richiesti da un impianto epurativo in limiti sempre più ristretti è poi un elemento talvolta di fondamentale importanza quando si tratta di grossi impianti cittadini.

4. — Qui di seguito verranno passati in rapida rassegna i diversi trattamenti che costituiscono, tutti od in parte, il ciclo di epurazione di un liquame, e sarà così possibile esporre per ciascuno di essi i più recenti progressi, le condizioni della tecnica attuale e le modalità di impiego

[1] K. Imhoff, *Taschenbuch der Stadtentwasserung*, 1925.

[2] G. Ippolito, *La Stazione Sperimentale di Foggia per l'epurazione e l'utilizzazione delle acque di fogna nel primo biennio di esercizio*, 1934.

più in uso. Questa premessa panoramica dello stato della tecnica consentirà di esaminare quanto è stato realizzato nell'ultimo dodicennio a cura della Cassa per il Mezzogiorno, e di riconoscere nei criteri seguiti in questi suoi impianti l'evolversi dei sistemi epurativi dei quali si è prima detto [3].

[3] G. Ippolito, *Idraulica sanitaria; mezzo secolo di ingegneria*, « L'Ingegnere », n. 1, 1954. Cfr. anche L. Mendia, *Su alcune tecniche adoperate in impianti europei per il trattamento delle acque*, « Ingegneria Sanitaria », nn. 3 e 4, 1958.

II

TRATTAMENTI PRELIMINARI

1. — Le tecniche preliminari, mediante le quali si trattengono le sostanze grossolane, non sono mutate negli ultimi anni da quelle tradizionali (griglie, stacci, dissabbiatori, sgrassatori) ma notevoli sono stati i progressi ed i perfezionamenti nelle attrezzature e dispositivi e nelle modalità costruttive che ne rendono più agevole l'esercizio.

Alcuni di tali trattamenti oltre che venir impiegati nelle prime fasi epurative di un impianto, sono oggi adottati di frequente, grazie ai progressi di cui si è detto, anche a monte dei macchinari di sollevamento, oppure prima dello sbocco di scaricatori di piena di fognature a sistema promiscuo. Si intende qui far riferimento particolarmente alle griglie ed agli stacci.

2. — Il grigliaggio è sempre il primo trattamento al quale vien sottoposto un liquame da epurare, ma assai spesso la pulizia delle griglie e la destinazione finale da dare alle sostanze trattenute (interrimento, bruciatura, ecc.) se fatte a mano, come nei più antichi impianti, costituiscono un oneroso e fastidioso problema. Esso può venir risolto con dispositivi di pulizia automatica delle griglie e con la triturazione del materiale raccolto, portandolo a dimensioni pari a quelle delle particelle di materiali sospesi che riescono ad attraversare le griglie e seguir così la sorte del materiale minuto in sospensione che il liquame trasporta.

Griglie a pulizia automatica con trituratori, a parte od incorporati nelle griglie stesse, sono oggi prodotti da molte case costruttrici e poste in commercio a prezzi relativamente modesti, tali da non far sentire in modo notevole la loro incidenza sul costo globale dell'opera, anche in piccoli impianti destinati cioè a qualche migliaio di abitanti. Se si tengono presenti le penose e pressoché continue operazioni di pulizia e di asportazione del materiale fermato, appaiono evidenti i vantaggi di esercizio che esse consentono, sì che quasi tutti gli impianti che oggi si

costruiscono, anche i minori, vengono muniti di queste attrezzature.

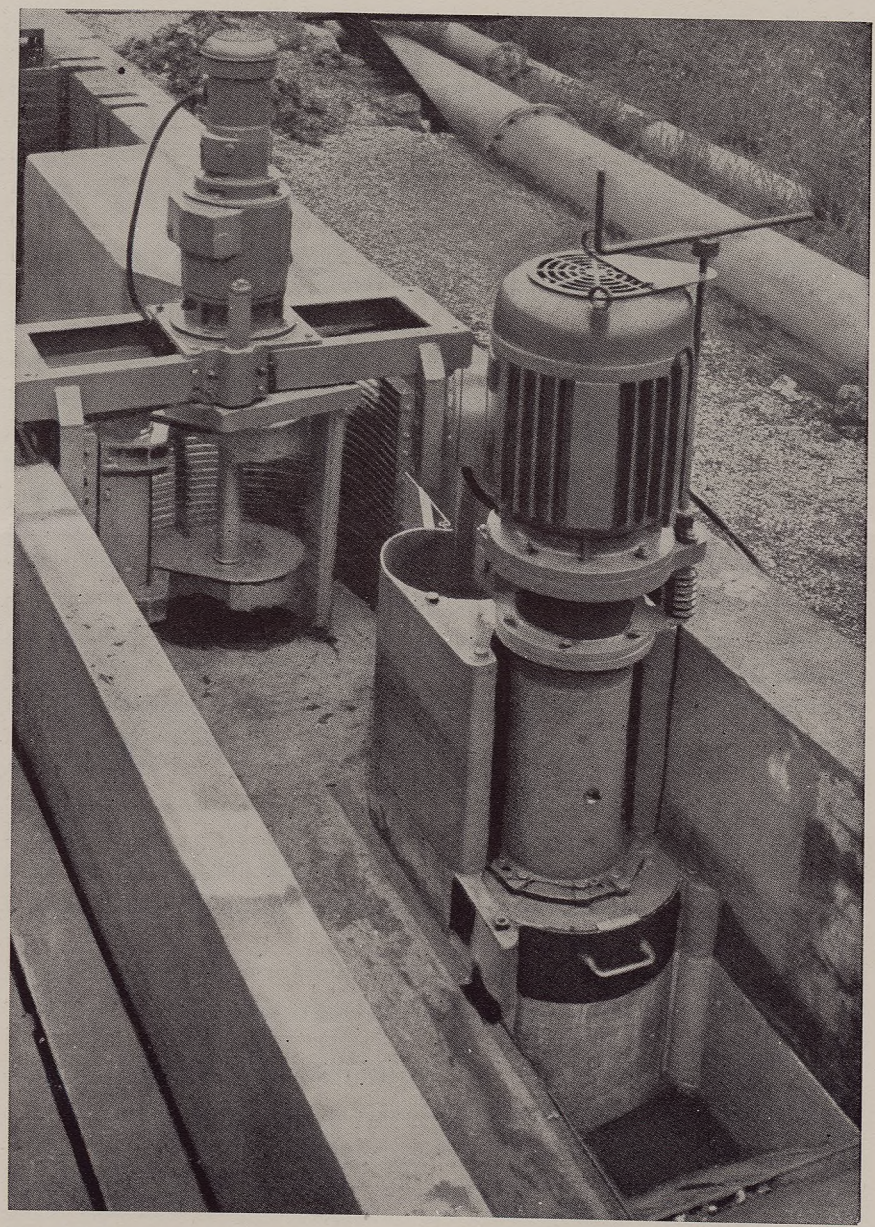
Impianti destinati a trattar grandi portate vengono in genere attrezzati con normali griglie a barre, rettilinee o curve, in piani verticali, con raccoglitori a rastrello che sversano il materiale asportato in truogoli dai quali passa in trituratori adiacenti. Per impianti medi, e soprattutto piccoli, si adottano tipi di griglie e trituratore costituenti un unico complesso; questi tipi rispondono meglio alle esigenze di esercizio e spesso presentano maggior efficienza e sicurezza di funzionamento (Fot. 1); poiché la produzione commerciale di serie risponde alle maggiori richieste di impiego, ossia ai casi con piccole e medie portate, si impiegano talvolta queste griglie-trituratrici anche in grossi impianti, disponendo un certo numero di unità in parallelo, al posto delle griglie a barre e con triturazione a parte.

3. — Come già detto, anche l'uso degli stacci si va diffondendo, considerato però quasi come un trattamento autonomo. In effetti di ben scarsa utilità sarebbe la stacciatura se il liquame dovesse poi venir sottoposto ad un ulteriore trattamento epurativo; basta in tal caso la grigliatura. Nel caso invece di acque miste diluite provenienti dagli scaricatori di piena, la stacciatura trova utile impiego, evitando che, sia pure in rari eventi, appaiano sugli specchi liquidi prossimi agli abitati, sostanze più o meno minute, trasportate dal liquame scaricato.

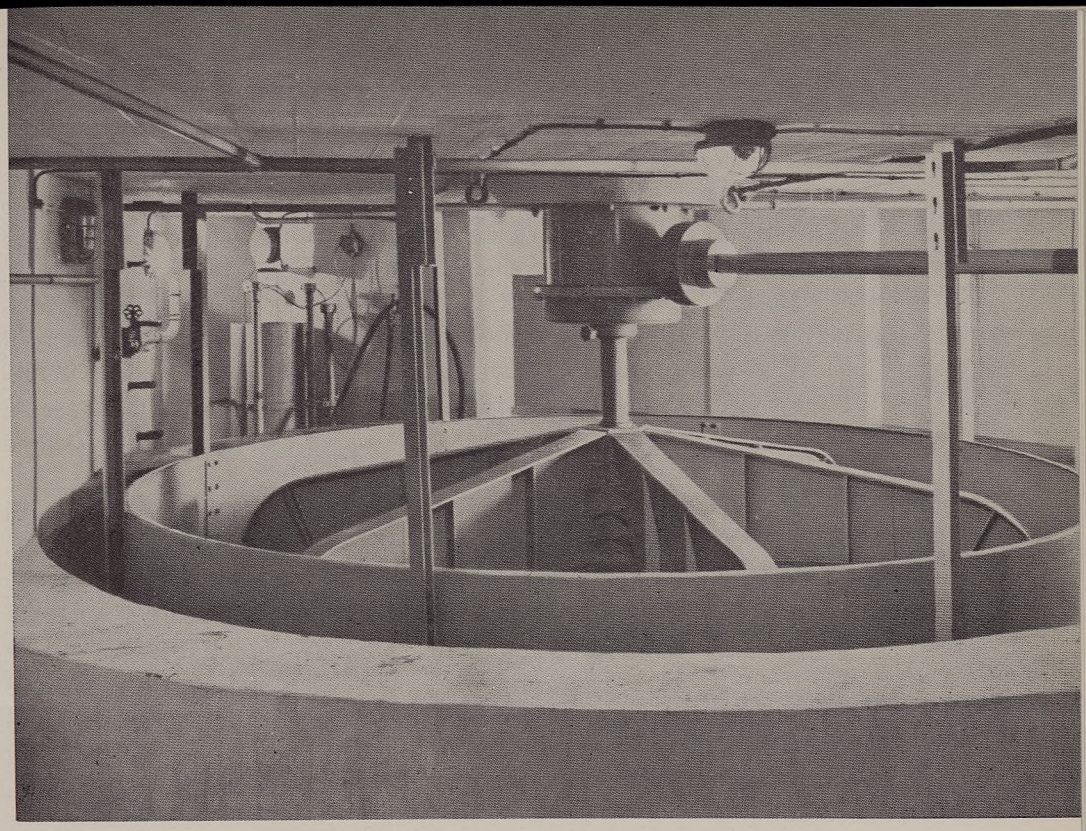
Vari sono i tipi di stacci; in genere la loro pulizia vien fatta con acqua in controcorrente ed in tal caso il consumo d'acqua può anche essere notevole e deve esser tenuto presente in sede di esercizio. Altri tipi sono puliti dalla forza centrifuga provocata dalla rotazione dello staccio; ma sono adottati quando si debbano trattare notevoli portate, oltre i 100 l./sec. (Fot. 2).

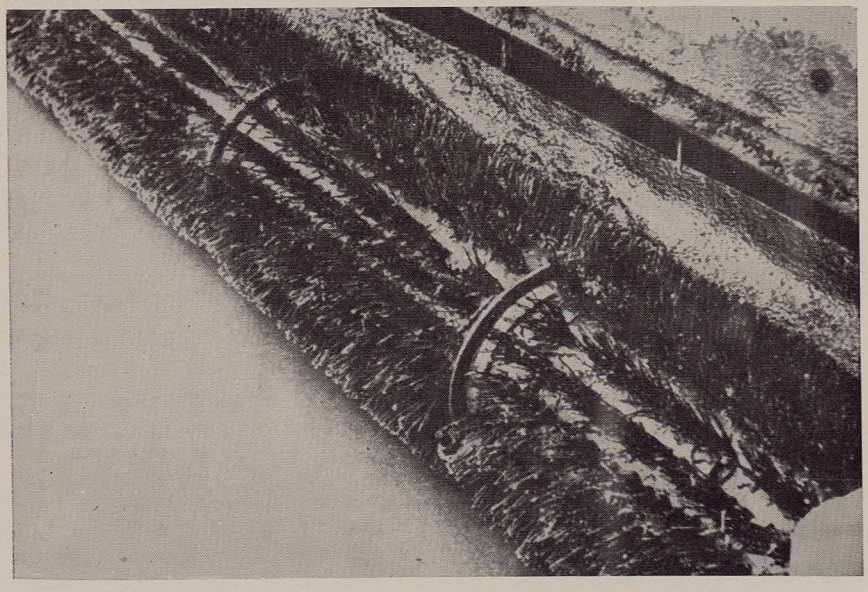
Stacci a maglia molto sottile, o microstacci, sono di recente entrati in uso e vengono impiegati in qualche caso come trattamento finale per liquami già sottoposti in precedenza a trattamento completo, laddove si richiede un grado di epurazione particolarmente elevato. Questa circostanza, il notevole consumo d'acqua per l'esercizio ed i risultati relativamente modesti, limitano a pochi i casi di impiego di questa apparecchiatura.

4. — Per il trattamento di raccolta delle sabbie, indispensabile negli impianti ove giungono acque miste, sono di recente entrati in uso vari tipi di vasche il cui funzionamento si basa essenzialmente su un effetto di vortice.



Fot. 1 - Griglia a barre circolari con trituratore (*fot. Passavant, Francoforte*).





Fot. 2 - Staccio rotante per liquame proveniente da fogne miste (*fot. Passavant, Francoforte*).
Fot. 3 - Agitatore rotante di vecchio tipo (« Kessner ») (*fot. Research Institute for Public Health Engineering, L'Aia*).

Questi tipi possono consentire una riduzione dell'ingombro rispetto ai dissabbiatori tradizionali a canale, i quali però sono da ritenere sempre i più efficienti e sicuri e possono adattarsi alle più svariate circostanze [1].

Da tempo sono in uso altri dissabbiatori con vasca per la sedimentazione delle sabbie (a flusso verticale, a pianta quadrata, ecc.) ma il tipo a canale appare il più semplice ed efficace, pur se impone un ingombro sensibile ed una perdita di carico nel risalto che segue la sezione ristretta; perdita che per altro consente una misura continua e sicura delle portate in arrivo all'impianto.

I più recenti dissabbiatori di tipo tradizionale sono muniti di dispositivi che provvedono alla raccolta ed all'estrazione delle sabbie, senza che si debbe interrompere il flusso nella vasca; essi sono meno adatti per piccoli impianti ove può esser ancora conveniente una doppia vasca. Ben vero, e da tempo, i dissabbiatori con vasca a pianta quadrata sono muniti di efficienti attrezzature di raccolta ed estrazioni delle sabbie; tuttavia con questi tipi di dissabbiatori non si ottiene una così buona regolazione delle velocità di deflusso del liquame come con il tipo a canale.

5. — Dispositivi che corredano molto spesso i più moderni impianti di notevole, ed anche di media importanza [2] sono le vasche sgrassatrici e di preaerazione; i due trattamenti si svolgono, in effetti, contemporaneamente.

La sgrassatura è un trattamento preliminare che sempre più si impone a causa del contenuto di grassi trasportati dalle acque di scarico, dovuto in gran parte all'enorme sviluppo automobilistico in atto; esso agevola non poco il trattamento di chiarificazione meccanica che segue e soprattutto i processi ossidativi.

La preaerazione riesce di grande vantaggio per impedire al liquame di passare allo stato settico, cosa che può avvenire a seguito di lunghi

[1] Si intendono come dissabbiatori di tipo tradizionale, quelli costituiti da uno o più canali, al termine dei quali una sezione ristretta, opportunamente sagomata, impone a monte una scala di deflusso prestabilita. In tal modo ad ogni portata può farsi corrispondere una sezione, disegnata tenendo conto dell'altezza fissata e tale che la velocità media assicuri la sedimentazione delle sabbie e delle sostanze inerti e lasci proseguire le sostanze organiche più leggere.

[2] È qui opportuno dire che, pur se non può farsi una suddivisione rigida ed assoluta, intendiamo come « piccoli » impianti quelli che trattono scarichi di agglomerati che non raggiungono i diecimila abitanti, impianti di « media » importanza quelli che trattano scarichi di qualche decina di migliaia di abitanti, mentre come « grandi » impianti intendiamo quelli per il trattamento degli scarichi di centri con popolazione superiore ai cinquantamila abitanti.

percorsi, lenti deflussi, zone di ristagno, ed, infine, se a queste cause si aggiungono anche lunghi periodi di sedimentazione.

Sgrassatura e preaerazione si svolgono di norma in vasche a flusso longitudinale, nelle quali si immette aria compressa, secondo tipi tradizionali, da tempo usati, pur se non di frequente. Anche tali vasche però, a differenza di quelle del passato, vengono oggi attrezzate correntemente con dispositivi meccanici per la raccolta dei grassi, eliminando la raccolta a mano.

6. — Per concludere questa breve rassegna sulla tecnica odierna dei trattamenti preliminari, è da citare una pratica seguita a volte in impianti americani, ossia quella di spruzzare soluzioni di acqua di cloro sulle varie parti dell'impianto (dissabbiatori, sgrassatori, vasche di chiarificazione soprattutto, ecc.) non a scopo di disinfettare il liquame grezzo in arrivo, bensì al fine di evitare formazioni di alghe, muffe, ecc. sulle pareti o sullo specchio liquido, che anche possono dar luogo a fenomeni settici nel liquame.

III

TRATTAMENTI MECCANICI (CHIARIFICAZIONE)

Nei trattamenti di sedimentazione non può dirsi che si siano verificati novità o progressi degni di nota negli ultimi dieci anni, se si esclude il diffondersi del concetto della ricircolazione, del quale si dirà a parte. Il campo di applicazione, sempre che non si tratti dei minori impianti, è diviso tra i due tipi di vasche: a flusso longitudinale ed a flusso radiale. Quale che sia il tipo adottato, le vasche vengono oggi sempre munite di raccoglitori meccanici; tipi di vasche a flusso longitudinale con fondo costituito da tramogge (vasche « Kremer ») nelle quali il fango si raccoglie per venir poi estratto a gravità, vengono adottate talvolta solo nei piccolissimi impianti.

Come innanzi detto quindi sono due i tipi fondamentali di vasche, ognuno dei quali presenta i suoi vantaggi. Il tipo « a flusso longitudinale » con la sua pianta rettangolare consente una migliore utilizzazione dell'area globale destinata al complesso dell'impianto ed una migliore accessibilità delle varie parti; i raccoglitori sono in genere costituiti dai soliti raschiatori a « va e vieni », che provvedono anche alla pulizia dello specchio liquido dalle sostanze leggere e galleggianti. Poco usati in genere in Europa, ma numerosi in America, sono i raccoglitori a catena.

Il tipo « a flusso radiale» presenta il vantaggio di un raccoglitore con moto sempre nello stesso senso, anziché alternativo, e quindi di più semplice funzionamento e minor costo; per questo motivo esso viene spesso preferito al tipo precedente. A svantaggio del tipo « a flusso radiale » sono da considerare il maggior ingombro per spazi morti, dovuti alla pianta circolare ed il passaggio, al disotto della platea, delle condotte del liquame in arrivo e del fango da estrarre; non risulta però che la non accessibilità di queste condotte abbia dato luogo ad inconvenienti.

La chiarificazione dei liquami con l'ausilio di sostanze chimiche, secondo i metodi tradizionali, non ha avuto particolare diffusione negli

ultimi anni, sempre che ci si riferisca a liquami cittadini con le normali caratteristiche. Il motivo ci sembra debba attribuirsi all'onere costituito dalle spese d'esercizio derivanti dal consumo dei reattivi coagulanti e ovviamente dalle spese necessarie alle relative attrezzatura per il loro dosaggio, mescolamento e per il processo di coagulazione.

Diversa si presenta la situazione quando siano da trattare scarichi industriali; si entra in tal caso in un campo assai più specifico, ove la particolare composizione degli scarichi, di diversa natura, può richiedere l'uso di additivi chimici.

Nel caso dei piccoli impianti cittadini, vasche con raccoglitori meccanici, dei due tipi ora detti, sono anche usate, ma la vasca « Imhoff » resta la più idonea allo scopo, non solo perché richiede assai modesta manutenzione (le attrezzature meccaniche sarebbero quindi di poco giovamento per risparmiare lavori manuali) ma anche perché con essa si elimina la frequente — se non continua — operazione di estrazione di fango fresco e la sua mandata alle vasche di digestione. Queste operazioni sul fango fresco, come l'esercizio di molti impianti ha mostrato, sono tra le più onerose e difficili a realizzare nei piccoli impianti, soprattutto perché in essi non si può disporre di assistenza continua del personale addetto, e sono perciò quelli che più spesso sono sede di inconvenienti che compromettono il buon funzionamento dell'impianto tutto. Anche l'impiego di vasche a flusso orizzontale con fondo a tramogge comporta questo inconveniente e pertanto tali vasche come già detto vengono oggi raramente adottate.

IV

TRATTAMENTI OSSIDATIVI

1. — Di grande interesse è stata nell'ultimo ventennio — e dura tuttora — la competizione tra i processi ossidativi. Sostanzialmente i processi impiegati continuano ad essere quelli a « letti percolatori » e quelli a « fanghi attivati », ma anche in questo ramo si sono raggiunti molti progressi nelle modalità di impiego, così da migliorare di gran lunga le caratteristiche di impianto e di esercizio.

2. — I letti percolatori, installati in gran numero in America nei campi militari durante la guerra, segnano inizialmente molti punti a loro vantaggio; si cerca anzitutto di diminuire il loro ingombro, anche se in qualche caso ciò comporti qualche riduzione del grado di efficienza rispetto a quello ottenibile dai tipi tradizionali.

Entrano prima in uso i cosiddetti « percolatori chiusi » ed a tiraggio forzato, introdotti anche in alcuni impianti in Puglia e che possono considerarsi come dei percolatori intensivi, in quanto l'aerazione forzata aumenta l'attività biologica del letto. Pur tuttavia difficoltà d'impianto e di esercizio che derivano dalla chiusura, tolgono ai percolatori la grande semplicità che li rende così adatti agli impianti più piccoli, mentre negli impianti più grandi le opere per la copertura, di notevole luce, fanno sentire il loro peso.

Hanno perciò avuto più diffusione i « percolatori intensivi » aperti, che consentono anch'essi un carico sensibilmente maggiore per unità (di volume e di superficie) di letto. Ciò viene reso possibile portando sul letto stesso liquame in quantità molto forti, ma con carico organico assai ridotto; la percolazione si svolge con continuità e gli elementi del letto più che un'azione di carattere ossidante ne esercitano una di carattere coagulante. Si ottiene così una eliminazione delle sostanze sospese o disciolte — con la successiva sedimentazione — più che una buona stabilizzazione del liquame effluente.

La riduzione di carico organico del liquame che vien portato sui letti può ottenersi con diluizione la quale, potendosi fare difficilmente con acque chiare, si effettua riportando in circolazione, a monte del percolatore, liquame già epurato in un rapporto variabile da 1 a 1 fino ad 1 a 4. I percolatori a ricircolazione possono anche conferire ad un impianto una notevole elasticità rispetto alle portate da trattare, facendo variare il rapporto tra liquame in arrivo e liquame ricircolato. Il più breve periodo di contatto limita l'efficienza di questi letti, rispetto a quella che si può raggiungere con letti percolatori di tipo tradizionale; quando però è sufficiente raggiungere una stabilità relativa ridotta (caso, per esempio, di scarico in ampi bacini diluenti, mare, ecc.) i percolatori a forte carico possono ben rispondere allo scopo.

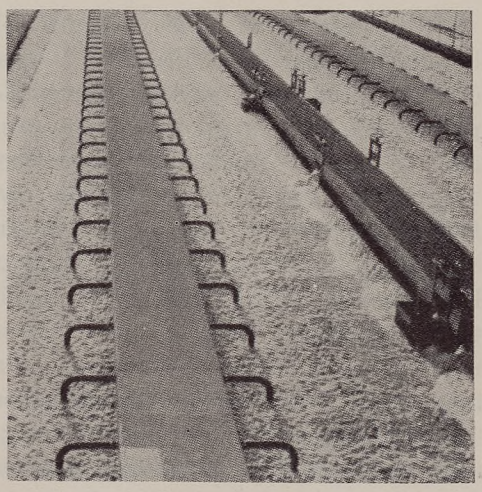
Dopo i progressi di cui si è detto, non sono da segnalarne altri negli ultimi anni, in cui anzi si nota una battuta d'arresto. È da confermare che i percolatori di rado trovano applicazione nel campo dei grossi impianti, per l'ingombro richiesto (anche con i tipi intensivi), per la necessità di disporre numerose unità in parallelo ed infine per tutte le complessità d'impianto che da ciò derivano.

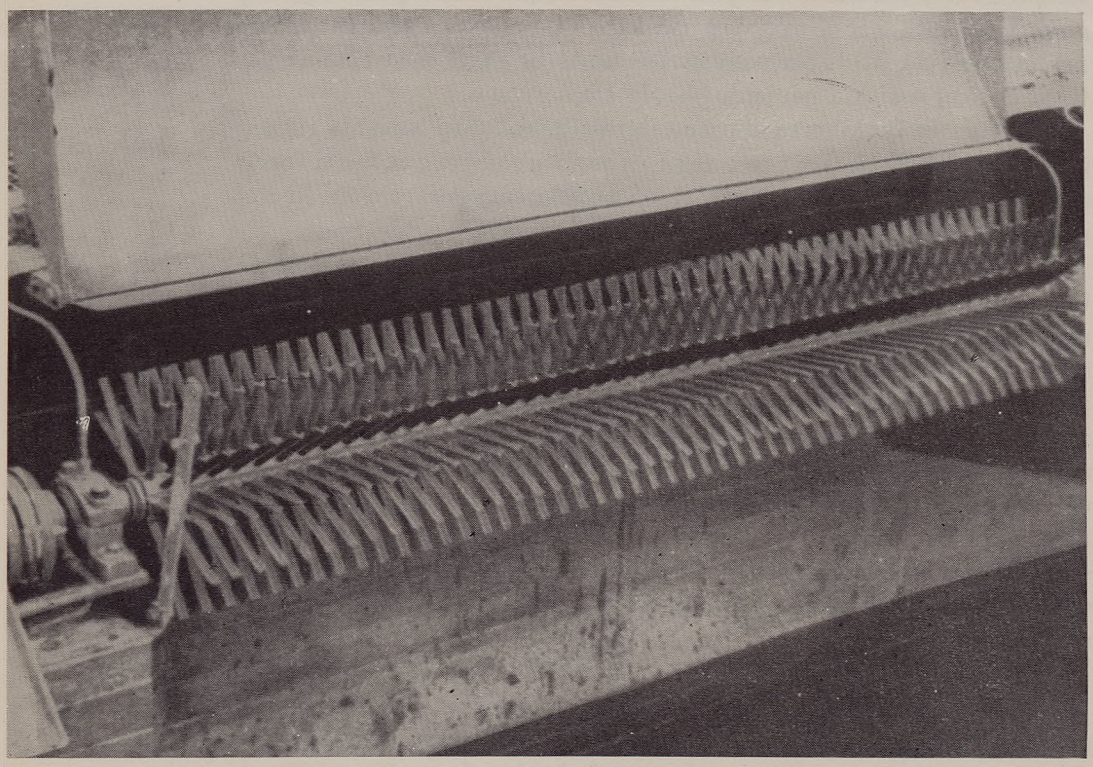
Ancora in Inghilterra si usano i grossi percolatori a pianta rettangolare con distributori a « va e vieni » (impianto di Luton), ma si tratta di casi molto particolari e tali da non potersi considerare come di impiego corrente.

Invece nei piccoli impianti ed in quelli medi, allorché non occorre una epurazione assai spinta del liquame, i percolatori circolari tradizionali e quelli intensivi, possono ancora rappresentare una tra le migliori soluzioni, soprattutto per la notevole semplicità di esercizio che non richiede l'assistenza di personale di particolare competenza, che è invece indispensabile per la conduzione di trattamenti ossidativi a fanghi attivati. Tra gli inconvenienti sono però da tener presenti il notevole dislivello nel percorso del liquame, nonché la necessità di un sollevamento quando si vuol farlo ricircolare. La necessità di un frequente sollevamento del fango della sedimentazione finale, com'è noto, può venir superata nei minori impianti disponendo a valle del percolatore un'altra vasca « Imhoff ».

3. — Il processo a fanghi attivi presenta invece sensibili novità proprio negli ultimi anni [1], ottenute migliorando di gran lunga i vecchi sistemi ad agitazione meccanica che, per la loro modesta efficienza epu-

[1] L. Mendia, *op. cit.*





Fot. 4 - Ossidazione con insufflazione d'aria (sistema Hinke) (*fot. Door*).
Fot. 5 - Agitatore rotante moderno (*fot. Research Institute for Public Health Engineering, L'Aia*).

rativa, non riuscirono ad avere grande diffusione, anzi (come quelli con agitatori a pale) furono man mano modificati o trasformati. Si continuarono ad usare invece i tipi con agitatori laterali tipo « Kessener », preferendo però sempre i tipi ad insufflazione d'aria, che consentivano miglior rendimento (Fot. 3).

L'aereazione a mezzo d'aria direttamente insufflata, peraltro già adottata come sistema di preaerazione ed ossidazione delle acque potabili, ha avuto applicazione nel processo a fanghi attivi secondo un particolare sistema (brevetto « Inka »). L'aria per la formazione del fango attivo è prodotta da soffianti invece che da compressori e la distribuzione dell'aria nelle vasche è realizzata con un sistema di tubazioni disposte con la bocca di uscita nella mezzeria delle vasche circa 70 cm. al disotto del pelo d'acqua (Fot. 4). Le vasche sono alte circa 2 m. e per assicurare un buon mescolamento ed una idonea aerazione al liquame da trattare, alla vasca viene data una sezione pressoché quadrata, smussata negli spigoli e munita di un parziale setto centrale.

Numerose prove e ricerche condotte di recente hanno portato a vasche di ossidazione con agitatori laterali, di efficienza pari a quella che si raggiunge con i migliori trattamenti ad aria compressa e con durate di detenzione (da cui dipende la cubatura delle vasche minori [2] (Fot. 5). Anche un impianto di questo tipo è da tempo in prova ed esame alla Stazione Sperimentale di Foggia e sui risultati raggiunti sarà a suo tempo riferito. Può però sin d'ora dirsi che tali risultati sono confortanti e non inferiori a quelli condotti con altri tipi di liquami ed in altri climi (L'Aia, Zurigo). In effetti con durate tra una e due ore si ottengono risultati epurativi che nelle vasche ad insufflazione d'aria ne richiedono circa sei. Se ancora si aggiunge che si evita la centrale di compressione ed il trasporto e la distribuzione dell'aria compressa, ci si rende conto dei vantaggi che questo tipo di vasca presenta. La possibilità di regolazione della quantità d'aria che viene immessa nelle vasche ad insufflazione, trova qui corrispondenza nella regolazione della velocità dell'agitatore e, ancor più semplicemente, in quella del grado di immersione (bastano anche piccole differenze) dell'agitatore stesso.

La semplicità di esercizio, derivante soprattutto dalla possibilità di evitare l'uso dell'aria compressa, ha fatto diffondere questo trattamento nel campo degli impianti per piccole comunità anche di qualche cen-

[2] A. Pasveer, *Untersuchungen über dar Belebtschlammverfahren für die Reinigung von Abwasser*, « Gesundheits Ingenieur », nn. 21 e 22, 1955.

tinaio di abitanti, adottando delle vasche ad anello allungato, munite di un agitatore trasversale, nel quale il liquame viene però trattenuto un periodo piuttosto lungo, dalle 24 alle 48 ore. In Olanda ed in Germania, partendo dal primo impianto, che potrebbe chiamarsi sperimentale, di Pasveer [3] presso Voorschoten, questo tipo ha già avuto una certa diffusione. Pur tuttavia non si può dimenticare che ci troviamo sempre di fronte a del fango attivo, ossia del fango « delicato » che può con relativa facilità guastarsi, e che quindi sempre richiede una certa sorveglianza.

Per quanto riguarda il sistema ad agitazione con turbina (tipo « Simplex »), che ha avuto applicazioni in Francia ed in Inghilterra, va detto che, sperimentato alla stazione di Foggia, esso ha confermato risultati soddisfacenti sul piano epurativo richiedendo una durata del processo di circa sei ore. A seguito di recenti modifiche questo sistema consente allo stato attuale di ottenere la piena epurazione con un tempo di detenzione di circa tre ore e con un consumo di energia competitivo rispetto agli altri sistemi ad agitazione meccanica.

4. — Parlando dei trattamenti ossidativi occorre anche esaminare come provvedere alla indispensabile sedimentazione finale che segue ad essi. Su tale argomento si può in sostanza ripetere quanto detto per la sedimentazione primaria tenendo presente che, nel caso della « finale », è più che mai necessaria una pressoché continua estrazione del fango raccolto, ancor più putrescibile di quello della sedimentazione primaria e che nei trattamenti a fango attivato deve anche venir in parte riportato in circolo.

Per gli impianti maggiori le vasche con raccoglitori meccanici, specie quelle a flusso radiale, possono ben rispondere; per gli impianti minori, nei quali per la sedimentazione finale sono molto usate vasche di sedimentazione a flusso verticale, il problema dell'estrazione del fango è ancor più sentito. Qui però è da osservare che nel caso di trattamento ossidativo a fanghi attivi, l'impianto — anche se piccolo — richiede per la sua delicatezza una conduzione continua che può quindi anche curare la continua estrazione del fango di cui una certa aliquota deve andare ad aggiungersi al liquame in arrivo. Queste esigenze fan sì che impianti a fanghi attivi raramente si impiegano per piccoli comuni.

Nei trattamenti ossidativi con letti percolatori, i più semplici da

[3] A. Pasveer, *Vue nouvelles sur l'épuration par les boues activées*, « Bulletin du Centre Belge d'Etude et de Documentation des Eaux », n. 32, 1956.

condurre e quindi i più idonei per le piccole comunità, la sedimentazione finale può effettuarsi in una vasca « Imhoff », con il che il fango man mano che sedimenta passa direttamente nel comparto di digestione. Se si tratta di percolatori intensivi a ricircolazione, si fa ricircolare parte del liquame ossidato, prelevandolo prima della sedimentazione finale con dispositivi relativamente semplici.

V

TRATTAMENTI SPECIALI

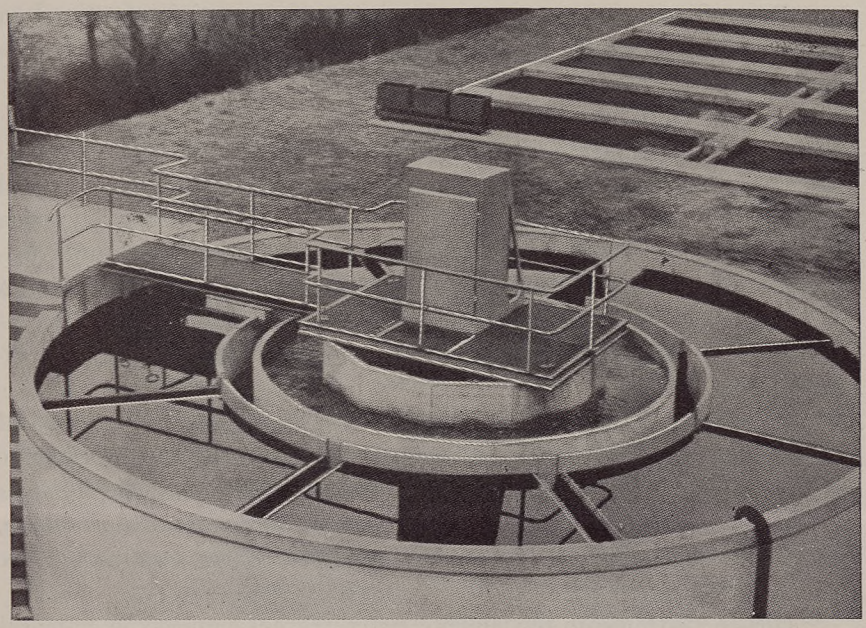
1. — Di particolare interesse è il recente impiego di nuovi mezzi epurativi, quali la sedimentazione ed ossidazione, svolta in un bacino unico, e la chiarificazione e disinfezione del liquame ottenuta per via elettrochimica.

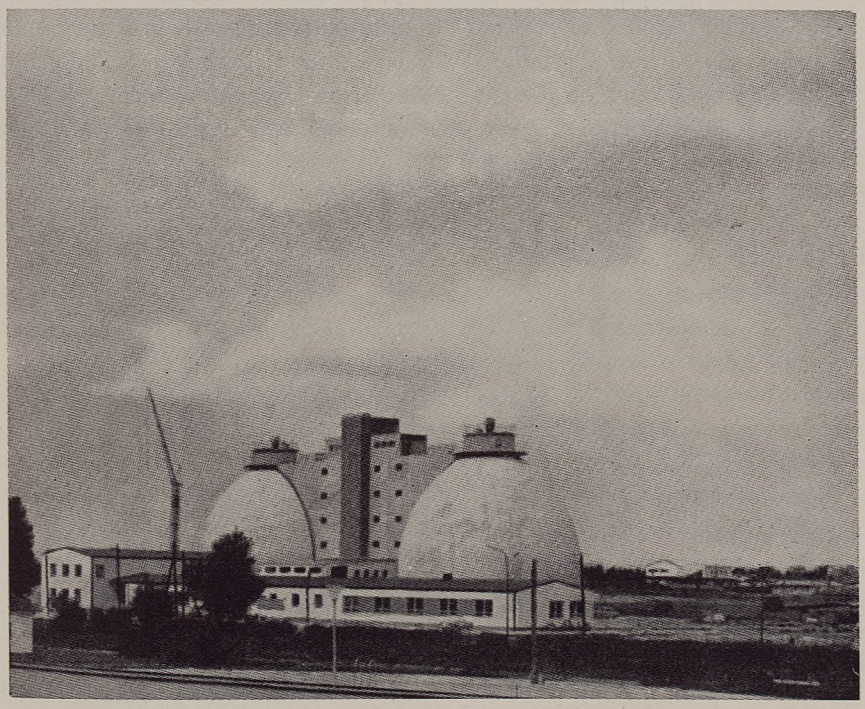
Le vasche a bacino unico [1] sono state dapprima impiegate per il solo trattamento ossidativo, con fanghi attivi ed aria compressa, facendo però svolgere in una sola vasca sia l'ossidazione che la sedimentazione finale, ciò che già consente una notevole economia di capacità e di ingombro (Fot. 6). In un secondo tempo però questo particolare tipo di vasche si è rivelato adatto a far svolgere in unico recipiente, opportunamente suddiviso in comparti, un trattamento epurativo completo, di notevole efficienza e con economia assai sensibile nelle capacità occorrenti; altro vantaggio deriva dal fatto che vengono eliminati i collegamenti tra le varie fasi di trattamento: liquame chiarificato alla ossidazione; liquame ossidato alla sedimentazione finale; fango attivo di ritorno dalla sedimentazione finale alla ossidazione.

Il consumo d'aria è in genere maggiore di quello richiesto da un impianto a fango attivo tradizionale; deve dirsi però che il trattamento presenta notevole elasticità rispetto alle variazioni di concentrazione (BOD) del liquame in arrivo, proprio grazie alla notevole massa di fango in ricircolazione.

Queste vasche appaiono quindi di particolare convenienza quando si debbano realizzare impianti assai compatti e su aree ristrette, pur se esse richiedano un esercizio accurato, e probabilmente più oneroso nella maggior parte dei casi, rispetto ai sistemi con vasche in serie.

[1] L. MENDIA, *Epurazione delle acque di rifiuto con fanghi attivi, in impianti a bacino unico,* « Ingegneria Sanitaria », n. 5, 1958.





Fot. 6 - Vasca a bacino unico per ossidezione e chiarificazione (*Flers, fot. Degremont De Bartolomeis*).
Fot. 7 - Digestori ad uovo (*Monaco, fot. Passavant*).

Esse quindi possono trovare impiego o in grossi impianti od in impianti anche piccoli, ma per i quali sia assicurato una buona conduzione.

2. — Il trattamento elettrochimico, che è ancora in fase sperimentale in alcuni impianti-pilota a scala semi-industriale [2], consiste nel mescolare al liquame (dopo semplice trattamento preliminare) dell'acqua di mare e quindi sottoporre il miscuglio ad elettrolisi. L'aggiunta dell'acqua di mare, con la successiva elettrolisi, agisce come un'aggiunta di coagulante (idrossidi di sodio e magnesio) che facilita la chiarificazione. Nel contempo la formazione di ipocloriti esercita un'azione disinfettante.

In genere per la preparazione del miscuglio, una parte di acqua di mare è sufficiente per tre o quattro parti di liquame. Il liquame effluente conserva ancora una certa quantità di cloro residuo ed anche il fango fresco, che proviene dalla chiarificazione, ha un contenuto di cloro libero, ciò che consentirebbe di sottoporlo a semplice essiccamento senza che insorgano fenomeni putrefattivi.

Questo trattamento ovviamente potrà trovare impiego in impianti che sorgano vicino al mare e per i quali il mare rappresenta il recipiente finale, e ciò sia per il grado di stabilità che si conferisce all'effluente, circa 36 ore, sia perché il costo di esercizio viene notevolmente influenzato dal sollevamento e convogliamento dell'acqua di mare richiesta per la formazione del miscuglio.

[2] L. Mendia - E. Buonicontro, *Un particolare trattamento delle acque di rifiuto cittadino*, « Acqua Industriale », nn. 7 e 8, 1960.

VI

TRATTAMENTI DEL FANGO

1. — Il tradizionale trattamento del fango — digestione seguita da essiccamento — è tuttora quello usato nella maggior parte dei casi. Negli impianti più piccoli la digestione si effettua generalmente nel compartimento inferiore delle vasche « Imhoff » che, come innanzi detto, sono di frequente adottate in questi casi. Negli impianti di media o notevole grandezza, la digestione si svolge in apposite vasche (digestori), le quali oramai vengono sempre riscaldate al fine di affrettare il processo e ridurre così il volume delle vasche. Se, come spesso si pratica, il processo si effettua in due tempi (predigestione e digestione vera e propria) si provvede di solito al riscaldamento durante il primo.

In questa rassegna degli sviluppi nel campo degli impianti epurativi, sono da segnalare innanzitutto le diverse modalità impiegate per il riscaldamento dei digestori, per il quale si utilizza quasi sempre come fonte di calore il gas prodotto dalla digestione stessa. Ai sistemi più antichi, consistenti nel disporre nell'interno delle vasche serpentine con circolazione di acqua calda, se ne sono oggi aggiunti altri, come ad esempio l'iniezione di vapore sotto pressione nel fango grezzo in arrivo; la ricircolazione previo riscaldamento del fango in digestione, ecc. Anche il rimescolamento del fango durante lo svolgersi del processo, oltre che con appositi agitatori viene talvolta ottenuto con immissioni nella vasca del gas di digestione in pressione che in tal modo si ricupera nuovamente.

Un provvedimento che oggi si attua generalmente nei medi e grossi impianti, ove cioè si pratica la digestione separata, è « l'addensamento del fango », che si ottiene portando il fango fresco in una apposita vasca e facendolo decantare, prima di immetterlo nel digestore; si ottiene così una sensibile riduzione nel volume del fango, anche oltre al 60%. L'acqua sovrastante viene poi riportata in circolo riunendola al liquame da trattare.

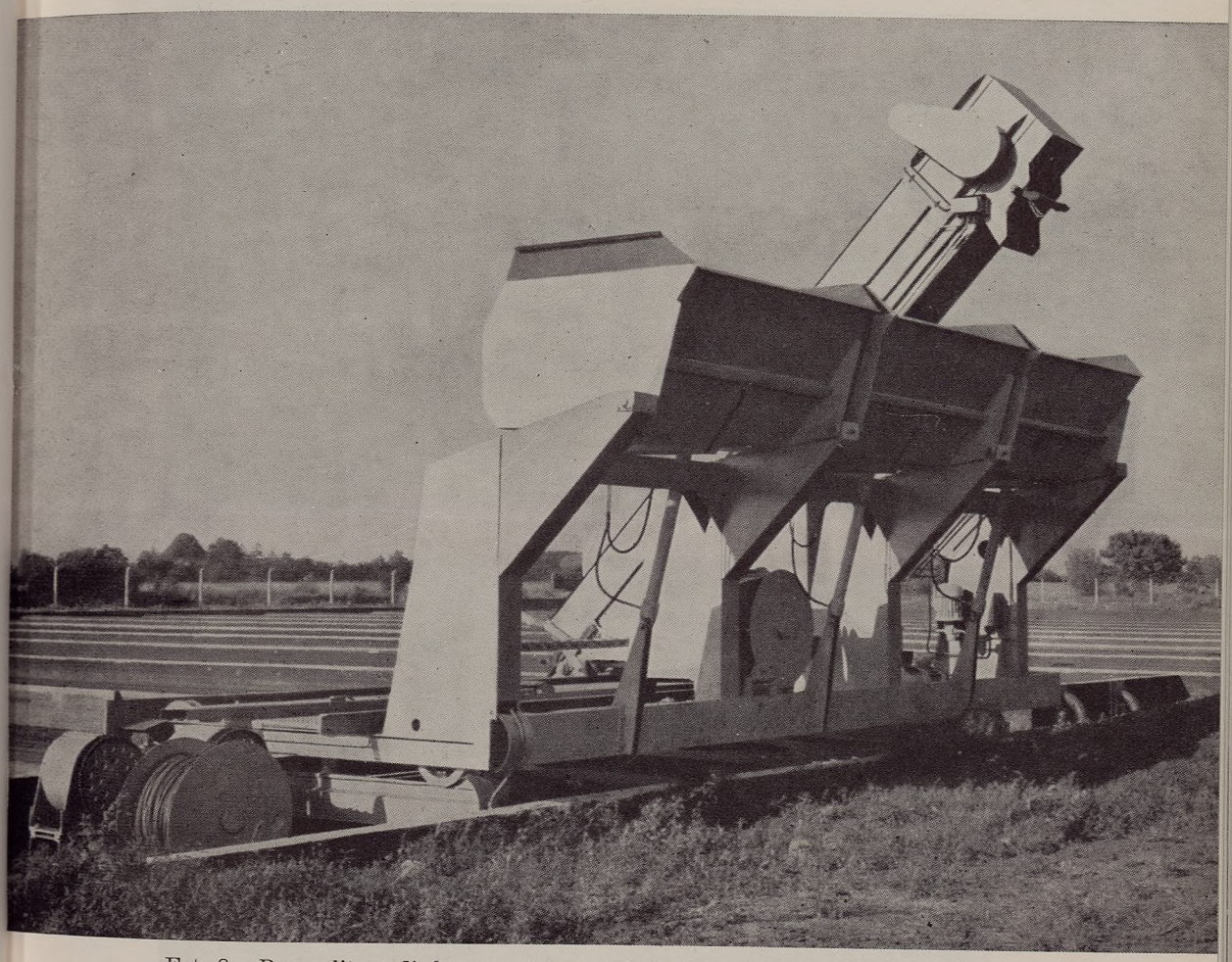
È ancora qui il caso di fare un cenno sulla parte strutturale dei digestori che, per la loro cubatura e la loro altezza, costituiscono in ogni impianto le opere più complesse e che richiedono un attento studio anche dal punto di vista statico. L'ultimo decennio ha visto la diffusione di molti digestori con forma che si potrebbe dire « a uovo », realizzati in vari modi, spesso con strutture precompresse (Fot. 7), ma, dopo numerose realizzazioni, si manifesta oggi la tendenza a ritornare alla forma cilindrica, con tramoggia conica di fondo e cupola conica di copertura che appare di assai più semplice costruzione. Solo in alcuni tra i minori impianti i digestori possono venir protetti termicamente da rilevati in terra; nella maggior parte dei casi l'ingombro risulterebbe tale che si ricorre a rivestimenti protettivi di vario tipo, a base di materiali isolanti, camere d'aria, ecc.

2. — In molti impianti l'essiccamento del fango digerito si continua ad effettuare sui soliti letti od aie drenanti. Si può far cenno al diffondersi di piccoli nastri trasportatori su carrello, che facilitano le operazioni di estrazione del fango secco mentre, nei maggiori impianti, si ricorre ad apposite attrezzature meccaniche mobili che provvedono alla spalatura e carico sui mezzi di trasporto; queste stesse attrezzature permettono anche di tracciare durante l'essiccamento, dei solchi nel fango, ciò che consente una più rapida evaporazione dell'acqua in esso contenuta (Fot. 8).

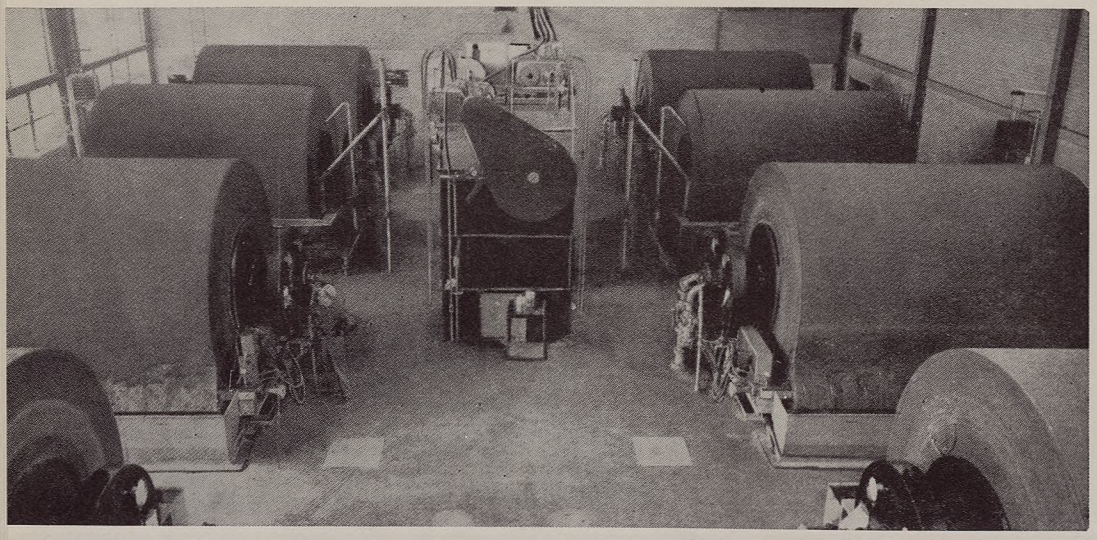
L'essiccamento naturale all'aria, su aie drenanti, richiede però nei più grandi impianti una assai vasta estensione di terreno, intorno agli 0,04 mq. per abitante; ove quindi non si dispone di un'area sufficiente, oppure una soluzione di tal genere non appare conveniente, si ricorre all'essiccamento meccanico, seguito talvolta da bruciatura [1]. Anche qui niente di particolarmente nuovo; la disidratazione meccanica del fango, con filtri-pressa o con filtri a vuoto, nonché l'essiccamento termico si praticano in alcuni impianti da moltissimo tempo. Ma anche in questo caso si deve segnalare il diffondersi di questi mezzi ed il progresso tecnico nella produzione industriale, che pone oggi sul mercato attrezzature più efficienti e convenienti.

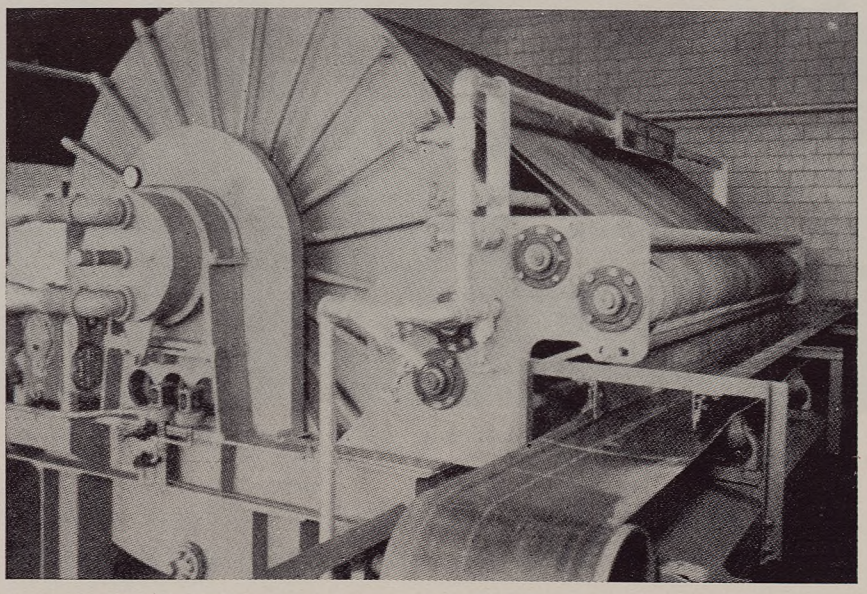
I più grossi impianti attualmente in costruzione, dei quali si darà in seguito un rapido cenno, sono generalmente attrezzati con dispositivi meccanici pur se ciò comporta una spesa di esercizio non trascurabile,

[1] L. Mendia, *op. cit.*



Fot. 8 - Raccoglitore di fango essiccato all'aria (*Neumünster, fot. Passavant*).





Fot. 9 - Filtro a vuoto per fango (*Minneapolis - S. Paul, fot. Door*).
Fot. 10 - Filtro a vuoto per fango (*Middletown - Ohio, fot. Door*).

adottando talvolta i letti o le aie di essiccamento solo per un primo tempo e per qualche situazione di emergenza.

L'essiccamento con filtri a vuoto sembra oggi quello che riscuote maggior successo, dovuto in gran parte al miglioramento delle tele o rivestimenti filtranti, al minor ingombro ed alla semplicità di esercizio (Fot. 9). Per un buon funzionamento dei filtri è però opportuno un lavaggio del fango, allo scopo di ridurre il materiale organico che giunge alla filtrazione; è poi indispensabile un « condizionamento » del fango con adatti coagulanti (in genere cloruro ferrico) che aiutino la costituzione del feltro di fango disidratato che si forma sulle pareti del tamburo.

Uno dei più recenti tipi di filtro, studiato particolarmente per questi casi, ha il tamburo rivestito, anziché da tela, da un doppio ordine di cordoni metallici affiancati ed a contatto, ma in modo tale da consentire la aspirazione dell'acqua verso l'interno, con soddisfacenti risultati di efficienza e di durata (Fot. 10).

Altro recente sistema di disidratazione del fango addensato è quello della « centrifugazione », che trae origine dall'analogo processo industriale.

Alla bruciatura, od essiccamento con riscaldamento, del fango preventivamente disidratato si ricorre assai di rado, soprattutto per l'elevato costo di esercizio. Esso si presta bene in quei casi, sempre nel campo dei grandi impianti, nei quali si voglia render più agevole l'allontanamento del materiale residuo che, sottoposto a bruciatura, si riduce sensibilmente di volume e può venir anche facilmente insaccato. Con l'essiccamento mediante riscaldamento, il fango offre anche la più completa garanzia dal lato igienico, così da poterlo usare come fertilizzante in ogni condizione.

Questa assoluta garanzia ed i risultati di lunghe esperienze, hanno anche mostrato la possibilità di un trattamento di essiccamento diretto del fango fresco, specie se si tratta di un miscuglio di fango primario e fango attivo. Il fango fresco cioè, prima addensato e condizionato, viene portato direttamente sui filtri a vuoto e dopo la disidratazione essiccato con il calore. Il prodotto che si ottiene può considerarsi privo di ogni inconveniente o pericolo dal punto di vista igienico ed è da ritenersi del tutto stabile. Il procedimento, pur se richiede sensibile spesa di esercizio, consente di evitare la costruzione dei digestori ed il doppio maneggio del fango (fresco e digerito). Esso può risultare di particolare convenienza in grossi impianti dove il problema dello spazio sia di fondamentale importanza.

VII

RECENTI REALIZZAZIONI NEL MEZZOGIORNO D'ITALIA

Come innanzi è stato detto, al termine di questa rapida rassegna sugli attuali sviluppi della tecnica epurativa, si illustrano i principali impianti, di recente costruiti, od in fase di costruzione, a cura della Cassa per il Mezzogiorno, alcuni dei quali possono considerarsi come caratteristici in relazione alle diverse condizioni ambientali di vari centri del Mezzogiorno e, per il numero di abitanti serviti e le portate trattate, si possono considerare come tipici di quelli che, sia pure in linea del tutto generale, sono stati definiti come piccoli, medi e grandi impianti. Attraverso la loro descrizione si vedrà come nella progettazione e realizzazione si siano tenute presenti le direttive e le modalità esecutive più moderne innanzi esposte.

VIII

IMPIANTO DEL VILLAGGIO DI MONTE FAITO

L' impianto è a servizio del nuovo centro di soggiorno realizzato sul monte Faito, alla radice della penisola sorrentina, sui monti che dominano Castellammare di Stabia e Vico Equense, tra gli 800 ed i 1.100 metri sul mare.

Questo impianto, pur non finanziato dalla « Cassa », viene qui riportato come tipico esempio di quel che può dirsi un « piccolo » impianto adatto per il trattamento completo di un centro di qualche migliaio di abitanti; infatti esso è destinato al servizio di circa 2.500 persone, ed a ricevere solo acque nere che, una volta epurate, vengono poi versate nell'alveo di un torrente quasi sempre all'asciutto, ma accessibile al bestiame ed in prossimità del quale si trovano piccoli nuclei abitati.

Lo schema di funzionamento è quello già detto più avanti ed estremamente semplice: griglia, prima vasca « Imhoff », percolatore, seconda vasca « Imhoff » (Grafico 1).

Con la massima popolazione presente di 2.500 abitanti (si deve ricordare che si tratta di località di villeggiatura, con popolazione variabile nei diversi periodi dell'anno) la portata media da trattare è di 5 l./sec. Tanto la vasca « Imhoff » primaria che quella finale hanno il comparto di sedimentazione di capacità 27 mc., che assicura un periodo di detenzione di un'ora e mezzo con la portata media. Le capacità dei compartimenti per la digestione sono ciascuna di 45 mc., ciò che corrisponde, complessivamente a 36 litri per abitante, capacità che potrebbe apparire insufficiente per un impianto con trattamento meccanico ed ossidativo. In effetti però solo per brevi periodi vi sarà la popolazione di 2.500 abitanti, mentre normalmente la popolazione presente sarà meno della metà. Il percolatore ha volume di poco inferiore ad un mc. di pietrame per mc. giornalmente trattato, e ciò in considerazione della sensibile diluizione del liquame.

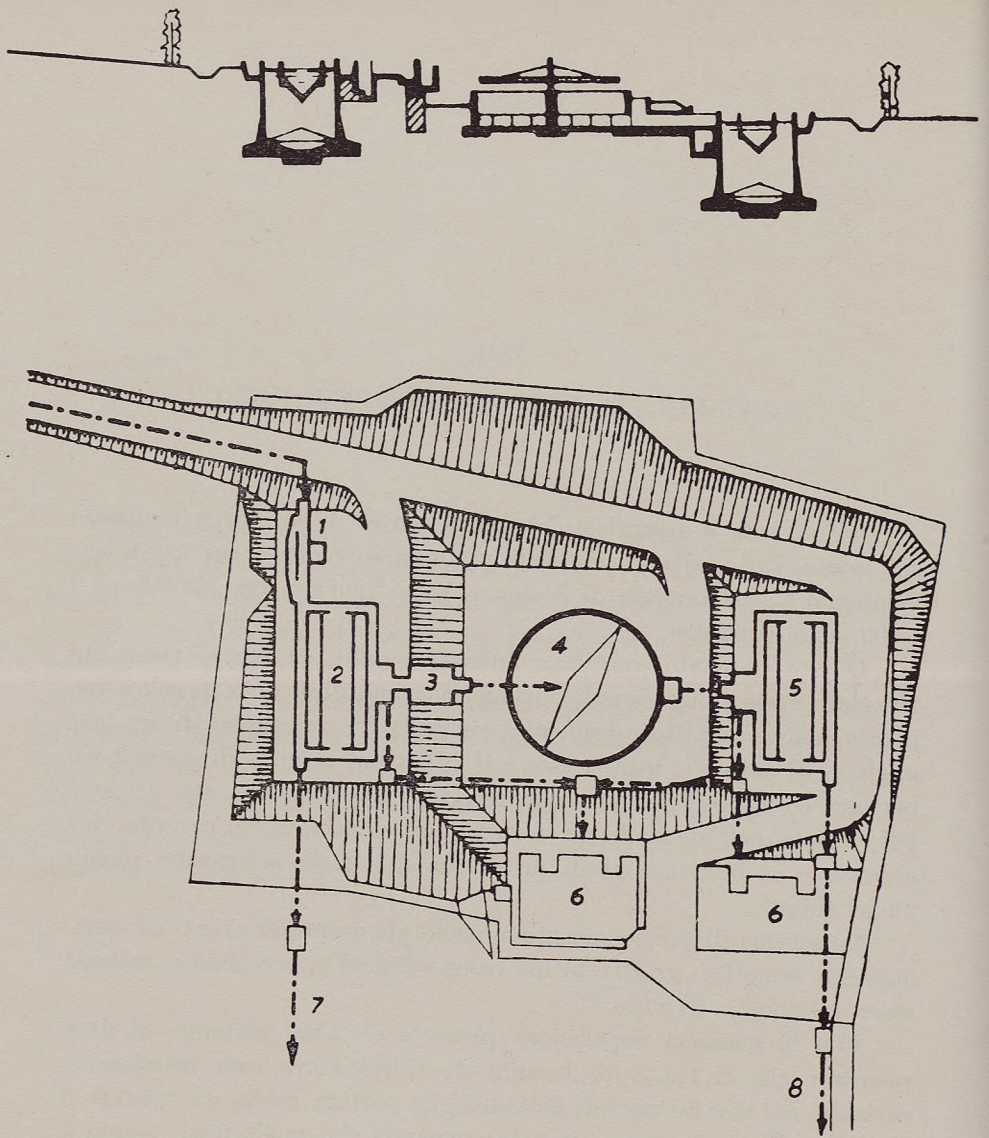


Grafico 1 - Impianto del Faito: Planimetria e sezione.

L' impianto è stato progettato nel 1949 e costruito immediatamente. Probabilmente se fosse stato realizzato qualche anno più tardi sarebbe stato munito di griglia con pulizia meccanica e trituratore al posto della griglia con pulizia manuale.

Come già detto, la pulizia della griglia in un impianto di questo tipo è l'unica operazione che deve farsi con una certa frequenza e più volte al giorno. Tutte le altre necessità della conduzione infatti, una volta che l'impianto sia stato avviato, richiedono un'assistenza di alcune ore, e neppure quotidiane, cioè che si traduce in una modesta incidenza della voce per il personale addetto nella spesa di esercizio.

IX

IMPIANTI DI SORRENTO E DI FIUGGI

1. — Il ciclo di trattamento adottato per l'epurazione delle acque di fogna di Sorrento può considerarsi adatto sia per piccoli impianti, che per impianti di media importanza.

La fognatura di Sorrento [1] è a sistema promiscuo nel vecchio nucleo ed a sistema separatore nelle zone di più recente sviluppo (Grafico 2). Le acque nere di queste zone vengono immesse nel collettore delle acque miste che sbocca ad est della Marina Grande presso lo sperone sul quale sorge la villa « Il Tritone ». Le acque nere in tempo asciutto e quelle miste in tempo di pioggia fino ad un certo grado di diluizione, vengono però derivate dal collettore prima del suo sbocco, e condotte all'impianto di epurazione, il cui emissario riporta poi i liquami epurati a sversarsi in mare attraverso il tratto terminale del collettore stesso. Lo scarico delle acque di rifiuto sul litorale, intensamente abitato e frequentato, e con particolari caratteristiche turistico-balneari, ha imposto un trattamento completo del liquame.

L' impianto progettato nel 1949 è stato proporzionato per ricevere in tempo asciutto le acque nere con una portata media di 18 l./sec. ed una portata di punta di 24 l./sec.; in tempo di pioggia le acque miste in arrivo all'impianto possono raggiungere una portata di 205 l./sec. La popolazione da servire si è valutata di 12.000 abitanti.

L' impianto di epurazione è stato disposto nella valletta del Rio Conca, alle spalle della Marina Grande, in una località di facile accesso e relativamente appartata (Fot. 11). Nell'impianto le acque di tempo asciutto sono sottoposte ad un trattamento completo, meccanico ed ossidativo; in tempo di pioggia e con l'aumentare del grado di diluizione, i liquami subiscono solo un trattamento parziale. Il ciclo di trattamento adottato comprende la sedimentazione in vasche « Imhoff » e l'ossida-

[1] G. De Martino, *La fognatura di Sorrento*, « Ingegneria Sanitaria », n. 6, 1955.

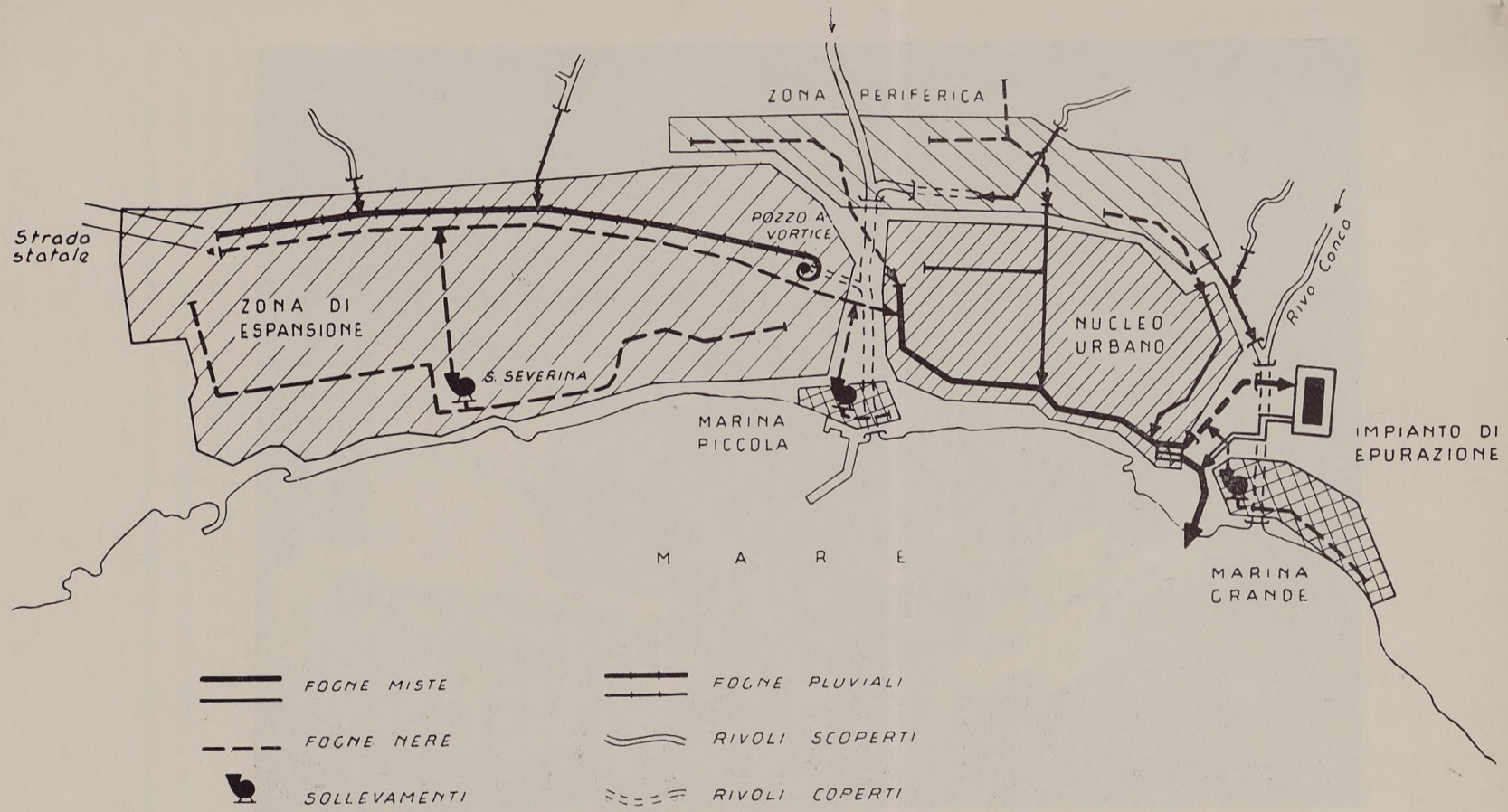
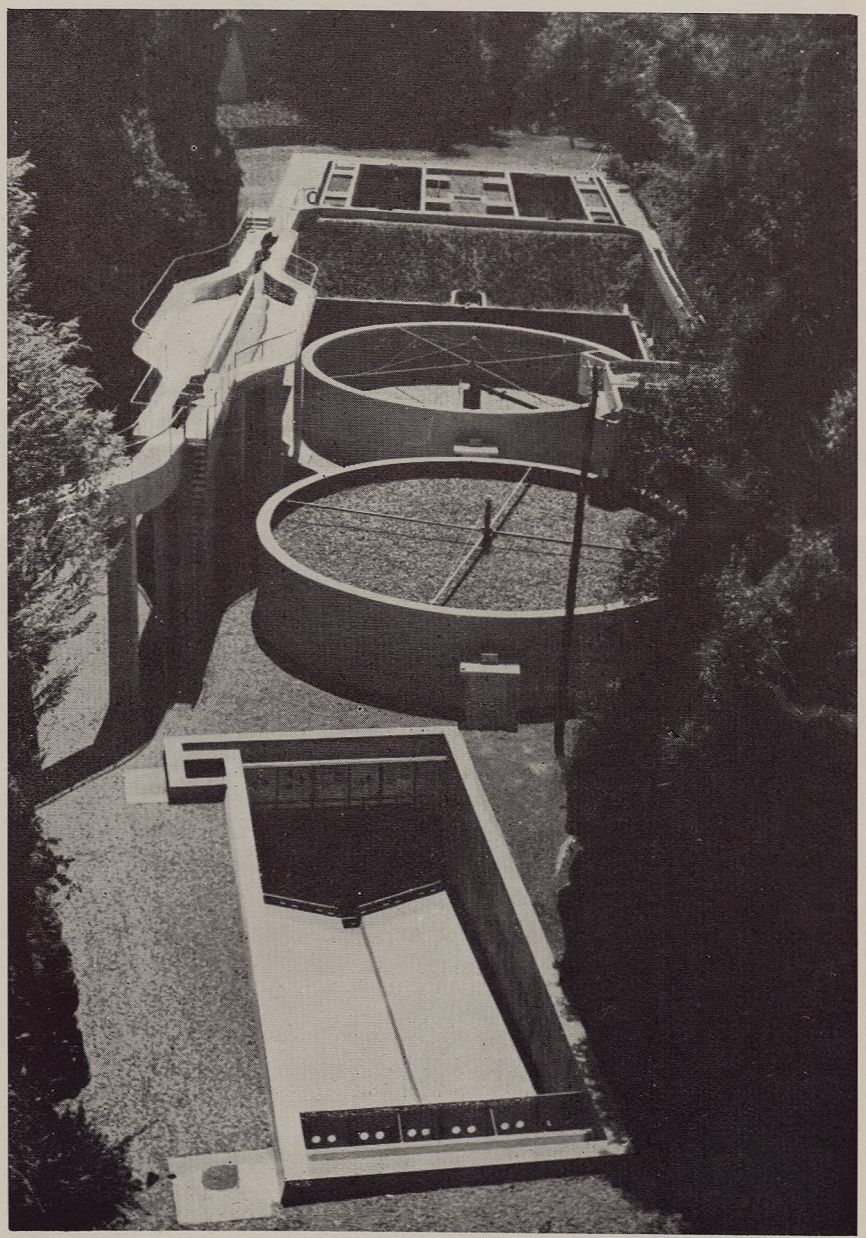


Grafico 2 - Impianto di Sorrento: Schema della rete di fognatura.



Fot. 11 - Impianto di Sorrento: Veduta d'insieme.

zione con percolatori, il più semplice di conduzione per un impianto del genere.

I percolatori sono del tipo intensivo, con ricircolazione del liquame e ciò in considerazione delle particolari condizioni di sbocco ed alla flessibilità richiesta dalle variazioni delle portate da trattare. D'altra parte, dovendo contenere l'impianto in uno spazio limitato, non vi era possibilità di adottare percolatori normali. Il rapporto di ricircolazione, tra il liquame ossidato ricircolato ed il liquame chiarificato in arrivo, è stato tenuto di tre ad uno; ovviamente la ricircolazione si effettua solo in condizioni di tempo asciutto ed in periodo estivo. Nel periodo invernale, per la maggior diluizione del liquame e l'assenza dei bagnanti non si richiede che si raggiunga la massima efficienza epurativa e quindi si può sospendere la ricircolazione. Fin quando la portata in arrivo non supera i 96 l./sec. il liquame è sottoposto all'intero ciclo di trattamento mentre, per portate superiori, il supero subisce un solo trattamento meccanico in una vasca sussidiaria.

2. — Il funzionamento si può chiaramente osservare dallo schema (Grafico 3). Il liquame passa prima attraverso la griglia mentre le sabbie, trasportate nei periodi di pioggia, si depositano nel dissabbiatore a due vasche con servizio alternativo, il cui funzionamento è regolato da un venturimetro per canale; il liquame è quindi addotto alla sedimentazione primaria a mezzo di un canale munito di sfioratori laterali, destinati a sversare in apposito condotto le acque che, in tempo di pioggia, superano, come si è detto, la massima portata sottoposta all'intero trattamento. Il liquame, in tempo asciutto, dopo la chiarificazione nel compartimento superiore delle vasche « Imhoff », passa nelle vaschette di carico, quindi ai percolatori ed alla sedimentazione finale ed infine allo scarico. Fin quando la portata in arrivo alle vaschette di carico non supera i 24 l./sec., si portano sui percolatori 96 l./sec., dei quali 72 sono prelevati dal liquame ossidato che esce dai percolatori ed a mezzo di pompe sollevati ed inviati nel canale che alimenta le vaschette di carico. La portata rimessa in circolo si riduce con il crescere (in tempo di pioggia) della portata in arrivo, fino ad annullarsi quando quest'ultima raggiunge i 96 l./sec. Sempre in tempo di pioggia le acque deviate dagli sfiori laterali, disposti dopo il venturimetro, vengono condotti alla vasca di chiarificazione sussidiaria per acque pluviali e quindi vanno allo scarico senza ulteriori trattamenti.

Tutti i fanghi vengono portati a digerire nei compartimenti inferiori delle vasche « Imhoff », sicché a queste vasche devono affluire anche

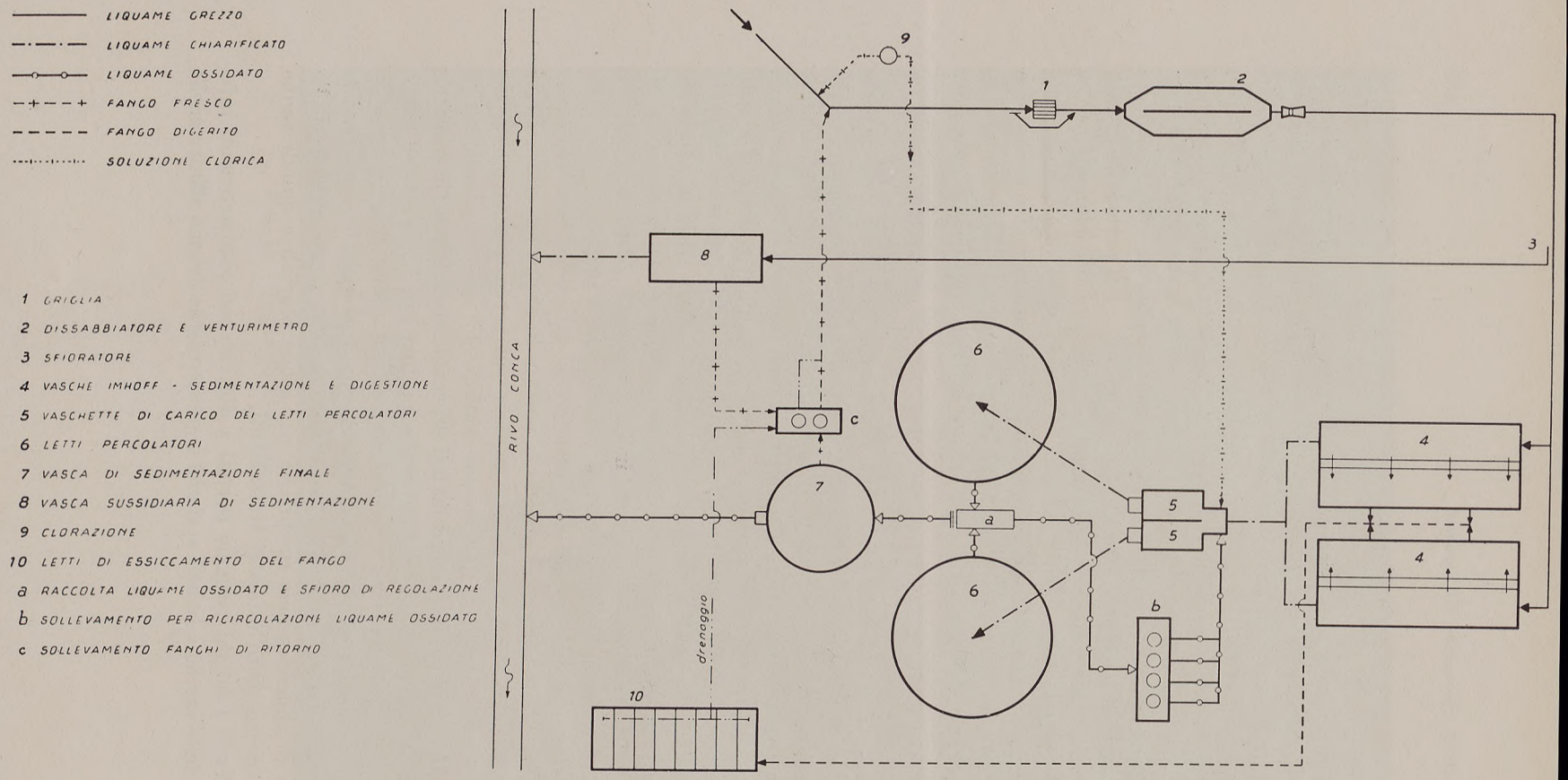


Grafico 3 - Impianto di Sorrento: Schema di funzionamento.

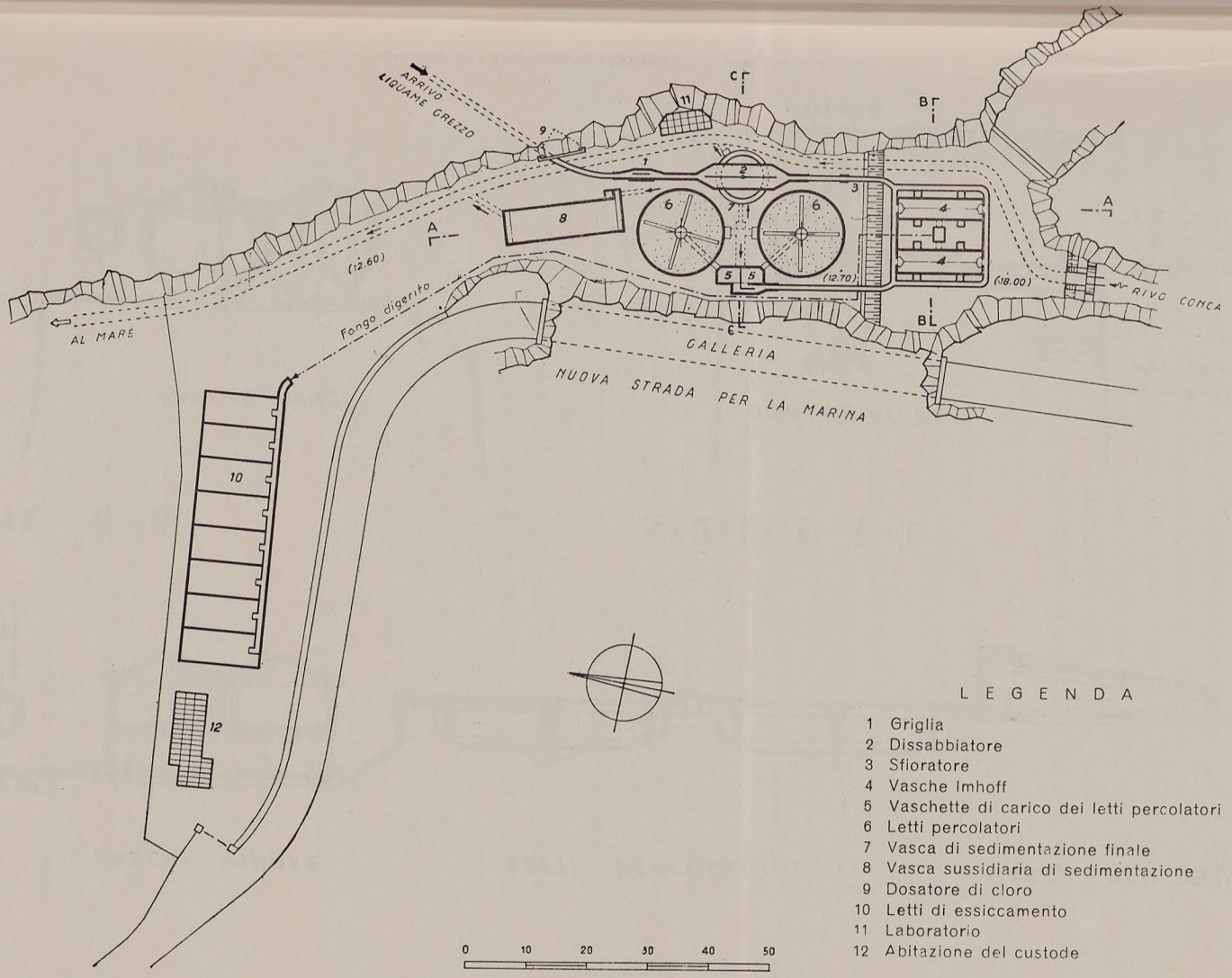
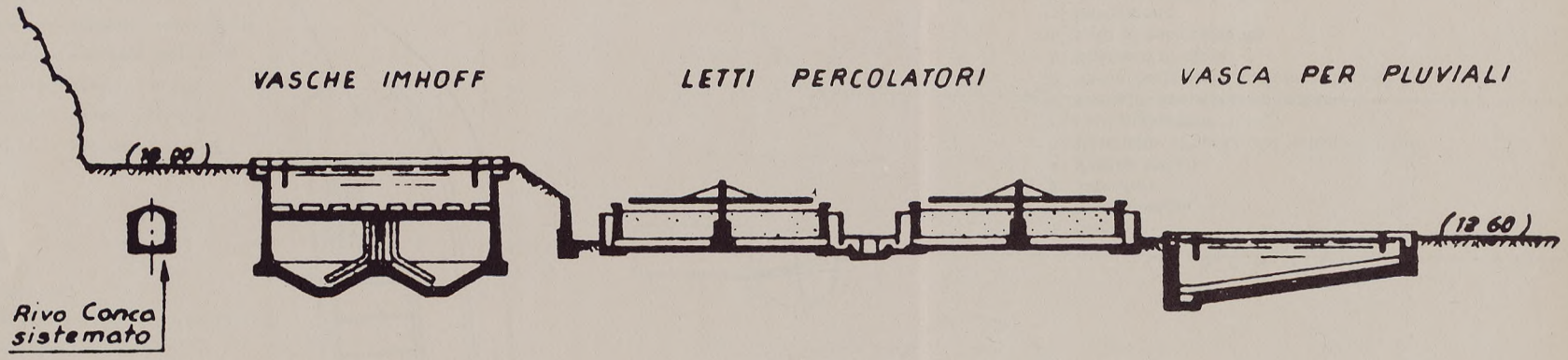
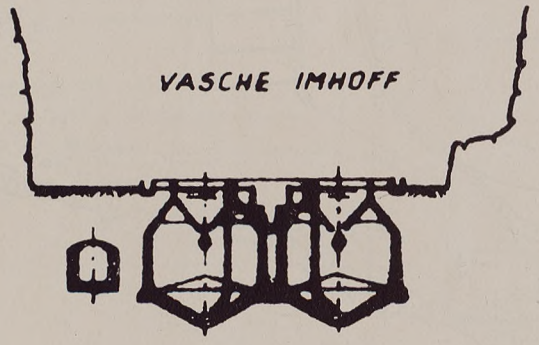


Grafico 4 - Impianto di Sorrento: Planimetria.

SEZIONE A-A



SEZIONE B-B



SEZIONE C-C

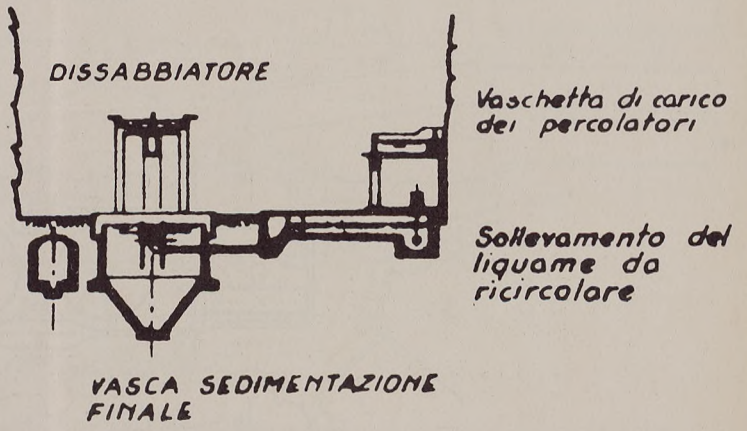


Grafico 5 - Impianto di Sorrento: Sezioni d'insieme.

i fanghi provenienti dalla vasca di sedimentazione finale e dalla vasca sussidiaria. Questi fanghi sono perciò raccolti in un pozzetto e mediante sollevamento portati nell'influente delle vasche « Imhoff ». Una canaletta conduce i fanghi digeriti ad essiccarsi all'aria sugli appositi letti, le cui acque di drenaggio si sversano nel pozzetto delle pompe, sicché anche questo scarico, che ha un sensibile contenuto di sostanze organiche, viene riportato nel ciclo epurativo.

3. — L' impianto, progettato nel 1949, è stato costruito negli anni successivi, con finanziamento della « Cassa », ed è entrato in servizio nel 1955 (Grafici 4 e 5).

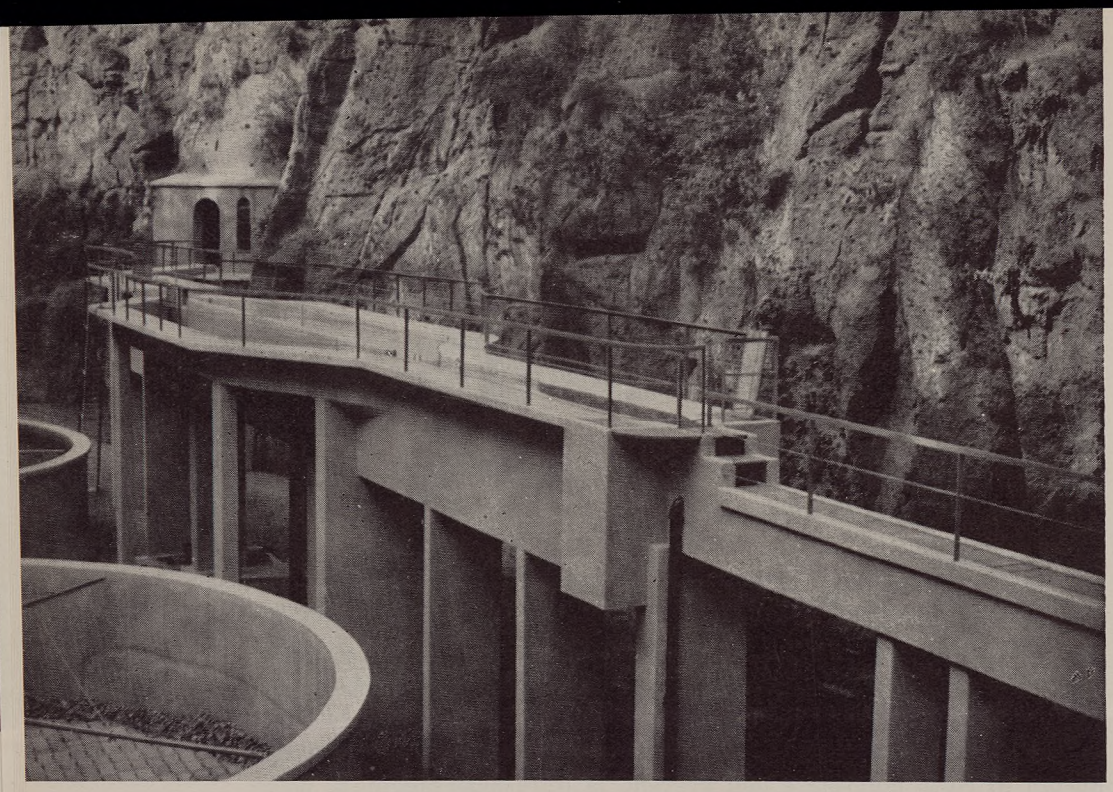
Il liquame arriva all' impianto a quota tale da consentire il suo passaggio per gravità attraverso i vari successivi trattamenti. A tal fine è stato necessario disporre i trattamenti preliminari (griglia e dissabbiatore) pensili sul piazzale dell'impianto (Fot. 12). La griglia è a barre diritte con pulizia a mano, poiché negli anni in cui l'impianto è stato realizzato, griglia a pulizia automatica e trituratori apparivano ancora di costo notevole e non avevano la diffusione raggiunta pochi anni dopo. Il dissabbiatore è costituito da due vasche a sezione trapezia, poste in parallelo, ciascuna lunga m. 8,80 e preceduta e seguita da raccordi. Le sabbie si scaricano facilmente, a mezzo di apposite canne di caduta, sul piazzale inferiore.

Le vasche « Imhoff » sono due, interrate, con struttura in cemento armato, ciascuna lunga m. 14,20 e larga superiormente m. 3,60 ed inferiormente m. 6,80; la profondità massima è di m. 7,25. Sono proporzionate per un tempo di detenzione di due ore e mezzo in condizioni di portata media, che si riduce ad un'ora ed un terzo nelle ore di punta od a mezz'ora con la massima portata mista di 96 l./sec., tenuto conto dell'innalzamento di 20 cm. del pelo d'acqua in queste condizioni. La capacità complessiva dei comparti inferiori è di 500 mc. e corrisponde a circa 42 litri per abitante.

I percolatori sono due uguali, di diametro m. 13,50 ed altezza utile m. 2, corrispondente a circa 0,35 mc. di letto per mc. di liquame giornalmente trattato. Con il rapporto di circolazione fissato, ai letti viene applicato un carico idraulico di 16,4 mc. per mq. e per giorno. Il funzionamento dei percolatori è continuo quando si pratica la circolazione o quando la portata in arrivo raggiunga i 96 l./sec.; sarà invece intermittente quando la portata che vi si adduce è solo quella di tempo asciutto.

I letti percolatori sono a pareti piene di cemento armato, con flusso

Grafico 5 - Impianto di Sorrento: Sezioni d'insieme.





Fot. 12 - Impianto di Sorrento: Opere pensili.
Fot. 13 - Impianto di Sorrento: Letti d'essiccamento.

d'aria verticale e l'aerazione viene incrementata da ventilatori in comunicazione con la camera d'aria sottostante al pietrame.

Il liquame ossidato, raccolto al fondo del letto, a mezzo di una canaletta passa in un pozzetto dal quale in parte sfiora in altra vaschetta dalla quale una condotta lo porta alla vasca unica di sedimentazione finale. Il rimanente, con un ampio canale, viene portato nella vasca di aspirazione delle pompe di ricircolazione. Queste sono ad asse verticale in numero di quattro, una delle quali di riserva, ciascuna per una portata di 24 l./sec.

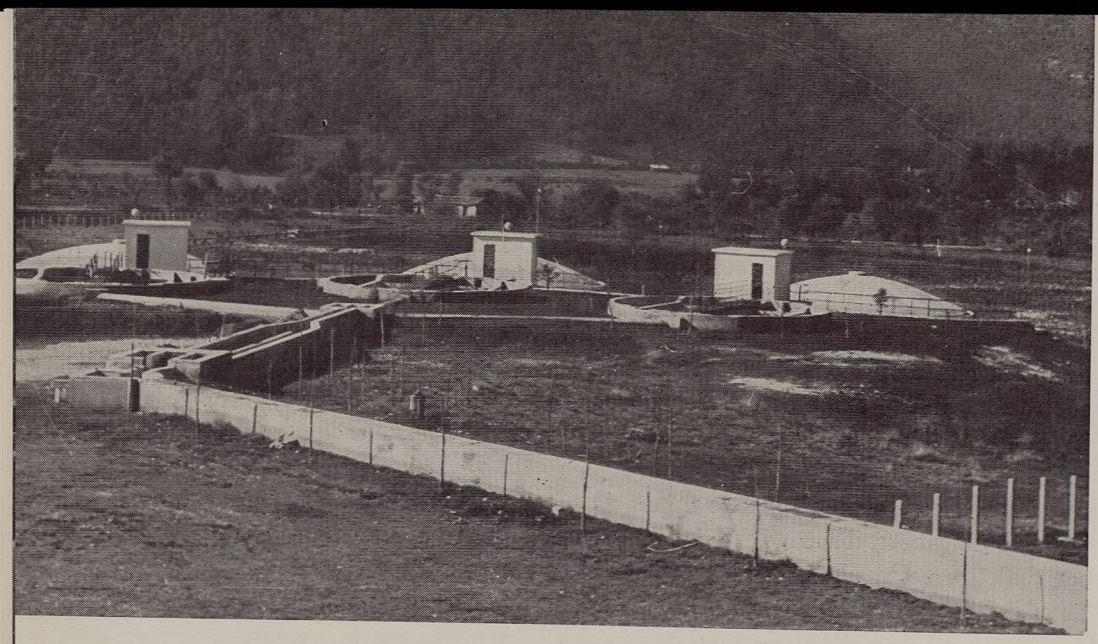
La vasca di sedimentazione finale, al servizio di entrambi i percolatori, è ubicata al disotto del dissabbiatore ed è del tipo « Dortmund », con deflettore centrale, a flusso verticale. Il diametro è di m. 6,20 e l'altezza della parte cilindrica di m. 3,20 così da avere una capacità utile di 97 mc. ed assicurare almeno un'ora di detenzione con la portata massima di tempo asciutto. Il liquame sedimentato in uscita sfiora in una gronda perimetrale dalla quale passa poi nel canale di scarico; questo è costituito dall'antico rivo Conca sistemato e coperto. Il fango raccolto nella tramoggia di fondo viene estratto per gravità e portato al pozzetto del sollevamento del fango attrezzato con due pompe, ad asse verticale, una di riserva all'altra.

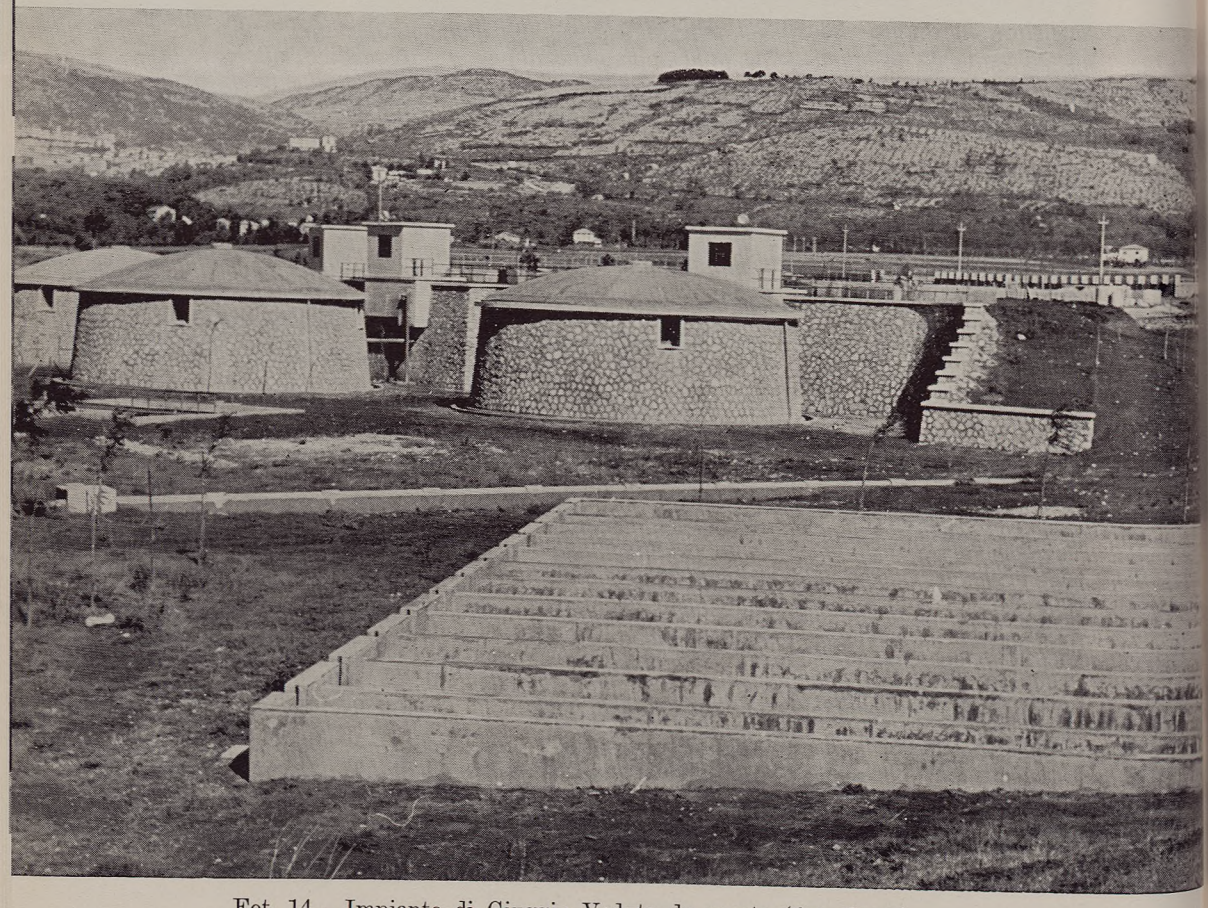
La vasca sussidiaria, a cui si adducono in tempo di pioggia le acque sfiorate dal canale di arrivo, prima delle vasche « Imhoff » è lunga m. 15 ed ha il fondo in contropendenza con profondità variabile da m. 3,50 a m. 1,50. La sua capacità di 200 mc. assicura con la massima portata sfiorata di 110 l./sec. una detenzione di mezz'ora, ossia la stessa che si ha nelle Imhoff quando vi arriva la massima portata mista.

I letti di essiccamento sono in numero di otto con superficie complessiva di 480 mq., pari ad 1 mq. per ogni 25 abitanti. I letti non si sono potuti disporre nel vallone profondo ed incassato (ubicazione del resto poco idonea per l'essiccamento naturale) e quindi non sono sottratti alla vista della strada per Massalubrense, come invece avviene per il rimanente dell'impianto; si sono perciò sistemati a pergolato ed a fiori dando così ad essi un aspetto che si inserisca nel paesaggio senza turbarlo (Fot. 13).

L' impianto è completato da un edificio per i servizi e per l'abitazione del custode e da un piccolo laboratorio per le normali prove e controlli sull'efficienza dell'impianto.

4. — Vari impianti di media e piccola importanza sono stati costruiti negli ultimi anni con schemi di funzionamento simili a quello di





Fot. 14 - Impianto di Giuggi: Veduta da monte (*fot. Caser*).
Fot. 15 - Impianto di Fiuggi: Veduta da valle (*fot. Caser*).

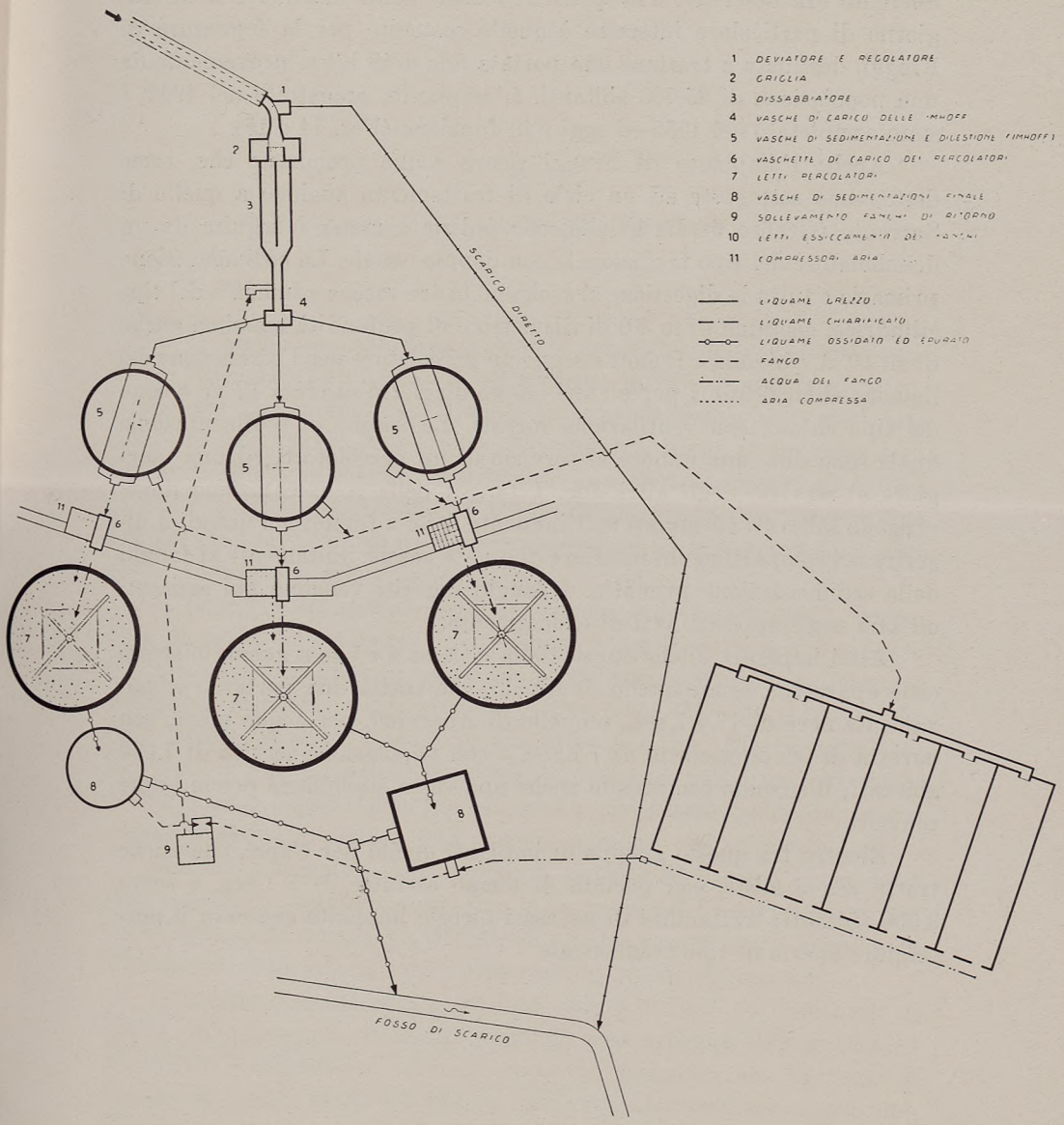


Grafico 6 - Impianto di Fiuggi: Schema di funzionamento.

Sorrento ora descritto. Tra quelli realizzati dalla Cassa per il Mezzogiorno di particolare interesse è quello costruito per la fognatura di Fiuggi, destinato a trattare una portata fino a 48 l./sec. proveniente da una popolazione di 25.000 abitanti. L' impianto, progettato nel 1949, è stato completato nel 1955 ed oggi è in funzione (Fot. 14 e 15).

Anche l' impianto di Fiuggi riceve acque promiscue che, come detto, sono sottoposte ad un ciclo di trattamento analogo a quello di Sorrento (Grafico 6). La griglia, con pulizia a mano, è seguita da un dissabbiatore del tipo tradizionale con doppio canale. La sedimentazione primaria e tutta la digestione si svolgono in tre vasche «Imhoff» del tipo cilindrico, ciascuna di m. 10 di diametro e di profondità massima anche di m. 10. A ciascuna « Imhoff » segue un percolatore per l'ossidazione del liquame chiarificato. I percolatori hanno diametro di circa 13 m. e sono del tipo chiuso, con ventilazione forzata. Le vasche di sedimentazione finale sono due, una minore al servizio di un percolatore, ed una maggiore al servizio degli altri due. I fanghi della sedimentazione finale vengono sollevati ed inviati nell'influente delle « Imhoff » e quindi a digerire nel compartimento inferiore di queste vasche unitamente ai fanghi della sedimentazione primaria. I fanghi digeriti vengono poi essiccati all'aria negli appositi letti di essiccamento.

Altri impianti, anche curati dalla « Cassa » e che seguono lo stesso ciclo epurativo, sono: quello di Amalfi, che tratta una portata esclusivamente nera di 17,4 l./sec., e quello di Anacapri, per acque miste, con portata di tempo asciutto di 7 l./sec. e con popolazione servita di 7.000 abitanti; il secondo comprende anche una vasca sussidiaria per le acque pluviali.

Rientra tra questo gruppo di impianti quello per Capri, che anche tratta acque miste, con portata di tempo asciutto di 5 l./sec. e serve 3.500 abitanti; trattandosi di un assai piccolo impianto conserva il percolatore aperto di tipo tradizionale.

X

IMPIANTO DI EPURAZIONE DI CATANIA

1. — Siamo in questo caso senz'altro nel campo dei grandi impianti, poiché si tratta di un impianto, attualmente in fase di avanzata costruzione a parziale carico di spesa della Cassa per il Mezzogiorno, destinato a servire una popolazione di 500.000 abitanti, quale si presume sarà nell'anno 2000, e che dovrà trattare una portata media di tempo asciutto di 2,200 mc./sec. che, in tempo di pioggia, potrà giungere fino a 3,600 mc./sec. L' impianto dovrà provvedere ad una epurazione parziale, limitata alla sola chiarificazione.

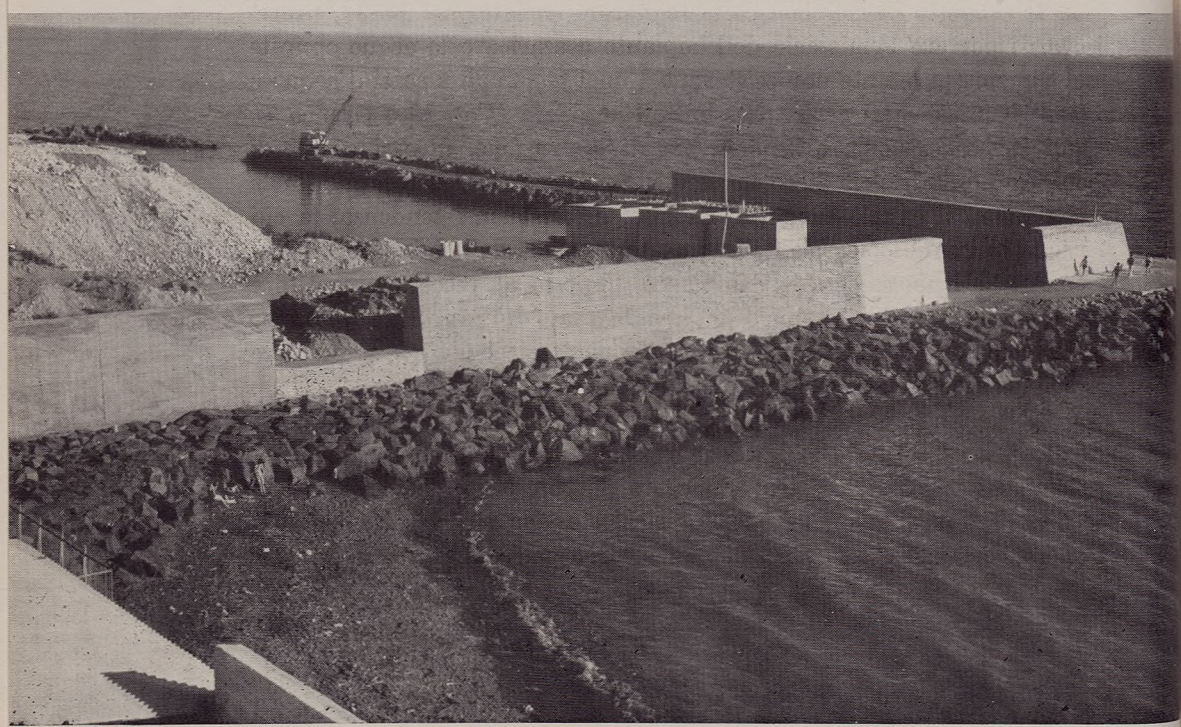
Il progetto di massima della fognatura, redatto nel 1933 [1], prevedeva di portare l'emissario dell'impianto a scaricare le acque epurate nel Simeto (in quanto non esistevano a quel tempo altri corsi d'acqua o canali ben sistemati e più prossimi all'impianto (Fot. 16 e Grafico 7). Oggi invece esistono, o sono in via di costruzione, diversi canali di bonifica e quindi è risultato conveniente utilizzare per il recapito finale dei liquami il canale Iungetto, rivestito e con buona pendenza, la cui sezione consente lo scarico della portata massima dell'emissario.

Anche l'ubicazione dell' impianto, rispetto al vecchio progetto, è stata modificata, trasferendolo più a valle a lato del fosso Buttaceto, per tener conto della espansione della città e poter raccogliere le acque nere provenienti dalla nuova zona industriale in via di espansione.

L' impianto, come oggi si realizza, segue le linee fondamentali di quello progettato nel 1933, adeguandolo agli sviluppi demografici ed urbanistici verificatisi e tenendo conto dei progressi che ha fatto la tecnica in questi anni, ciò che ha richiesto uno studio *ex novo* dell'opera, con l'adozione di tipi di vasche e di apparecchiature aggiornate.

[1] G. Ippolito, *La fognatura di Catania*, 1934.





Fot. 16 - Impianto di Catania: Veduta.
Fot. 17 - Impianto di Napoli-Est: Costruzione delle opere a mare (*fot. Ufficio Speciale del Genio Civile per le Opere Marittime*).

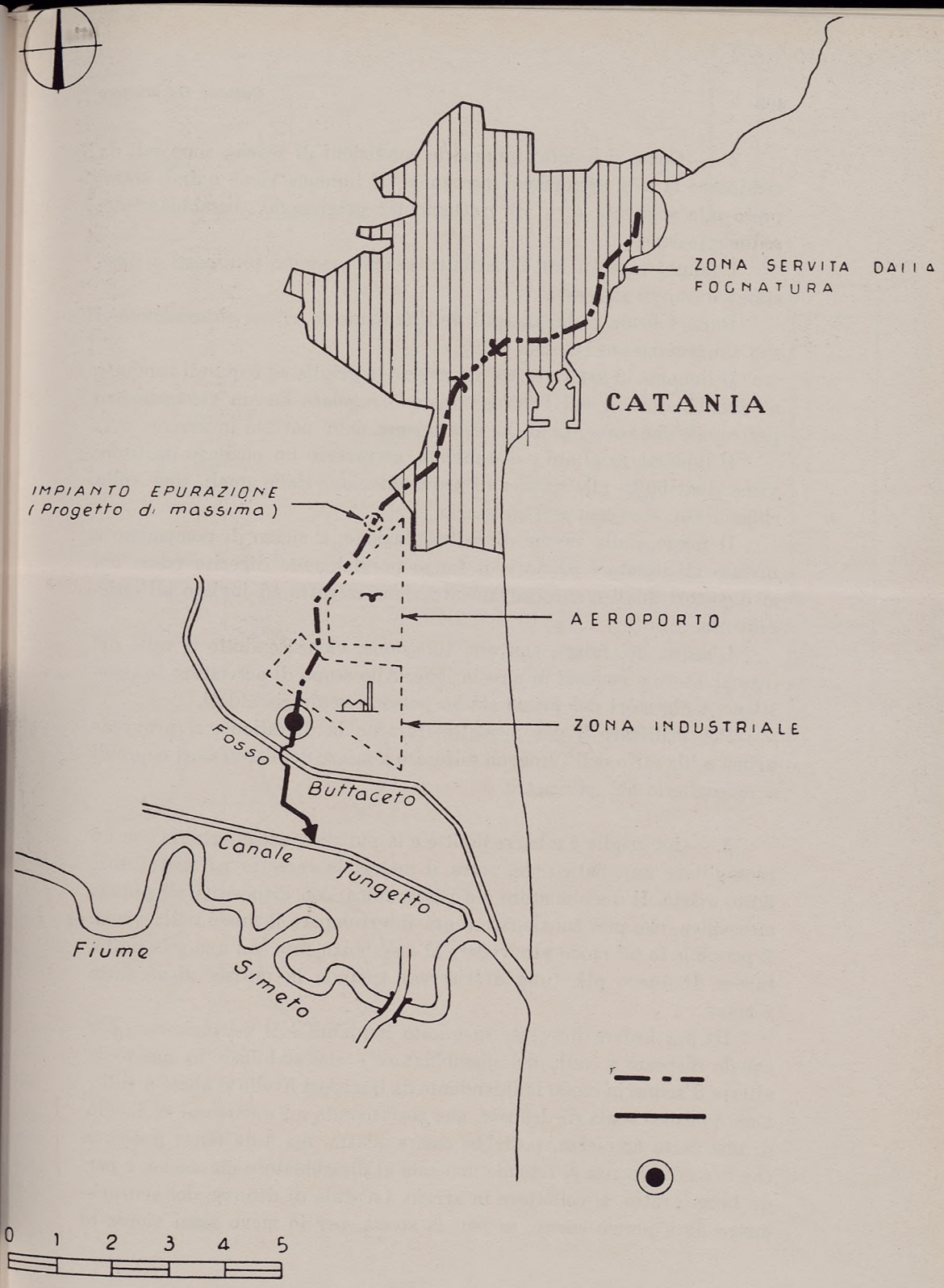


Grafico 7 - Impianto di Catania: Ubicazione dell'impianto.

2. — Come si è detto innanzi le condizioni di scarico sono tali da richiedere la sola epurazione meccanica. Il liquame viene quindi sottoposto alla seguente serie di trattamenti: grigliaggio, dissabbiamento, sedimentazione.

I fanghi raccolti con la sedimentazione vengono sottoposti a digestione e quindi essiccati.

Dallo schema e dai disegni dell'impianto si rileva chiaramente il suo funzionamento (Grafici 8-10).

Il liquame in arrivo passa attraverso la griglia ed è quindi condotto al dissabbiatore il cui funzionamento è regolato da un venturimetro per canale che consente anche una misura delle portate in arrivo.

Il liquame grigliato e dissabbiato, attraverso un pozzetto partitore viene distribuito alle vasche di sedimentazione dalle quali, una volta chiarificato, si sversa nell'emissario.

Il fango, dalle vasche di sedimentazione, a mezzo di pompaggio è inviato ai digestori primari; il fango parzialmente digerito passa poi ai digestori finali e successivamente viene estratto ed inviato all'essiccamento.

L'acqua del fango, con una tubazione, viene condotta a valle del dissabbiatore e rimessa in circolazione. Allo scopo di accelerare la digestione, i digestori del primo stadio possono venir riscaldati.

Per utilizzare il gas prodotto durante la digestione, si provvede prima a liberarlo dell'idrogeno solforato a mezzo dei depuratori e quindi a raccoglierlo nel gasometro.

3. — La griglia è a barre diritte e la pulizia viene effettuata con un raccoglitore automatico che versa il materiale raccolto nel trituratore posto a lato. Il dissabbiatore è a vasca unica, con dispositivo di pulizia meccanica, che può funzionare senza interrompere il flusso nella vasca. È possibile in tal modo provvedere al dissabbiamento con una sola unità, invece di due o più (una di riserva), quando la pulizia viene fatta a mano.

Di particolare interesse in questo impianto è il venturimetro per canale disposto a valle del dissabbiatore e che stabilisce in questo le altezze d'acqua in modo indipendente da qualsiasi livello si abbia a valle. Una qualsiasi scala di deflusso, che corrisponda ad escursioni di livello di una certa ampiezza, potrebbe essere adatta, ma è da tener presente che la sua influenza si estende non solo al dissabbiatore ma anche, e per un lungo tratto, al collettore in arrivo. La scala di deflusso del venturimetro deve perciò essere, se non la stessa, per lo meno assai vicina a

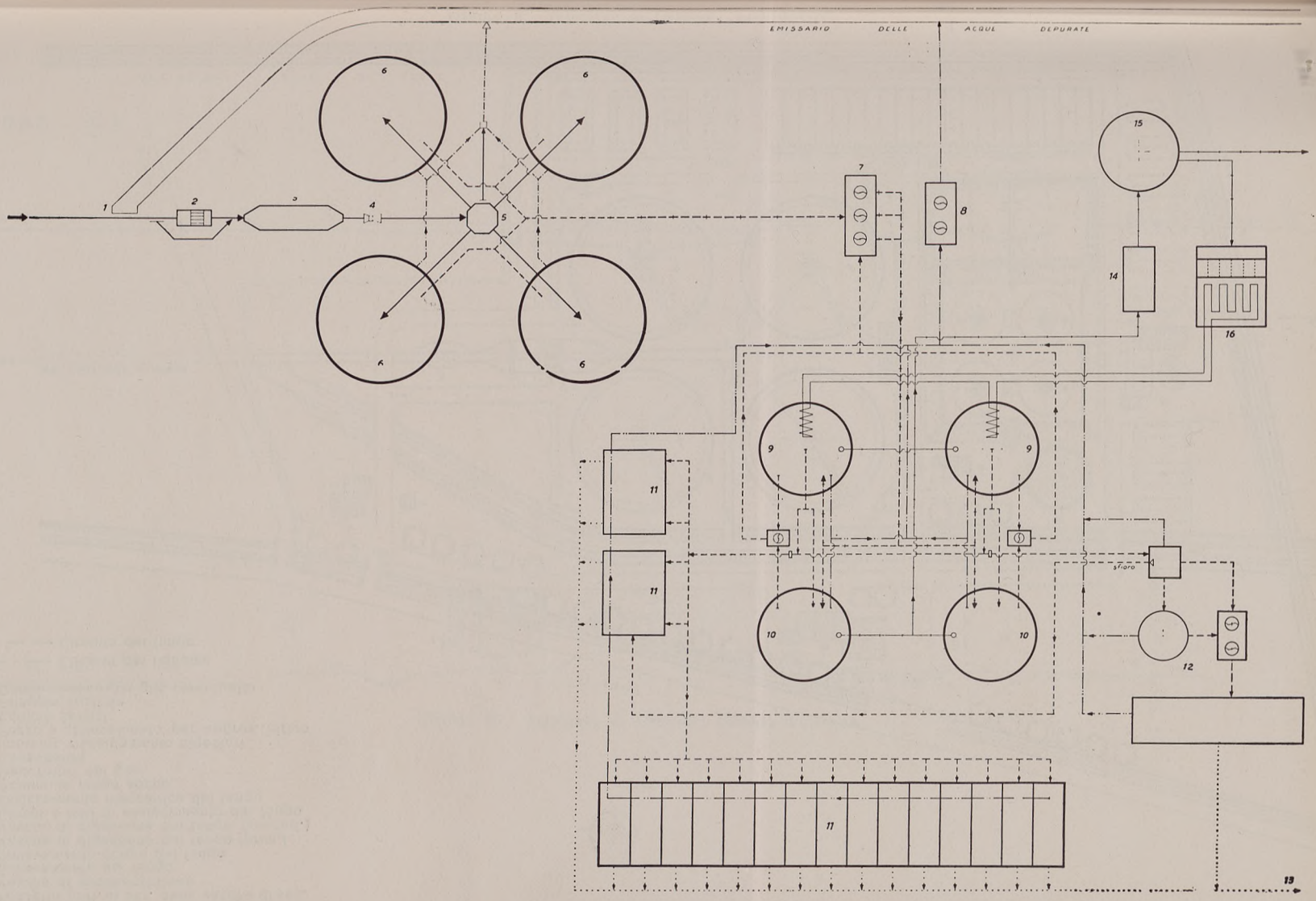
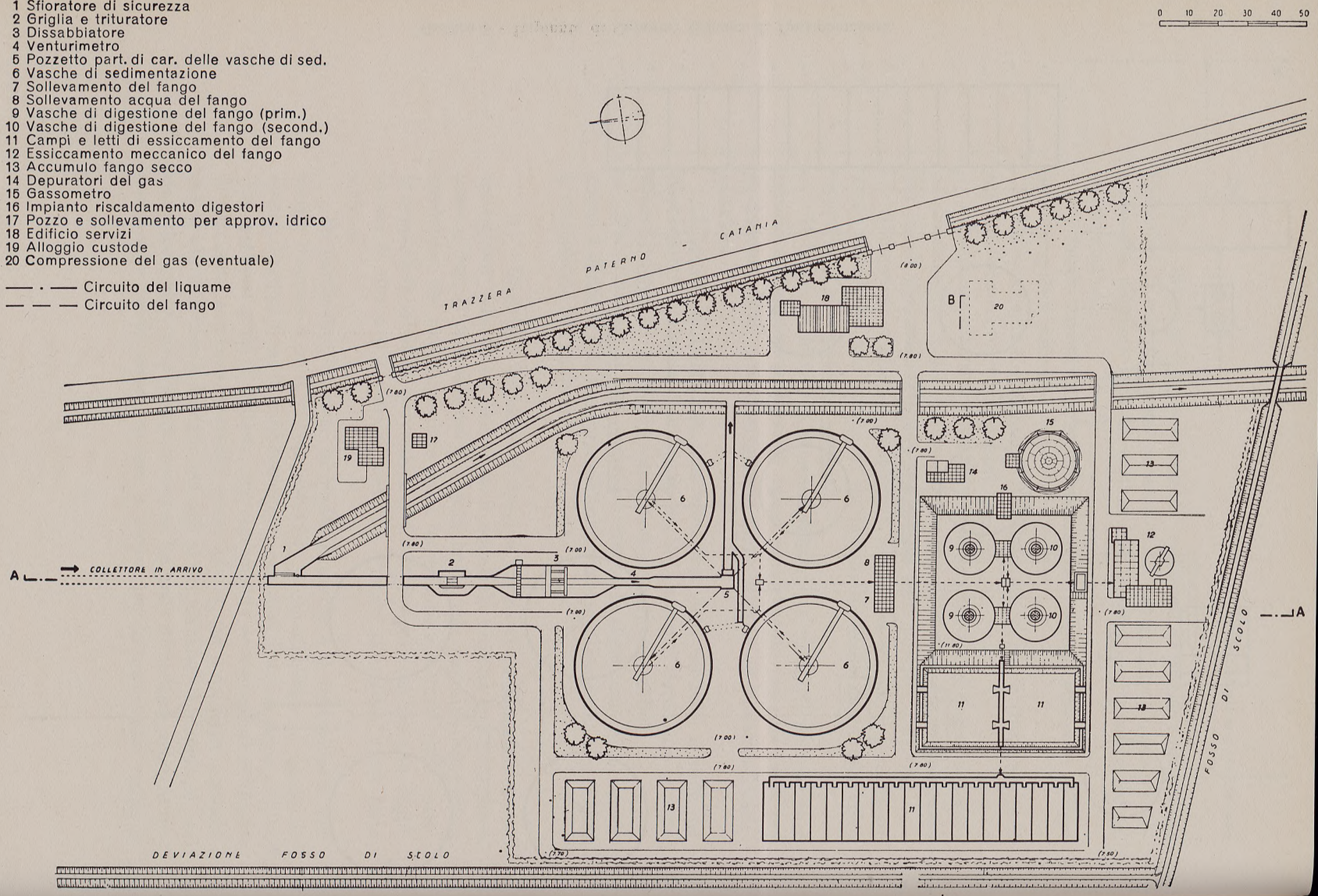


Grafico 8 - Impianto di Catania: Schema di funzionamento.

1 Sfioratore di sicurezza
2 Griglia e trituratore
3 Dissabbiatore
4 Venturimetro
5 Pozzetto part. di car. delle vasche di sed.
6 Vasche di sedimentazione
7 Sollevamento del fango
8 Sollevamento acqua del fango
9 Vasche di digestione del fango (prim.)
10 Vasche di digestione del fango (second.)
11 Campi e letti di essiccamento del fango
12 Essiccamento meccanico del fango
13 Accumulo fango secco
14 Depuratori del gas
15 Gassometro
16 Impianto riscaldamento digestori
17 Pozzo e sollevamento per approv. idrico
18 Edificio servizi
19 Alloggio custode
20 Compressione del gas (eventuale)

—— · —— Circuito del liquame
— — — Circuito del fango



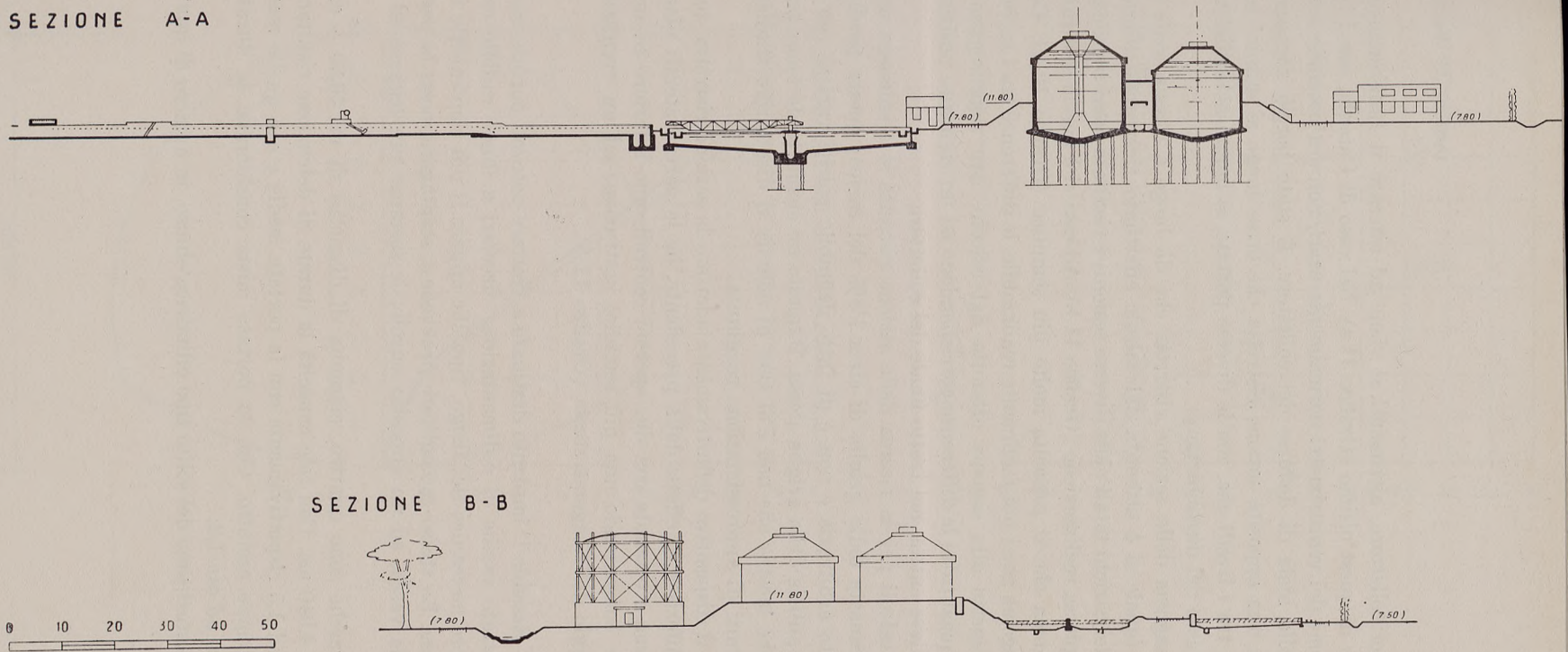


Grafico 10 - Impianto di Catania: Sezioni d'insieme.

quella del collettore, altrimenti si viene ad alterare il funzionamento idraulico di quest'ultimo (Grafico 11 a). Nel caso di Catania, con i tipi e le sagome dei venturimetri normalmente usati, non era possibile avvicinarsi alla scala di deflusso del collettore. È stato perciò necessario ricercare una apposita sezione ristretta che desse luogo ai minimi scostamenti tra i livelli che, con le diverse portate, si hanno nel collettore e nella vasca del dissabbiatore.

La sagoma della sezione ristretta che dà luogo a questa scala di deflusso (quale si è ottenuta dal calcolo effettuato ricercando l'uguaglianza dei carichi totali nelle diverse sezioni) è risultata assai irregolare e di complessa realizzazione (Grafico 11 b). Ad essa si è perciò sostituita altra sagoma che si presenta molto più semplice (Grafico 12 a). Con questa sagoma assai più facilmente realizzabile, le differenze tra i carichi totali, rispetto alla sagoma ottenuta dal calcolo, non raggiungono i 9 cm., e quasi tutte le differenze corrispondono ad un rigurgito positivo, di assai lieve entità, nel tratto finale del collettore.

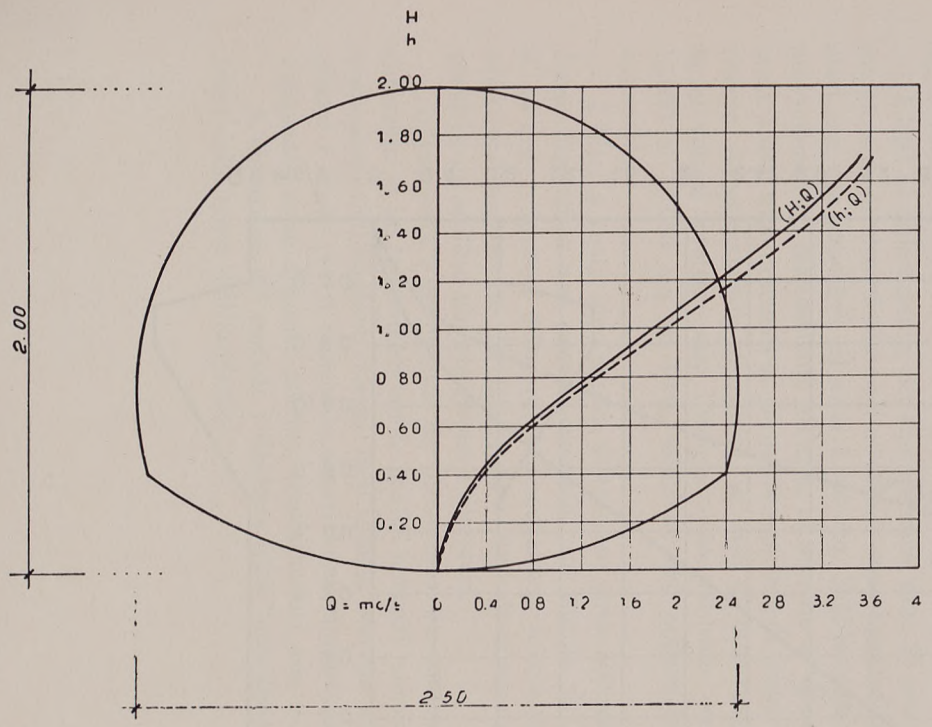
Nei calcoli per la ricerca della sezione ristretta si è ammessa una perdita causata dalla griglia di circa l'8% del carico; questa perdita è alquanto arbitraria e non è di fatto definibile poiché varierà con il grado di pulizia della griglia stessa. È questo un elemento da tener presente e che mostra che non è il caso di affinare il dispositivo studiato oltre i limiti di approssimazione raggiunta.

Con il dispositivo definitivamente adottato la sezione ristretta, pur se non differisce in effetti dalla precedente, ha le pareti laterali piane e la sagoma è ottenuta con due speroni centrali, uno inferiore ed uno superiore, consentendo una più semplice costruzione ed un eventuale aggiustaggio della sagoma stessa (Grafico 12 b).

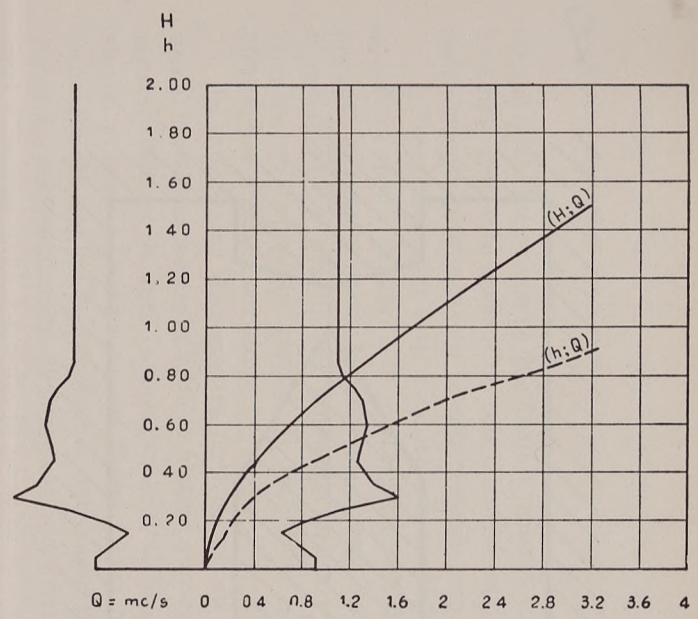
4. — Essendo l'impianto destinato a trattare notevoli portate sono state adottate vasche di sedimentazione circolari a flusso radiale con raccoglitore meccanico del fango, tipo che appare il più conveniente in questo caso. Lo stesso raccoglitore provvede a sospingere verso la periferia della vasca, ad un apposito scivolo, le sostanze più leggere ed i grassi.

Le vasche sono quattro, ciascuna di diametro di m. 46,50 e capacità di 4.040 mc. Con tale capacità le durate di detenzione risultano di ore 2 ed 1,5 rispettivamente con la portata media e con quella massima di tempo asciutto. Con la portata mista considerata, la durata diminuisce ad ore 1,2.

I digestori sono del solito tipo cilindrico chiuso, in numero di quat-

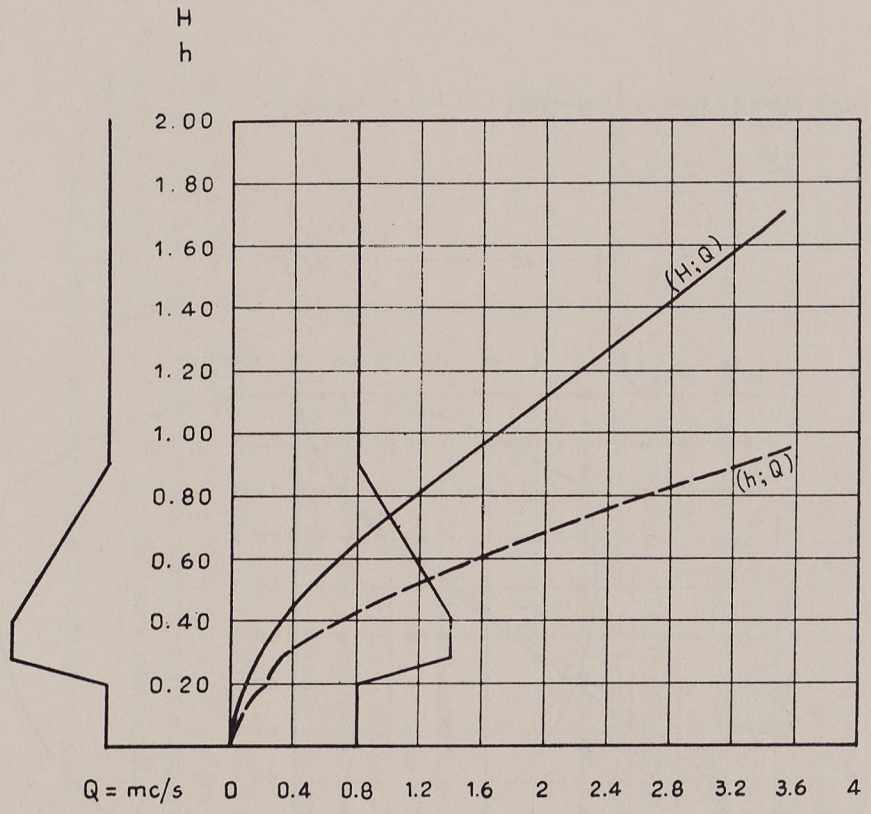


a

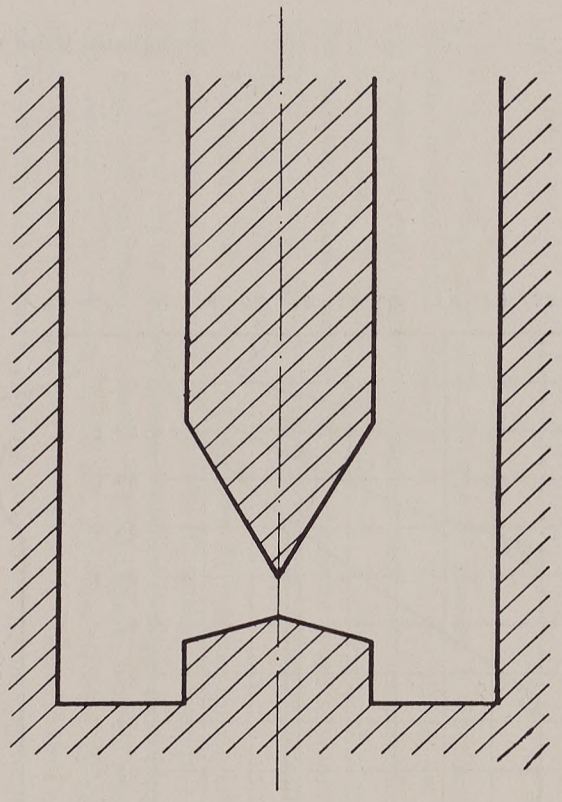


b

Grafico 11 *a*) e *b*) - Impianto di Catania: Ricerca della sagoma per il venturimetro.



a



b

Grafico 12 *a*) e *b*) - Impianto di Catania: Sagome per il venturimetro.

tro, dei quali due primari e due finali. I primari, come già detto, saranno riscaldati mediante serpentine con circolazione di acqua calda, al cui riscaldamento provvede una piccola centrale termica.

I digestori hanno tutti diametro di m. 16,20 e l'altezza utile di m. 14 per quelli primari e di m. 12 per quelli finali. Poiché la base è per tutti alla stessa quota, la differente altezza ha lo scopo di permettere il passaggio per gravità del fango dai primari ai finali. La capacità complessiva disponibile risulta di 10.740 mc. e corrisponde a circa 20 litri per abitante servito.

In una cabina disposta tra ogni coppia di digestori (primario e finale) si sono concentrate tutte le diverse apparecchiature di manovra, cercando altresì di dare la massima adattabilità al funzionamento dei singoli gruppi. L'immissione del fango fresco può esser fatta sia nel primario che nel finale, e lo scarico dei fanghi può avvenire anche dal primario, nell'eventualità di dover escludere dal servizio uno dei digestori. Ciascuna unità è munita di prese di spia a diversa altezza per il prelevamento dei campioni; si è infine disposta una pompa, per ogni coppia di vasche, per consentire lo svuotamento della parte inferiore dei digestori che, per motivi di quota, non può effettuarsi per gravità.

I letti di essiccamento, del tipo normale, sono 20 con una superficie complessiva di circa 2.000 mq.; ad essi si sono aggiunti 4 campi sussidiari con una superficie di altri 1.000 mq. Nell'insieme sarà possibile provvedere, con essiccamento all'aria, al servizio di quasi 100.000 abitanti. I letti sono destinati ad un funzionamento di primo tempo e quale riserva all'essiccamento meccanico, in caso di interruzione di questo. Se si volesse adottare solo l'essiccamento naturale, occorrerebbe dai 12.000 ai 15.000 mq. di letti, soluzione che appare senz'altro antieconomica.

I filtri a vuoto sono capaci di trattare circa 300 mc. al giorno di fango digerito e non ancora essiccato, con durata di funzionamento di 16 ore. I dosatori delle sostanze coagulanti, necessarie per l'opportuno condizionamento del fango, ed i filtri di disidratazione trovano posto in un edificio ubicato presso i digestori.

L'impianto è completato da un edificio che contiene gli uffici di direzione ed un laboratorio per le analisi normali necessarie alla buona conduzione dell'impianto stesso. Nell'edificio trovano anche posto spogliatoi e docce per il personale e vari locali destinati al servizio dell'impianto come depositi, officina, trasformatori, ecc.

L'abitazione del custode è disposta nelle immediate adiacenze, ma fuori della cinta dell'impianto.

Grafico 12 *a*) e *b*) - Impianto di Catania: Sagome per il venturimetro.

XI

IMPIANTO DI EPURAZIONE PER LE ZONE ORIENTALI DI NAPOLI (NAPOLI - EST)

1. — Questo impianto, in corso di costruzione a cura della Cassa per il Mezzogiorno, e con finanziamento della stessa « Cassa » in applicazione alla legge n. 297 del 9 aprile 1953, è destinato a ricevere e trattare le acque di rifiuto provenienti dalle zone orientali di Napoli, ossia dagli ex-comuni di S. Giovanni a Teduccio, Barra e Ponticelli (aggregati alla città fin dal 1926), dalla zona industriale e da altri rioni (Poggioreale, Purgatorio, ecc.) che anche si trovano ad oriente del vecchio nucleo cittadino (Grafico 13).

L'opportunità di raccogliere le acque di rifiuto di questa parte della città, con una rete ed un impianto autonomo ed indipendente dalla fognatura cittadina delle altre zone di Napoli, venne riconosciuta dalla « Commissione per il progetto generale della fognatura di Napoli » che fu istituita nel marzo 1955 dalla Cassa per il Mezzogiorno allo scopo di stabilire le direttive da seguire negli interventi programmati dalla « Cassa » per la sistemazione ed il completamento della fognatura del più grande centro del Mezzogiorno. La soluzione sopra indicata evita al liquame una serie di successivi sollevamenti e non aggrava le condizioni di funzionamento dell'emissario generale di Cuma, già al limite delle sue possibilità di convogliamento. Lo scarico sul litorale di S. Giovanni a Teduccio, densamente abitato, ha peraltro imposto di sottoporre il liquame ad un trattamento particolarmente spinto e studiato in modo da impedire danni ed inconvenienti, sia di carattere igienico che di carattere estetico al litorale stesso ed allo specchio d'acqua antistante.

2. — Notevole influenza ha esercitato sullo schema di trattamento e sui mezzi epurativi adottati la particolare ubicazione dell'impianto. Infatti, non essendo conveniente disporre questo nel retroterra (ciò che avrebbe richiesto il sollevamento di gran parte del liquame da trattare) e non essendovi aree disponibili nella fascia litoranea, la sede dell'im-

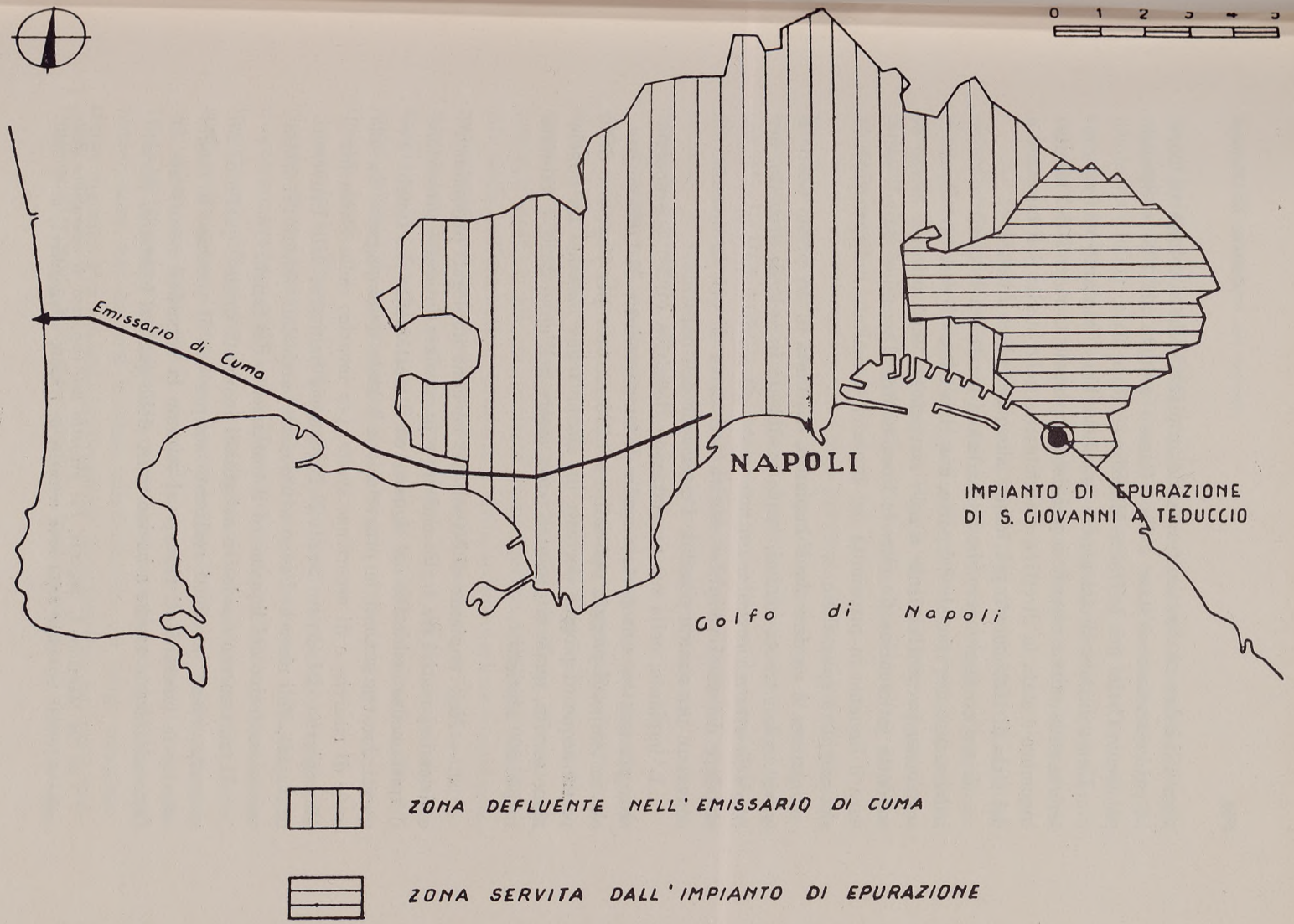


Grafico 13 - Impianto di Napoli-Est: Zona servita dell'impianto.

pianto si è dovuta ricavare formando un piazzale che si spinge sul mare, la cui costruzione è stata dalla « Cassa » affidata all' Ufficio Speciale del Genio Civile per le Opere Marittime (Fot. 17).

Una soluzione di tal genere imponeva che l'impianto venisse contenuto sulla minor superficie possibile, e proprio la ricerca del minimo ingombro è stata la direttiva determinante nello studio dell'impianto e del ciclo di trattamento più idoneo alla particolare situazione.

È qui da aggiungere che le condizioni locali, tra le quali la vicina imboccatura meridionale del porto, non consentono di scaricare liquame, sottoposto preventivamente a solo trattamento meccanico, a mezzo di condotta sottomarina fin oltre la linea neutra. Dovendosi quindi scaricare il liquame in prossimità del litorale, è risultato indispensabile la sua completa epurazione.

Ancora è da dire che l' impianto, destinato in un primo tempo a servire solo i tre ex-comuni, venne modificato in sede di progetto, per renderlo atto a ricevere e trattare anche gli scarichi della zona industriale e dei rioni vicini; si sentiva così ancor di più la necessità di contenere per quanto possibile l'estensione dell'impianto.

L' impianto, nella sua progettazione definitiva (1958), è proporzionato per trattare una portata media di tempo asciutto di 1,030 mc./sec., che in tempo di pioggia può salire a 1,290 mc./sec., per l'apporto delle prime acque di pioggia derivate da alcune fogne bianche. La popolazione servita, quale si presume possa essere nell'anno 2020, è valutata in 360.000 abitanti.

3. — Nell' impianto di Napoli-Est vengono impiegati procedimenti e sistemi epurativi tra i più moderni e particolare interesse presentano il trattamento ossidativo del liquame ed il trattamento dei fanghi. Per questi due trattamenti la progettazione è stata accompagnata da una serie di ricerche e di esperienze svolte, per incarico della Cassa per il Mezzogiorno, dal Centro Studi di Ingegneria Sanitaria dell' Università di Napoli. Tali ricerche hanno avuto come particolari obiettivi il trattamento ossidativo del liquame ed il trattamento dei fanghi [1].

Il trattamento ossidativo nei grandi impianti, quale è quello di cui si tratta, viene in effetti realizzato sempre con il processo a fanghi attivi e la necessità di ridurre al minimo la superficie occorrente ha fatto adottare le vasche a bacino unico delle quali si è innanzi parlato.

[1] G. De Martino - L. Mendia, *Sul progetto dell' impianto di epurazione delle acque di rifiuto cittadine della zona orientale di Napoli*, « Ingegneri », n. 6, 1961.

In un primo progetto (1956) queste erano precedute da vasche di sedimentazione semplice e quindi impiegate solo per l'ossidazione e la sedimentazione finale; nella soluzione definitiva invece si è fatto svolgere in esse sia il trattamento di sedimentazione che quello ossidativo, ottenendo così un'ulteriore economia di spazio ed una maggiore compattezza dell' impianto.

All'adozione di tale soluzione si è giunti confortati dai risultati del ciclo di esperienze di cui si è detto. Le prove si sono svolte ininterrottamente per circa tre anni, con l'ausilio di un impianto pilota installato presso la Stazione Sperimentale di Foggia dell' EAAP, e hanno confermato l'efficienza di questo tipo di bacino, quando vi si immette liquame bruto.

Anche il trattamento del fango presenta nell'impianto di Napoli-Est delle particolari caratteristiche che sommariamente si espongono. Come già detto per i grandi impianti, l'entità della produzione di fango consiglia l'adozione dell'essiccamento con procedimenti meccanici; tanto più esso si imponeva in questo caso in cui si deve realizzare la massima economia di superficie. Si pensi che per il solo essiccamento naturale sarebbero occorsi 14.000 mq. di superficie.

Sempre per raggiungere una maggiore economia di ingombro, è stata esclusa la digestione, portando il fango proveniente dal trattamento del liquame — previo solo un addensamento ed un condizionamento con reattivi — direttamente alla disidratazione. Se in vari impianti stranieri già era praticato l'essiccamento dei fanghi non digeriti, della sedimentazione primaria o della sedimentazione secondaria, mancavano però dati sperimentali sul comportamento con questo trattamento dei fanghi di supero provenienti da un impianto del tipo a bacino unico, fanghi che, pur se simili a quelli tradizionali a fanghi attivi, possono da questi discostarsi se in tali impianti vengono immessi liquami bruti.

Anche sui fanghi di supero provenienti dal trattamento di chiarificazione ed ossidazione sono state quindi svolte numerose indagini volte a determinare le modalità di addensamento ed i più idonei reattivi da immettere nel fango per il suo « condizionamento ». Le prove sono anche state svolte presso la Stazione Sperimentale di Foggia, usando un piccolo filtro del tutto simile a quelli adoperati nei grandi impianti (Fot. 18). Il fango così essiccato, pur non mostrando odori di fango in putrefazione, non ha però le stesse caratteristiche del fango completamente digerito. Per renderlo praticamente imputrescibile mediante bruciatura, altre prove sono state condotte, facendo passare il fango attra-

verso un forno rotativo, per rendersi conto della temperatura necessaria e della durata di permanenza richiesta.

4. — In seguito a questi studi ed esperienze è stato adottato il seguente ciclo di trattamento (Grafico 14).

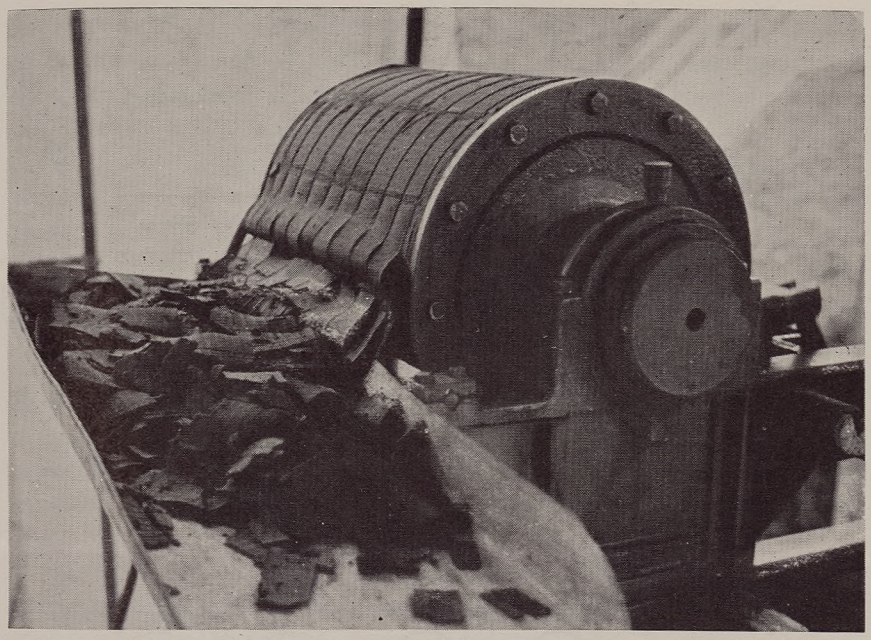
Il liquame viene prima grigliato e quindi dissabbiato e sgrassato. Con sollevamento passa poi ai bacini unici di chiarificazione ed ossidazione ed infine sottoposto a clorazione e quindi versato in mare. Il fango proveniente dalla chiarificazione, previo addensamento e condizionamento, viene sollevato ed inviato alla disidratazione con filtri a vuoto e quindi subisce un ulteriore essiccamento o bruciatura in forni rotativi. L'acqua del fango, sia quella proveniente dalle vasche di addensamento che quella proveniente dai filtri, mediante altro sollevamento, torna nell'influente dei bacini di chiarificazione ed ossidazione.

Poiché la clorazione verrà praticata solo in circostanze particolari, è possibile escludere questo trattamento e portare direttamente allo scarico il liquame in uscita delle vasche di chiarificazione ed ossidazione. In caso di interruzione nel funzionamento delle pompe, il liquame che esce dai trattamenti preliminari si trova in condizioni altimetriche tali da poter essere sottoposto al trattamento di clorazione e raggiungere lo sbocco a mare per caduta naturale.

L'adozione del trattamento di sgrassatura è apparso indispensabile con lo schema prescelto, che non comprende vasche di sedimentazione semplice le quali consentono una efficace raccolta delle sostanze leggere e galleggianti. Con le vasche a ricircolazione invece, gran parte di queste sostanze si andrebbero ad accumulare nella parte più alta del camino centrale e la loro rimozione presenterebbe notevoli difficoltà.

Il proporzionamento delle varie parti dell'impianto è stato effettuato secondo i criteri che qui si espongono ed ovviamente in base alle portate da trattare.

Le griglie hanno spazi liberi di 3 cm. e le sostanze trattenute vengono raccolte e triturate in modo da ridurle a dimensioni inferiori ai 2 cm. prima di riportarle nell'influente a monte delle griglie stesse. Alle vasche dissabbiatrici è stata assegnata una sezione tale da assicurare velocità media di 30 cm./sec., pressoché costante con le diverse portate in arrivo e con altezze d'acqua che non si discostano sensibilmente da quelle corrispondenti nel collettore in arrivo. Le vasche per la sgrassatura assicurano una detenzione di 10 minuti primi con la portata media di tempo asciutto; il liquame le percorre con moto elicoidale provocato dall'immissione di aria compressa dal fondo.





Fot. 18 - Impianto di Napoli-Est: Filtro sperimentale per l'essiccazione del fango (*fot. Centro Ricerche Ingegneria Sanitaria*).
Fot. 19 - Impianto di Napoli-Cuma: Veduta.

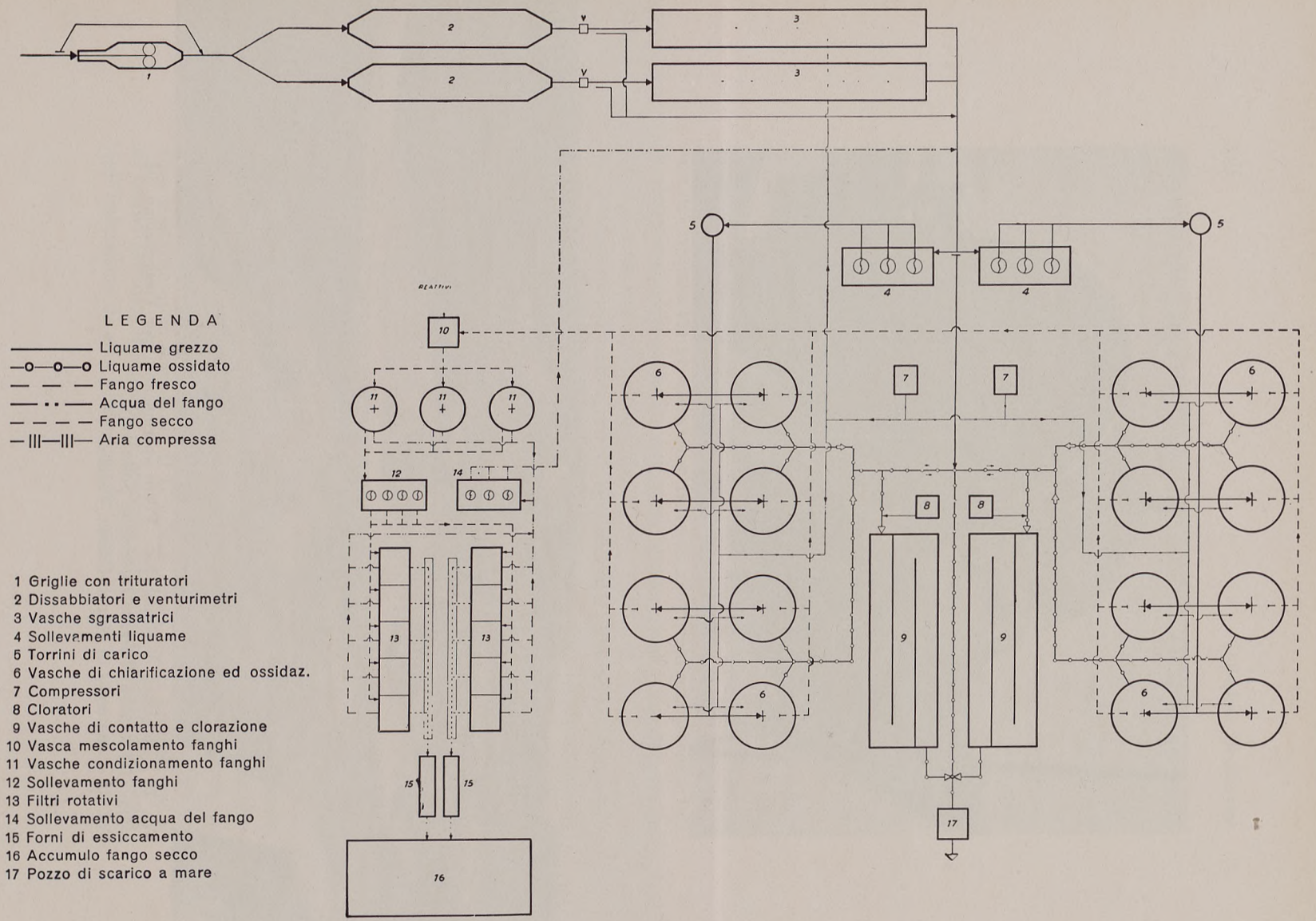


Grafico 14 - Impianto di Napoli-Est: Schema di funzionamento.

Ai bacini dove si svolge la chiarificazione e l'ossidazione si è assegnato, tenendo presente i dati sperimentali, una capacità corrispondente ad una detenzione di quattro ore, riferita alla portata media di tempo asciutto. In verità la durata di permanenza del liquame nelle vasche sarà leggermente minore in quanto le vasche stesse contengono, oltre al liquame, un'aliquota di fango di ricircolazione. È però oramai di uso comune assegnare la capacità in base alla portata di arrivo .

Le vasche di contatto per la clorazione sono proporzionate in modo da assicurare una detenzione di almeno venti minuti primi.

I bacini per l'addensamento ed il condizionamento del fango fresco sono proporzionati per contenere il fango in calma per almeno 3/4 d'ora. Si deve però tener conto del periodo di riempimento, di quello per lo svuotamento dell'acqua soprastante e del tempo per l'immissione ed il mescolamento del reattivo di condizionamento; tutto ciò richiede una capacità circa tripla di quella corrispondente all'apporto orario di fango fresco.

La disidratazione si svolge con filtri a vuoto capaci di trattare, per ogni mq. di superficie filtrante, almeno 1 mc. all'ora di fango fresco. Per l'essiccamento finale il fango disidratato passa in forni nei quali viene portata — anche nelle parti più interne — ad una temperatura di 60° circa. Il prodotto finale può venir facilmente maneggiato, ed eventualmente insaccato, per essere usato, senza pericoli di carattere igienico, come concime. Portandolo a temperature maggiori si può raggiungere l'incenerimento.

5. — L'impianto occupa nel suo complesso una superficie di 24.000 mq., dei quali circa 15.000 ottenuti spingendo il piazzale sul mare. Un impianto con sedimentazione primaria separata e digestione dei fanghi avrebbe richiesto oltre 30.000 mq. (Grafici 15 e 16).

Le griglie a barre orizzontali ed a pulizia automatica e con disintegratore incorporato sono due, funzionanti in parallelo (Grafico 17). Le vasche del dissabbiatore hanno ciascuna sezione trapezia, con la base minore di m. 1 e quella maggiore di m. 6,10 ed altezza di m. 0,80 oltre 50 cm. di franco. La lunghezza è di m. 18 oltre ai raccordi a monte ed a valle. Il venturimetro alla fine di ciascuna vasca è stato proporzionato usando le formule del Nebbia [2] ed adottando il caso della sezione trapezia con sezione di controllo rettangolare. La scala di deflusso che si ha

[2] G. Nebbia, *Venturimetro per canali e loro impiego nelle vasche per dissabbiamento*, « Atti della Fondazione Politecnica per il Mezzogiorno », vol. III, 1947.

Grafico 14 - Impianto di Napoli-Est: Schema di funzionamento.

nel dissabbiatore è molto prossima a quella che si ha nel collettore, ammettendo una perdita del 5% in corrispondenza delle griglie.

Le vasche destinate a trattenere i grassi sono due, lunga ciascuna 54 metri, ed anch'esse con sezione trasversale trapezia, larghe al fondo 2 metri ed in superficie 4 metri, con tirante d'acqua di 2 metri. Nelle vasche sono disposti dei setti obliqui longitudinali per facilitare il movimento di traslazione elicoidale del liquame, provocato dall'aria compressa immessa al fondo da tubi muniti di ugelli. Si hanno in tal modo verso i bordi laterali delle vasche due zone di calma, dove le sostanze grasse si raccolgono e dalle quali possono poi agevolmente passare nei canaletti esterni di allontanamento. L'aria compressa e l'agitazione daranno pertanto luogo anche ad un trattamento di pre-aereazione del liquame.

Il macchinario per il sollevamento del liquame e per la produzione dell'aria compressa richiesta dall'ossidazione trova posto in un fabbricato lungo circa 40 metri e largo 15, diviso in due campate, in una delle quali son disposte le pompe e nell'altra i compressori.

Le sedici vasche per la chiarificazione ed ossidazione, del tipo a ricircolazione del fango, sono a pianta circolare del diametro di m. 16,50 e tirante d'acqua di m. 5,20; la cubatura di ciascuna di esse risulta di circa 925 mc., e quindi quella complessiva di 14.800 mc.

Il numero di unità nelle quali si svolgono i trattamenti di chiarificazione e di ossidazione può apparire eccessivo e certo sarebbe stato preferibile, per semplicità di esercizio, avere poche unità, ma sarebbero però risultate dimensioni notevoli, soprattutto per i dispositivi interni; inoltre, poiché il funzionamento dipende anche dal flusso verticale del fango, con maggiori diametri delle vasche, si sarebbe dovuto aumentare anche il tirante d'acqua, con la conseguenza di una maggiore prevalenza nel sollevamento del liquame e, cosa forse più gravosa, di una maggiore pressione da conferire all'aria da inviare nelle vasche. Tali considerazioni, e l'opportunità di disporre di più unità in funzione, così da non ridurre sensibilmente l'efficienza dell'impianto in caso di esclusione di qualcuna di esse, hanno consigliato la soluzione con 16 unità uguali.

Le vasche sono suddivise in due gruppi di otto ciascuno, ognuno dei quali riceve il liquame da tubazioni che partono da un torrino di carico.

Il trattamento di clorazione si svolge in due unità uguali; ciascuna costituita da un piccolo edificio per il dosatore e per il deposito delle bombole, e da una vasca percorsa dal liquame in un periodo variabile

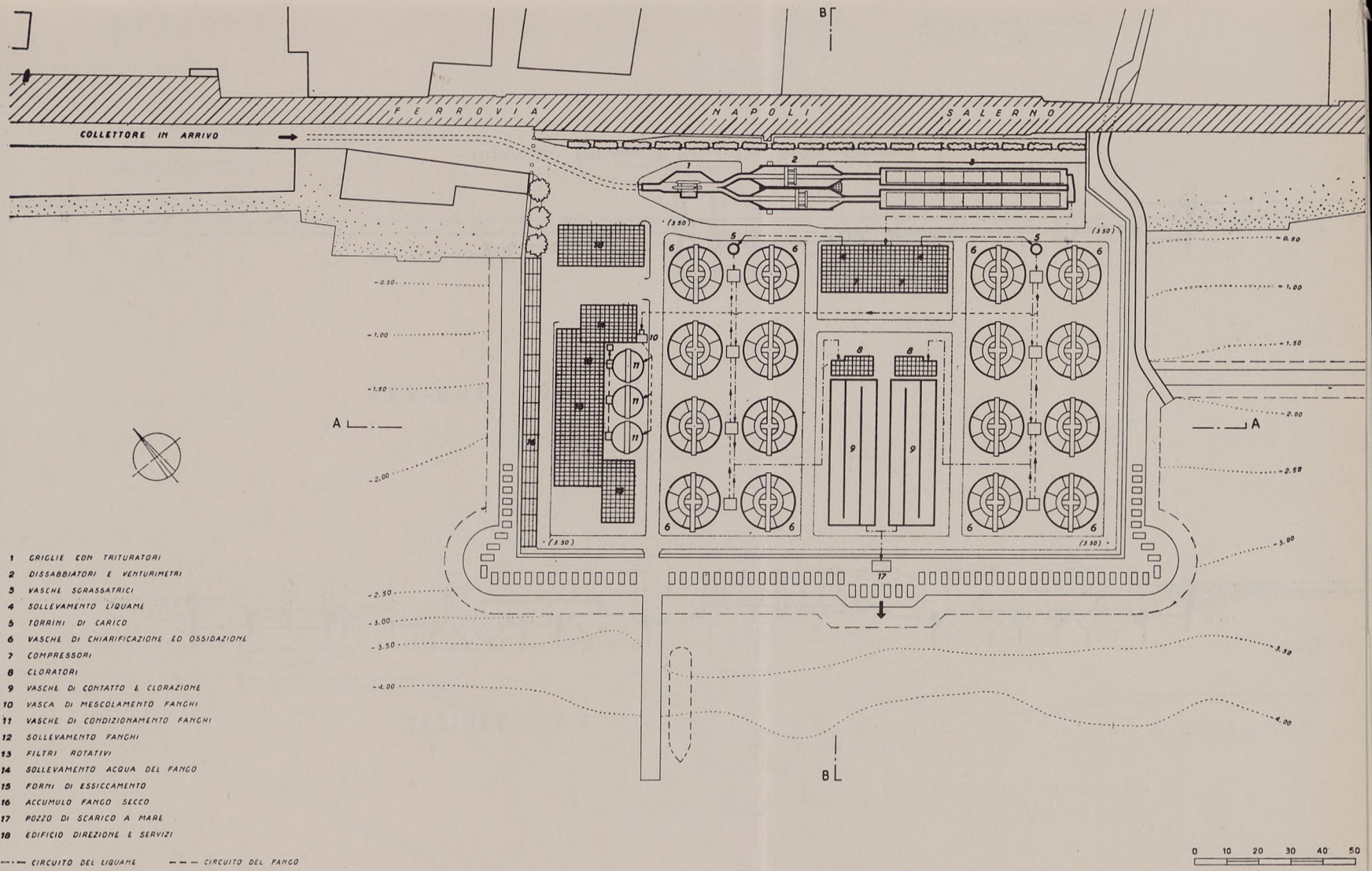
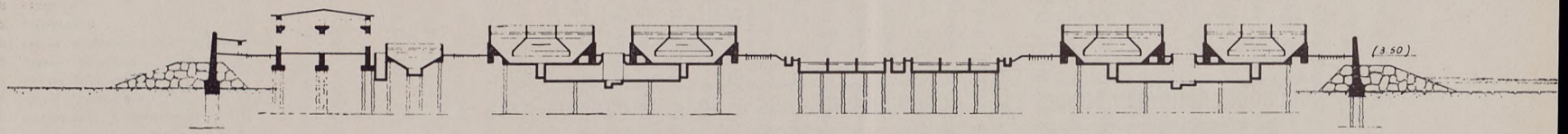
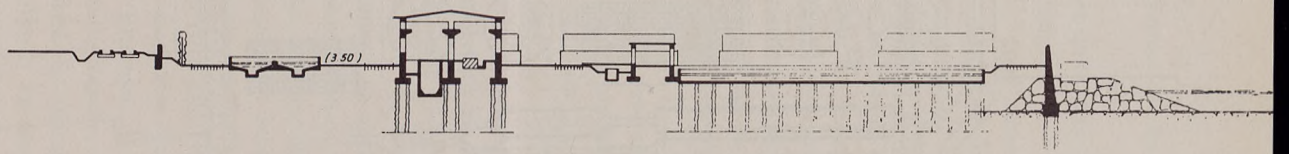


Grafico 15 - Impianto di Napoli-Est: Planimetria.

SEZIONE A-A



SEZIONE B-B



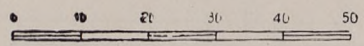


Grafico 16 - Impianto di Napoli-Est: Sezioni d'insieme.

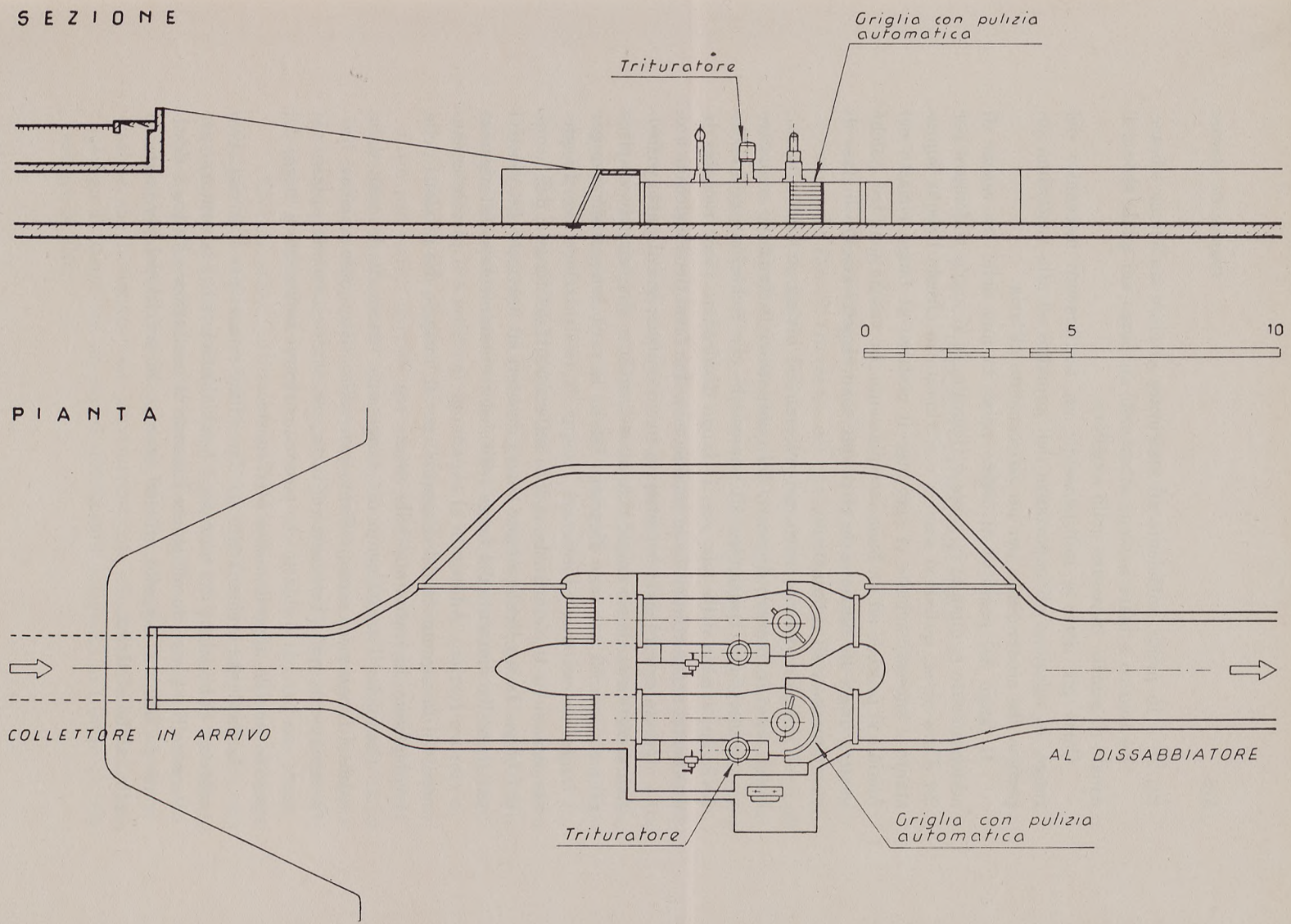


Grafico 17 - Impianto di Napoli-Est: Griglie.

tra 25 e 15 primi, sufficiente ad assicurare al cloro un'azione efficace.

Lo scarico a mare avviene attraverso un pozzo nel quale sbocca il canale di scarico incassato nella scogliera.

Come già detto è indispensabile un trattamento meccanico del fango, in relazione all'importanza dell'impianto ed alla vastissima superficie che occorrerebbe per un essiccamento all'aria.

Il fango dal pozzetto di arrivo passa in una delle tre vasche di addensamento e, quando la vasca è riempita, lo si lascia addensare per 3/4 d'ora circa; quindi si scarica e si rimette in circolo l'acqua soprastante e successivamente si aggiunge il reattivo al fango rimasto nel fondo e si procede ad un buon mescolamento. Le vasche sono tre, poiché mentre una è in funzione, le altre due sono rispettivamente in fase di riempimento e di svuotamento.

Il fango addensato viene poi sollevato ed inviato ai filtri a vuoto; questi sono in numero di venti, dei quali sedici in funzione e quattro in manutenzione, trattandosi di apparecchi che richiedono periodiche revisioni, cambio delle tele, ecc. Il fango disidradato viene raccolto da due nastri trasportatori che lo conducono a due forni per l'essiccamento.

Questo macchinario è contenuto in un edificio, la cui parte principale è costituita da un ampio capannone, anche a due campate, di circa 50 metri per 16, ove sono disposti i filtri e le varie linee di servizio per i fanghi da essiccare ed essiccati, l'acqua di disidratazione, ecc. In questo capannone trovano anche posto i sollevamenti del fango e dell'acqua del fango. In un locale minore sono i dosatori ed i depositi dei reattivi per il condizionamento del fango (calce ed eventualmente solfato ferroso o cloruro ferrico). Addossato al capannone dei filtri è il piccolo capannone dei forni, munito dei dispositivi per il lavaggio dei prodotti della combustione, la trattenuta delle ceneri, ecc.

Completa il trattamento del fango una tettoia di deposito dalla quale il fango secco sarà prelevato per essere usato quale concime; l'allontanamento può effettuarsi via terra, con carri e *camions*, oppure via mare con barconi e chiatte che possono caricarsi facilmente a mezzo del piccolo pontile appositamente predisposto.

L' impianto è completato da due edifici minori per i servizi. Uno contiene l'abitazione del custode, i locali d'ufficio ed il laboratorio per i controlli e prove da effettuare durante la conduzione; l'altro è destinato ad officina, deposito attrezzi, garage, ai servizi del personale ed alla cabina elettrica.

XII

IMPIANTO DI NAPOLI - CUMA

1. — Tutti i liquami di Napoli, a parte quelli che fanno capo all' impianto Est (S. Giovanni) del quale si è innanzi detto, vengono convogliati dall'emissario di Cuma e versati a mare presso l'antica acropoli cumana. I liquami provengono per la maggior parte da zone fognate con sistema promiscuo, munite però di numerosi scaricatori di piena (Grafico 18).

Si tratta di una notevole portata che, con il completamento dell'acquedotto campano e con la sistemazione della fognatura della città (opere entrambe in avanzato stato di realizzazione a cura della Cassa per il Mezzogiorno), avrà valore medio di circa 4,5 mc./sec. in tempo asciutto.

Il piano generale di bonifica del bacino inferiore del Volturno ha perciò tenuto conto di questo notevole apporto idrico, destinandolo alla irrigazione dei terreni a nord dei Campi Flegrei, fino ai Regi Lagni ed oltre.

Non è però possibile fare un'irrigazione con liquame bruto; innanzi tutto per motivi igienici, ma anche perché le sostanze grossolane intaserebbero rapidamente i pori del terreno, producendo col tempo danni di varia natura quali soffocazione delle piante, fenomeni putrefattivi, ecc., dal che deriva la necessità di sottoporre il liquame ad un preventivo trattamento epurativo.

D'altra parte l'utilizzazione delle acque cloacali deve considerarsi sia per il contributo idrico che per quello fertilizzante. Irrigando con acque brute, le sostanze concimanti contenute nel liquame non verrebbero date in quella misura che il terreno può elaborare e che le diverse piantagioni richiedono durante le varie fasi di sviluppo. È quindi indispensabile che il liquame sia convenientemente diluito, in modo che esso giunga ai campi con un carico fertilizzante adeguato ai terreni ed alle colture in atto.

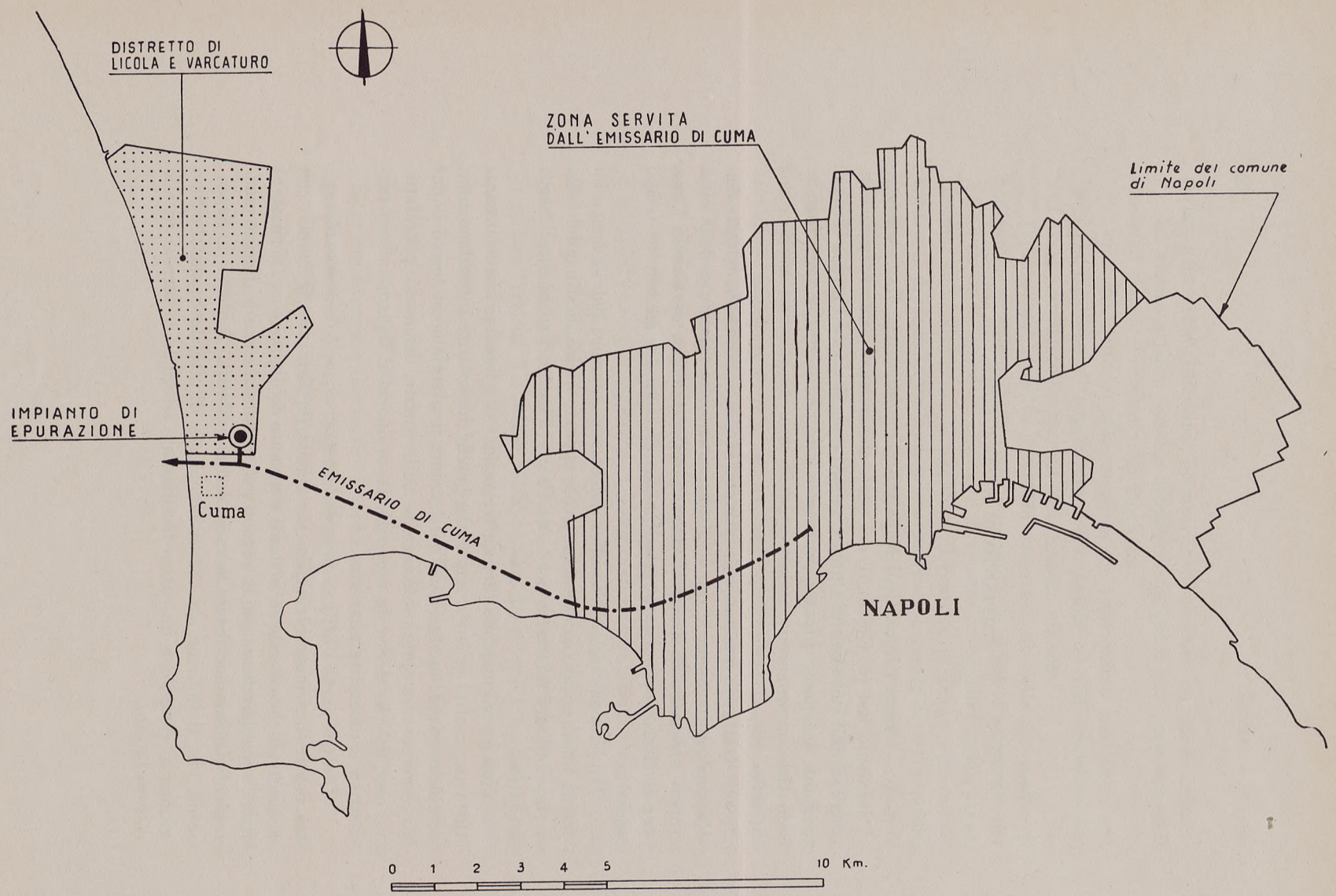


Grafico 18 - Impianto di Napoli-Cuma: Ubicazione dell'impianto e distretto di Licola e Varcaturo.

Per le sue particolari finalità, questo impianto rientra, come già detto, nel piano generale di bonifica del bacino inferiore del Volturno, e le opere di primo tempo sono state comprese tra quelle per la trasformazione integrale del distretto di Licola e Varcaturo; come tali esse sono state finanziate dalla Cassa per il Mezzogiorno tra le opere di bonifica. Pur se l'impianto ha come fine principale l'irrigazione, con esso si raggiungerà anche il risanamento della spiaggia tra Torregaveta e Licola, una volta deserta ma oggi intensamente frequentata durante il periodo balneare.

Le acque cloacali vengono sottoposte ad un trattamento meccanico e ad una disinfezione al cloro, così da evitare pericoli igienici sia agli agricoltori che attraverso i prodotti; le acque trattate, ma ancora ricche di sostanze organiche, sono poi inviate ai centri di diluizione dai quali, nel più opportuno rapporto tra acqua e sostanze organiche, sono immesse nella rete di distribuzione. I fanghi vengono digeriti, dando così un apporto di ottimo concime.

L' impianto è ubicato circa 700 metri a nord dell'emissario, allo scopo di rispettare la zona di grandissimo valore archeologico che l'emissario stesso attraversa nel suo tronco finale (Grafico 19). Con la posizione prescelta e con la sistemazione arborea prevista, non sarà l'impianto di epurazione a turbare il paesaggio ed esso non sarà visibile neppure dall'Acropoli (Grafico 20).

2. — Il liquame, prelevato dall'emissario circa un chilometro prima dello sbocco, viene condotto per gravità, a mezzo di un fognone, all'impianto (Grafico 21). Nella trincea di arrivo, che precede il sollevamento, sono disposte le griglie, con pulizia automatica. Il liquame è quindi sollevato ed immesso nel dissabbiatore, del tipo tradizionale a due vasche con strozzatura finale di regolazione, e con pulizia meccanica senza interruzione del funzionamento.

La sedimentazione può esser preceduta da un trattamento chimico al quale sottoporre il liquame quando esso viene riportato nell'emissario e scaricato in mare. Con l'aggiunta di coagulanti si possono trattenere anche sostanze molto minute od in fase colloidale, le quali formano dei fiocchi facilmente eliminati con la sedimentazione.

In tal modo, anche se non si pratica l'irrigazione, si otterrà ugualmente il risanamento della spiaggia di Cuma. Il liquame riceve i coagulanti a monte dei risalti idraulici, i quali assicurano un buon mescolamento, e passa quindi nelle vasche di flocculazione in numero di due proporzionate per un periodo di detenzione di 15 minuti circa.

Grafico 18 - Impianto di Napoli-Cuma: Ubicazione dell'impianto e distretto di Licola e Varcaturo.

1 Derivazione dall'emissario
2 Sollevamento liquame grezzo
3 Dissabbiatori
4 Deposito, preparazione e dosaggio coagulante e venturimetri
5 Vasche di flocculazione
6 Vasche di sedimentazione
7 Sollevamento liquame chiarificato
8 Clorazione
9 Canale di restituzione
10 Sollevamento fanghi freschi
11 Vasche di digestione: *a*) Primaria; *b*) Secondaria
12 Essicamento meccanico del fango
13 Letti di essiccamento del fango
14 Accumulo fango secco
15 Centrale termica
16 Depuratori del gas
17 Gassometro
18 Compressione del gas
19 Pozzo rifornimento idrico
20 Servizi generali e cabina elettrica
21 Servizi operai
22 Uffici, laboratorio ecc.

Collegamenti

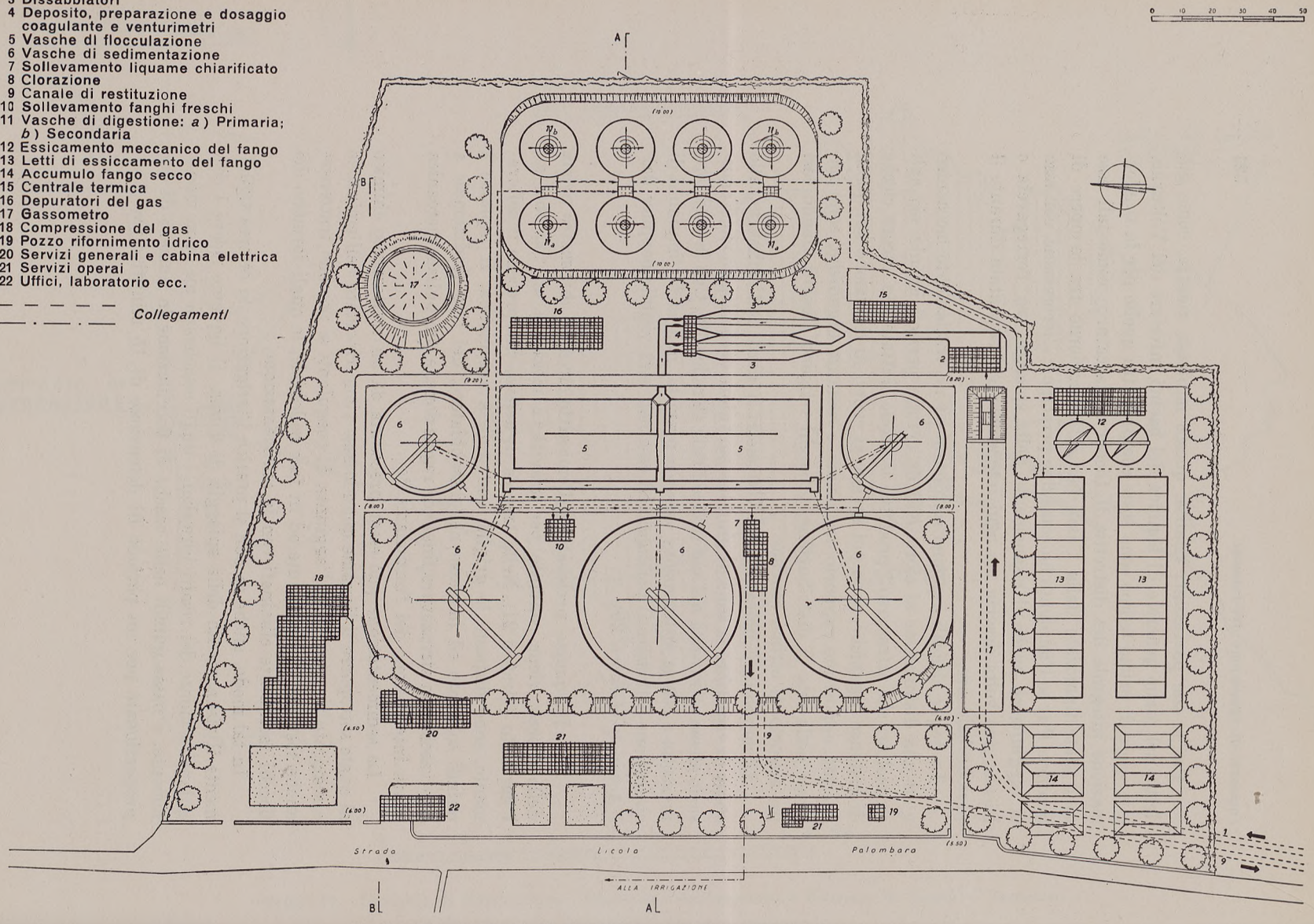
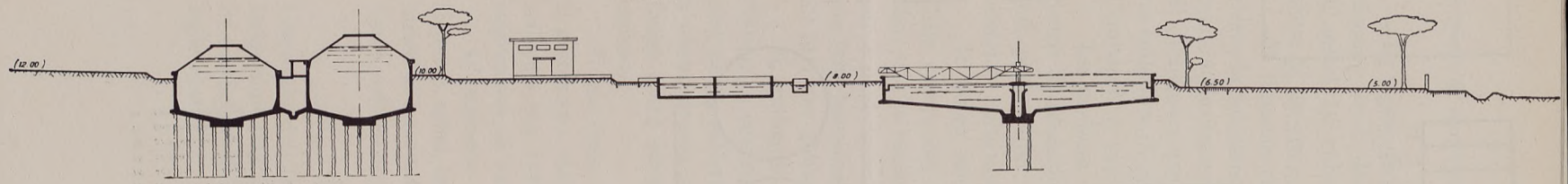


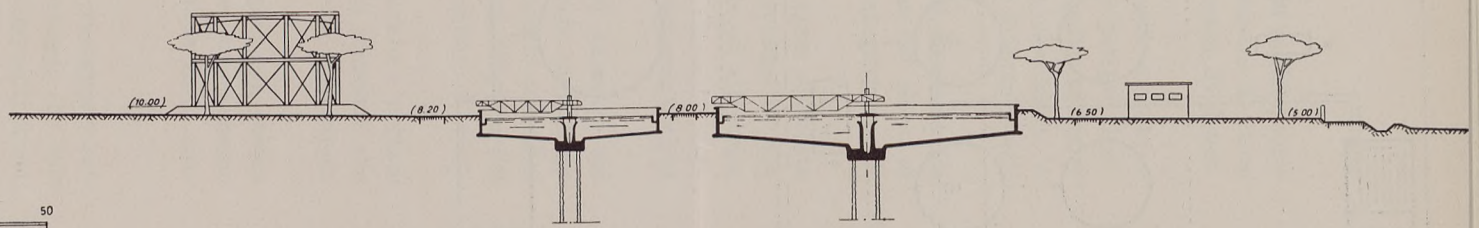
Grafico 19 - Impianto di Napoli-Cuma: Planimetria d'insieme.

Grafico 19 - Impianto di Napoli-Cuma: Planimetria d'insieme.

SEZIONE A-A



SEZIONE B-B



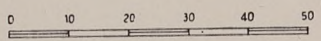


Grafico 20 - Impianto di Napoli-Cuma: Sezione d'insieme.

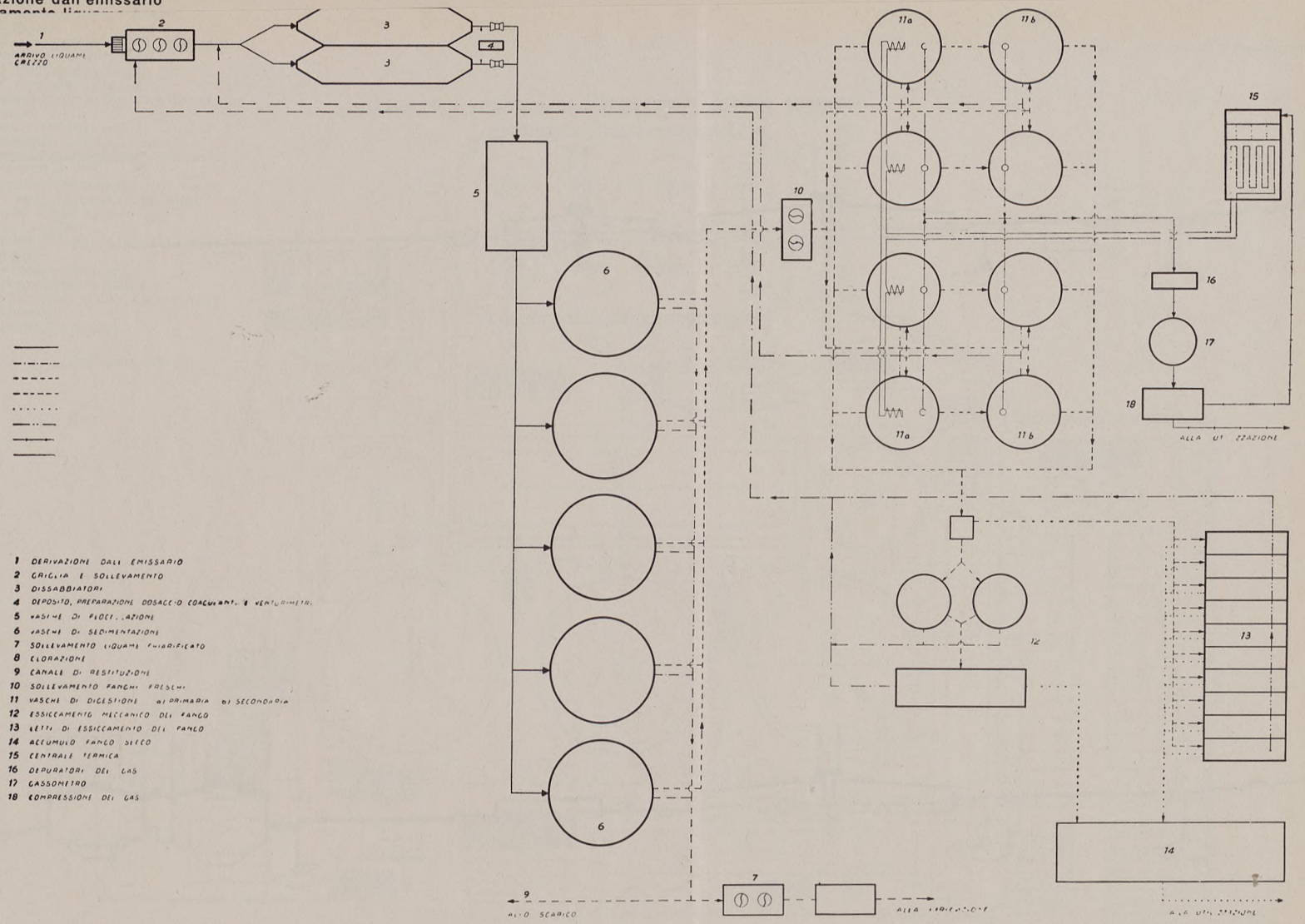


Grafico 21 - Impianto di Napoli-Cuma: Schema di funzionamento.

Le vasche di sedimentazione, del tipo circolare a flusso radiale, sono cinque: tre di diametro di circa 50 metri e due con diametro di circa 30 metri. La cubatura complessiva corrisponde ad un tempo di detenzione di un'ora e mezzo con la portata media.

Il liquame chiarificato viene condotto al secondo sollevamento e riceve la soluzione clorica nella vasca di aspirazione delle pompe. Il secondo sollevamento è indispensabile per far giungere il liquame ai centri di diluizione; quando invece non si pratica l'irrigazione, esso sfiora in un collettore di ritorno, affiancato a quello adduttore, che lo riporta nell'emissario a valle della presa.

La modesta capacità della vasca delle pompe non consente un tempo di contatto sufficiente allo svolgimento dell'azione del cloro; si può però contare sul tempo che impiega il liquame per giungere ai centri di diluizione o per sversarsi in mare.

Il fango raccolto nelle vasche di sedimentazione viene sollevato dalle pompe del fango ed inviato alla digestione che avviene in due fasi; solo le vasche di digestione primaria sono riscaldate ed attrezzate per il mescolamento del fango. Tenuto conto dei diversi elementi (doppia fase, mescolamento e riscaldamento), la capacità corrisponde a circa 20 litri per abitante servito.

Il contenuto giornaliero di fango digerito si può valutare sui 300 mc. e pertanto non sarà conveniente essiccarlo, almeno nella maggior parte, all'aria, ma si dovrà ricorrere ad un trattamento con filtri a vuoto, previo lavaggio e condizionamento. Una modesta aliquota del fango potrà invece venir essiccata all'aria in letti e campi di essiccamento.

Il gas della digestione, depurato dell'idrogeno solforato e portato al gasometro, sarà utilizzato nel modo più conveniente in relazione allo sviluppo che avrà la zona. Si è quindi anche considerata l'eventuale costruzione di una centrale di compressione.

L'impianto è completato da edifici per i servizi generali, cabina elettrica, uffici, laboratorio, servizio operai, ecc. All'approvvigionamento idrico si provvede con un pozzo che preleva l'acqua dalla falda profonda sottostante.

3. — Pochi dati attendibili — e non recenti — si posseggono sull'esercizio dell'irrigazione con acque cloacali e sui vantaggi che tale irrigazione può dare; essi si riferiscono generalmente ad impianti esteri, in condizioni di terreno, e soprattutto di clima, sensibilmente diverse dalle nostre.

La mancanza di sicuri elementi in situazioni comparabili, ha consigliato pertanto di procedere secondo concrete sperimentazioni locali, ampliando progressivamente la zona fertirrigata. Alcune indagini di irrigazione fertilizzante, condotte sui terreni prossimi a Cuma, seppure di assai limitata estensione, hanno consentito solo di fissare, con grande approssimazione, le direttive generali sulle modalità con le quali si dovrà svolgere la fertirrigazione.

Con le opere di primo tempo viene trattata una portata continua di 250 l./sec. Si disporrà così di un impianto proporzionato alla superficie del « distretto di intervento » di Licola e Varcaturo e tale da consentire nei prossimi anni l'irrigazione fertilizzante nel distretto stesso. I risultati della diretta esperienza locale consentiranno di definire le modalità più convenienti di conduzione, prima di estendere l'irrigazione con acqua di fogna a tutte le zone suscettibili di questo beneficio.

L' impianto di primo tempo, oggi in avanzata fase di costruzione, in uno con le opere di distribuzione irrigua del distretto, verrà a costituire un « complesso pilota » dal quale, dopo qualche anno di esercizio, si otterranno, come detto, le direttive per l'utilizzazione di tutte le acque di fogna di Napoli immesse nell'emissario di Cuma (Fot. 19 e Grafico 22).

In questa fase si è disposto il primo sollevamento presso la presa dall'emissario ed il liquame viene inviato al trattamento con una tubazione, recuperabile all'atto della costruzione definitiva. Data l'esigua portata — in rapporto a quella futura — non è possibile utilizzare, sia pure con una costruzione parziale, il dissabbiatore definitivo e quindi si avrà in questa fase un dissabbiatore provvisorio, corredato anche delle griglie.

La sedimentazione si svolge in una delle vasche di 30 m. circa di diametro, prima unità dell'impianto completo, che assicura una detenzione di due ore. Sarà così interessante osservare il variare dell'efficienza epurativa, con durata di detenzione costante, in relazione alle caratteristiche che presenterà il liquame nelle diverse ore del giorno.

L' impianto di primo tempo comprende una delle coppie dei digestori, che poi faran parte dell'impianto completo. In questa fase non si provvede ancora al riscaldamento del primario. Al sollevamento del fango fresco si provvede con installazioni provvisorie, ad evitare notevoli distanze di trasporto; al sollevamento del liquame chiarificato, da inviare all'irrigazione, si provvede invece con costruzione parziale dell'opera definitiva. Presso questo sollevamento trova posto il dosatore e gli organi accessori per la clorazione.

1 Derivazione dall'emissario

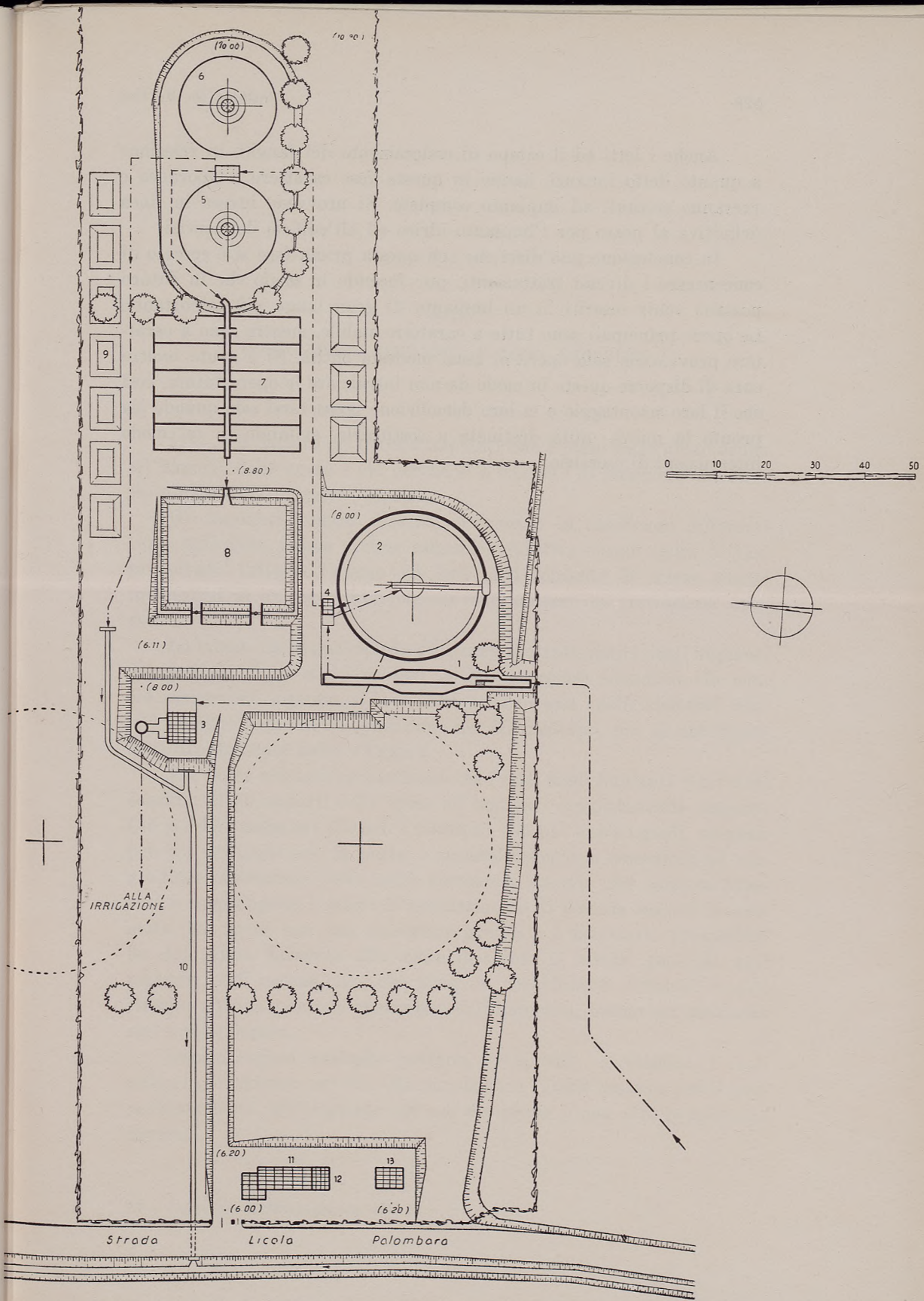


Grafico 22 - Impianto di Napoli-Cuma: Planimetria delle opere di 1° tempo.

Anche i letti ed il campo di essiccamento dei fanghi, in relazione a quanto detto innanzi, hanno in questa fase carattere temporaneo e verranno spostati ad impianto completo. Si provvede invece in linea definitiva al pozzo per l'impianto idrico ed all'edificio dei servizi.

In conclusione può dirsi che con questa prima fase si è cercato di concentrare i diversi trattamenti, pur facendo in modo che in futuro possano venir inseriti in un impianto di gran lunga più importante. Le opere principali sono tutte a carattere stabile, mentre sono a carattere provvisorio solo opere di assai modesta entità. Si è avuto inoltre cura di disporre queste in modo da non intralciare le opere future, così che il loro smontaggio o la loro demolizione possa farsi solo quando sia pronta la nuova unità destinata a sostituirle, evitando in tal modo interruzioni di esercizio.

XIII

COSTO DEGLI IMPIANTI E LORO ESERCIZIO

1. — Nel parlare dei diversi impianti non è stato fatto alcun cenno all'importo delle opere e ciò perché si è ritenuto di maggiore interesse esaminare a parte questo aspetto.

Gli impianti innanzi descritti si trovano in condizioni differenti l'uno dall'altro, hanno diverse esigenze epurative e sono opera di vari progettisti; tuttavia l'esame dei loro costi consente di trarre alcune indicazioni di un certo interesse sui costi unitari dei trattamenti epurativi.

La tabella che segue riporta gli elementi caratteristici degli impianti dei quali si è detto ed i loro costi. A dare maggiore estensione alle considerazioni che seguono, si sono introdotti in essa anche elementi relativi ad altri impianti di epurazione del Mezzogiorno, pur se non finanziati direttamente dalla « Cassa ».

Per poter istituire un confronto tra i costi degli impianti, sono stati considerati gli importi delle opere ad impianti completamente eseguiti. Ciò perché i maggiori (Napoli e Catania), con più unità uguali, vengono per ora realizzati solo in parte, e successivamente si procederà ad una graduale costruzione delle unità rimanenti, quando cioè saranno prossimi a raggiungersi i valori di popolazione e di portata assunti in progetto. Ma anche con una esecuzione graduale è necessario provvedere fin dal primo momento alle opere destinate ai servizi generali, agli espropri, agli accessi, ecc. che sono da considerarsi definitivi e che, riferite ad una parziale esecuzione dell'impianto, hanno un'incidenza non proporzionata.

Considerazioni analoghe portano, ovviamente, a valutare i costi unitari per abitante servito alla popolazione futura assunta per il proporzionamento dell'impianto nel suo complesso e non alla popolazione attuale.

Ancora è da tener presente che alcuni degli impianti riportati nella tabella han richiesto opere particolari di notevole entità per la sistemazione o la formazione della sede destinata ad accogliere l'impianto stesso. È ad esempio il caso di quello di Sorrento, ove è stato necessario provvedere alla sistemazione del Rio Conca con opere di imbrigliamento a monte e con la sua tombinatura per un lungo tratto nella zona dell'impianto ed a valle di questa. Così anche la formazione del piazzale sul quale è disposto l'impianto di Napoli-Est, ricavato sul mare.

Numero	Impianti	Abitanti serviti n.	Trattamento epurativo completo		Solo epuraz.ne meccanica	
			Costo totale (milioni di lire)	Costo per abitante (lire)	Costo totale (milioni di lire)	Costo per abitante lire)
1	Capri	3.500	40	11.400	—	—
2	Anacapri	5.000	45	9.000	—	—
3	Elmas - 1959 (Cagliari) . .	6.000	—	—	19	3.200
4	Amalfi	8.000	(65) 55	6.900	—	—
5	Sorrento - 1954	12.000	(115) 70	5.800	—	—
6	Fiuggi - 1957	25.000	84	3.500	—	—
7	Barcellona - Pozzo di Gotto - 1954	32.000	130	3.750	60	1.900
8	Napoli - Cuma - 1954 (impianto pilota)	140.000	—	—	220	1.550
9	Cagliari - 1959	270.000	—	—	435	1.600
10	Napoli - Est - 1958	360.000	(930) 750	2.100	—	—
11	Catania - 1957	500.000	—	—	800	1.600
12	Napoli - Cuma - 1948 . . .	1.200.000	—	—	1.550	1.300

Queste opere non devono evidentemente portarsi in conto, in un raffronto tra i costi degli impianti e quindi il loro importo è stato detratto a quello globale dell'opera indicato in parentesi nella tabella.

Alcuni impianti provvedono al trattamento epurativo completo mentre altri si limitano alla sola epurazione meccanica. Per i primi, ove è stato possibile, si è valutata a parte l'incidenza delle opere concernenti il trattamento ossidativo.

2. — Si nota subito come i costi unitari, assai variabili tra loro, diminuiscono, com'è ovvio, con l'aumentare del numero di abitanti

1 Derivazione dall'emissario

serviti. Dalle 11.400 lire per l'impianto di Capri, si scende alle 1.600 ed alle 1.300 lire per quelli di Catania e di Napoli-Cuma [1]; la diminuzione avviene con continuità e consente anche di tracciare due curve in funzione del numero di abitanti serviti e dei costi unitari, una per gli impianti con trattamento completo ed un'altra per quelli con solo trattamento meccanico, che seguono abbastanza bene i punti corrispondenti ai vari casi considerati (Grafico 23).

Si potrebbe pertanto dire che, nelle attuali condizioni, i costi unitari medi degli impianti con trattamento epurativo completo e destinati a servire popolazioni variabili da 3.000 ad 1.000.000 di abitanti, sono rappresentabili con una curva, concava verso l'alto, che, partendo da un valore di 12.000 lire, decresce fino alle 2.000 lire per abitante.

Limitando gli impianti al solo trattamento meccanico i costi unitari medi possono rappresentarsi con una curva simile che parte da un valore di circa 5.000 lire e decresce al valore di circa 1.400 lire per abitante.

L'esame delle curve mostra come il rapporto tra i costi dei due tipi di trattamento non sia costante; esso è intorno a 2,5 per i più piccoli impianti, mentre diminuisce a circa 1,4 per gli impianti maggiori.

È ovvio che molti sono i fattori che possono far sentire, anche in modo sensibile, la loro influenza sui costi d'impianto; basterà solo pensare agli effetti che hanno sul proporzionamento delle opere la diversa dotazione idrica dei vari centri ed il sistema di fognatura (separatore, promiscuo od entrambi) adottato per la rete.

Tuttavia i dati della tabella e le curve del diagramma mostrano una soddisfacente concordanza tra loro e possono perciò assumersi come valori orientativi e di prima approssimazione nella valutazione dei costi degli impianti.

3. — L'esercizio degli impianti di epurazione è argomento di fondamentale importanza, poiché purtroppo non mancano molti, meglio troppi, esempi di impianti, anche di recente costruzione, mal condotti per mancanza dei mezzi necessari al loro funzionamento. La cattiva conduzione di un impianto di epurazione, non solo può limitare l'efficienza dell'opera, ma può addirittura peggiorare le condizioni prodotte

[1] Il costo dell'impianto completo di Napoli-Cuma, secondo il progetto originario del 1948, era di 900 milioni circa; si è ritenuto di riportarlo ad oggi maggiorandolo del 70%. I costi degli altri impianti pur se riferiti ad anni diversi possono ritenersi in massima adeguati ai costi attuali.

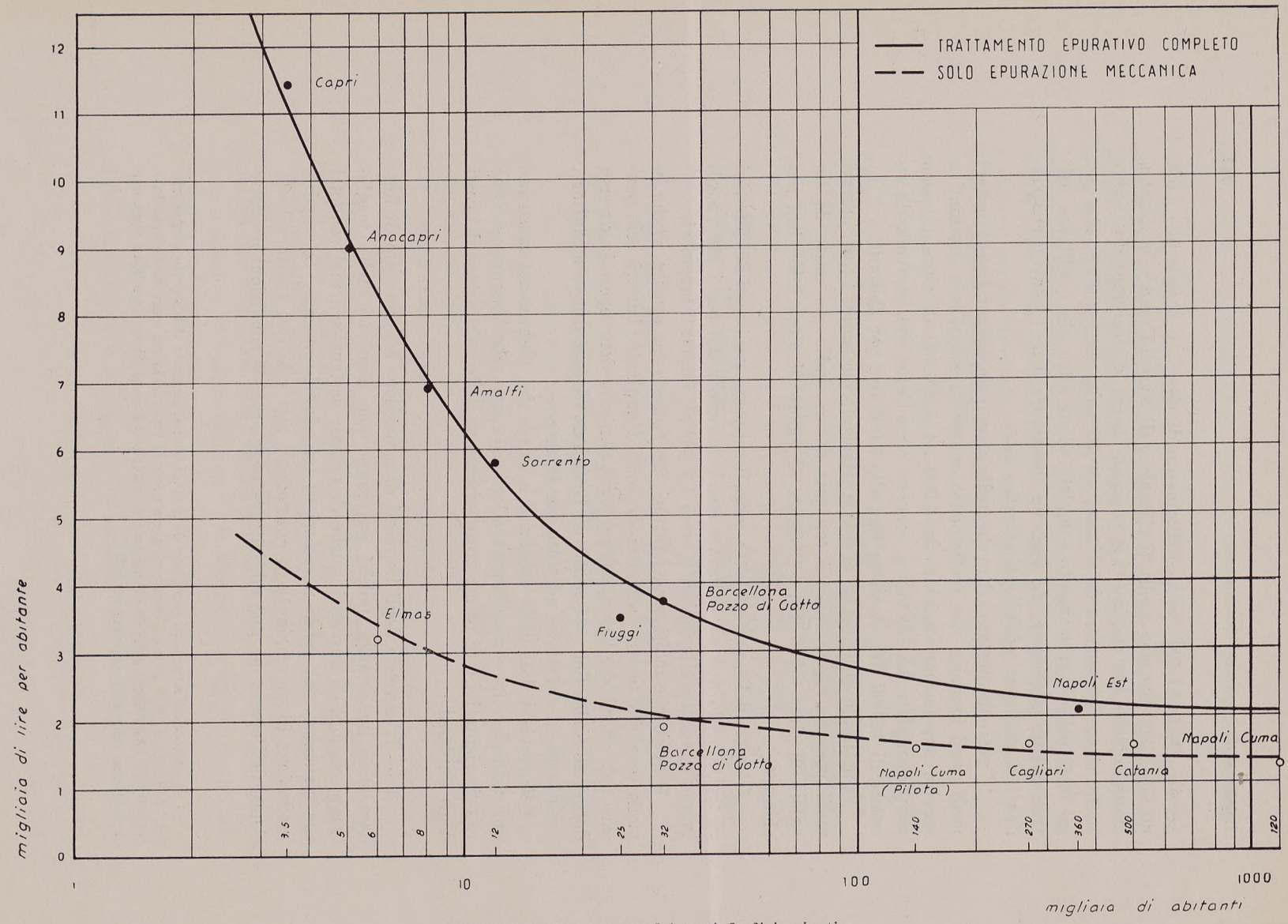


Grafico 23 - Diagramma dei costi degli impianti.

da uno scarico diretto di liquame bruto, ed essere fonte di fastidi o di pericoli per la popolazione, anziché esercitare una funzione protettiva.

La costruzione di un impianto di epurazione non deve quindi considerarsi come opera fine a se stessa e per la quale basti solo l'ordinaria manutenzione per la sua conservazione; deve invece venir accompagnato da quei provvedimenti amministrativi e tecnici che possano assicurare una efficiente conduzione, la quale richiede personale idoneo, energia elettrica ed altri mezzi diversi a seconda i vari sistemi epurativi adottati (sostanze chimiche, combustibile, ecc.).

4. — I piccoli impianti realizzati con sedimentazione primaria e finale in vasche « Imhoff » e con ossidazione a mezzo di percolatori sono, come già detto, quelli di più semplice conduzione poiché occorre per essi provvedere solo all'estrazione del fango digerito e al suo essiccamento all'aria. A queste operazioni, da farsi anche a intervalli di giorni, ed alla normale pulizia e manutenzione delle opere, può ben provvedere una sola persona, ed il tempo che deve dedicare all'impianto non l'assorbe completamente e gli lascia anche la possibilità di svolgere altre mansioni. Occorre però tener conto della pulizia della griglia, che nei piccoli impianti quasi sempre viene effettuata a mano; questa operazione, dovendo esser fatta a brevi intervalli, richiede una frequente presenza del conduttore. È perciò consigliabile, anche per i piccoli impianti, l'adozione della griglia con pulizia automatica e con trituratore, potendosi così limitare l'opera dell'addetto ad una rapida ispezione quotidiana ed a quattro o cinque giorni di lavoro al mese per le altre operazioni da svolgere.

5. — Per gli impianti piccoli e medi, dove al trattamento ossidativo segue la sedimentazione in vasche apposite, a quanto detto innanzi a proposito delle griglie, si deve aggiungere la cura particolare che occorre per la frequente estrazione del fango dalla vasca di sedimentazione finale, ed il suo invio, in effetti sempre con sollevamento, nelle vasche o comparti di digestione. La permanenza, anche per qualche ora, di questo fango nelle vasche di sedimentazione finale può dar luogo a fenomeni putrefattivi. Pur adottando sistemi di regolazione per una continua estrazioned el fango e comandi automatici per il funzionamento delle pompe, occorre un'assistenza quotidiana da parte del personale. Se poi il trattamento ossidativo si effettua con percolatori a ricircolazione o ad aerazione forzata, oppure con fanghi attivi, l'assistenza del personale deve esser pressoché continua. La conduzione di impianti

migliaia di abitanti

Grafico 23 - Diagramma dei costi degli impianti.

sul tipo di quello di Sorrento, richiede perciò l'opera di due o tre persone oltre ad un'opera saltuaria di controllo e di supervisione. Portando in conto l'energia elettrica e le sostanze chimiche (calce, cloro, ecc.) occorrenti, la spesa di esercizio annuale può valutarsi intorno ai sei milioni, che per una popolazione di 12.000 abitanti corrisponde a circa 500 lire a persona. Ciò perché è possibile far funzionare i percolatori per gravità e perché la ricircolazione non viene attuata con continuità, altrimenti la spesa di esercizio annuale salirebbe ad almeno 650 lire per abitante. La spesa di esercizio di un impianto simile, al servizio di una popolazione doppia o tripla, non si modificherebbe nello stesso rapporto per quanto riguarda le spese per il personale, e quindi il costo unitario di esercizio potrebbe diminuire del 15 o 20%.

Piccoli e medi impianti con solo trattamento di chiarificazione dovrebbero richiedere non più di una o due persone e modeste spese di pulizia e manutenzione; il costo di esercizio potrà oscillare tra le 250 e le 150 lire per persona.

6. — Per i grandi impianti il costo unitario di esercizio non diminuisce in effetti con l'aumentare degli abitanti serviti. La complessità degli impianti ed i diversi sistemi che in questi casi si possono impiegare per le varie fasi epurative consentono solo valutazioni di assai larga approssimazione delle spese di esercizio a carattere generale. È necessario procedere ad analisi delle spese nei singoli casi, per ottenere risultati di una certa attendibilità.

Questa indagine analitica, condotta per i due impianti di Napoli-Est e di Catania in sede preventiva, e sempre riferita alle opere complete, ha dato i risultati che qui di seguito si riassumono.

Per l'impianto di Napoli-Est le diverse voci, per un anno di esercizio, possono così raggrupparsi:

personale (60 unità)	L.	58.500.000
energia elettrica (10.100.000 kwh)	»	151.500.000
varie diverse	»	50.000.000
Totale	L.	260.000.000

Che corrispondono a circa 725 lire all'anno per persona. In questa valutazione è stata portata in conto la bruciatura del fango che, in sede preventiva, richiede da sola una spesa di esercizio (tra personale e combustibile) di oltre quaranta milioni. Limitando il trattamento del fango al semplice essiccamento meccanico, la spesa di esercizio unitario diminuirebbe a circa 610 lire.

1 Derivazione dall'amissario

Per l'impianto di Catania si hanno i seguenti valori:

personale (20 unità)	L.	23.000.000
energia elettrica (430.000 kwh)	»	8.000.000
varie diverse	»	16.000.000
Totale	L.	47.000.000

La spesa riferita a 500.000 abitanti corrisponde quindi a circa 100 lire all'anno per persona. Si deve però tener presente che si tratta di un impianto con il solo trattamento meccanico e nelle condizioni più favorevoli.

L'impianto di Napoli-Cuma, con un personale di 24 unità, da una sommaria valutazione fatta in sede di progetto (1948), comportava una spesa di esercizio di circa 75 milioni, escludendo naturalmente il sollevamento iniziale e quello finale. Apportando un aumento del 70%, per adeguare ad oggi i costi, si avrebbe un costo di circa 130 milioni pari cioè ad un costo unitario di circa 110 lire. Il preventivo si riferisce alle esigenze della sola utilizzazione irrigua; l'esercizio dell'impianto anche ai fini della bonifica igienica della spiaggia cumana, porterebbe il costo unitario ad almeno 150 lire, per il maggior consumo di cloro e per quello di coagulante.

7. — In conclusione, sia pure con la più larga approssimazione, come innanzi detto, si può ritenere che, nelle attuali condizioni e sempre che non intervengano esigenze particolari, per i grandi impianti con solo trattamento meccanico, le spese di esercizio oscillino tra le 100 e le 150 lire all'anno per abitante. In quanto agli impianti con trattamento completo, poiché i procedimenti ossidativi richiedono da soli una spesa di esercizio da tre a quattro volte quella che occorre per il trattamento meccanico (e ciò quale che sia il processo adottato e salvo il caso che si abbiano percolatori funzionanti a gravità), per l'esercizio di grandi impianti con trattamento completo la spesa di esercizio potrà variare tra le 450 e 700 lire per anno e per abitante servito, a seconda delle condizioni particolari e dei sistemi epurativi adottati.

1 Derivazione dall'emissario

APPENDICE

Nelle tabelle che seguono sono elencati i principali dati caratteristici di tutti gli acquedotti del piano di normalizzazione già progettati alla data del 31 dicembre 1961.

1 Derivazione dall'emissario

LAZIO

LAZIO

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione: Censita 1951	Popolazione: Assunta in progetto	Importo opere L.	Fonti di alimentazione: Tipo (a)	Fonti di alimentazione: Denominazione	Caratteristiche condotte adduttrici: Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm.: Min.	Diametri mm.: Max.	Sviluppo km.	Materiali (b)	Serbatoi: N.	Serbatoi: Capacità complessiva mc.	Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 *(in percentuale)*: Eseguite	Stato di attuazione opere al 31-12-61 *(in percentuale)*: In esecuzione o da eseguire	Stato di attuazione opere al 31-12-61 *(in percentuale)*: In progett.	Impianti elevatori: N.	Impianti elevatori: Portata l./sec. (c)	Impianti elevatori: Potenza di regime kW	Centrali di produzione di energia: N.	Centrali di produzione di energia: Energia annua producibile kWh	Impianti di potabilizzazione: N.	Impianti di potabilizzazione: Trattamenti	Note
1	Capofiume	15	18	130.957	190.000	2.300.000.000	S	Capofiume	200,00	80	300	112,000	ACC-CAm-GH	21	6.580	37,000	54	6	40	—	—	—					
2	Capodacqua Veroli	2	8	24.179	31.200	352.000.000	S	Capodacqua	45,00	50	300	26,000	ACC-CAm-GH	10	1.475	5,500	30	0	70	—	—	—					
3	Strangolagalli	1	1	2.820	4.000	30.000.000	S	Boccafolle	3,00	50	100	—	ACC-CAm-GH	—	—	5,500	95	5	0	—	—	—					
4	Filettino	1	1	1.180	1.660	70.000.000	S	Riglioso	6,00	50	100	4,500	CAm-ACC	1	400	1,200	96	4	0	—	—	—					
5	Civita di Collepardo	1	1	1.222	1.500	30.000.000	S	La Spina	1,00	40	60	1,300	CAm-ACC	1	40	1,700	96	4	0	—	—	—					
6	Caporelle	5	7	7.524	14.700	260.000.000	S	Capocosa	18,00	50	225	23,000	CAm-ACC	5	825	3,000	80	0	20	—	—	—					
7	Val S. Pietro	8	11	38.502	56.114	1.193.000.000	S	V. S. Pietro	62,00	40	225	61,700	ACC-CAm-GH	18	4.315	47,200	62	3	35	2	30 3,1	44 18					
8	S. Felice Circeo	1	3	4.637	15.000	250.000.000	S	Ortocarbore Mezzom.	18,00	80	100	1,000	CAm-ACC	3	860	11,000	60	5	35	2	18 6	72 6					
9	Pontino occidentale	5	10	36.720	222.800	1.500.000.000	F	—	220,00	60	400	52,000	ACC-CAm	4	4.100	20,000	0	2	98	6	160	200					
10	Leonessa	1	5	5.168	10.000	230.000.000	S	Rio Fuggio	11,00	50	175	14,000	ACC-CAm	6	710	2,000	22	35	43	—	—	—					
11	Terminillo	1	1	89	6.000	482.000.000	S	Porcini Cavalli	13,00	125	300	11,200	CAm-ACC	3	2.350	—	78	5	17	2	20 26	50 400					
12	Verrecchie	18 (h)	104 (i)	53.745 (l)	88.602 (n)	4.000.000.000 (m)	S	Verrecchie	100,00	50	450	200,000	CAm-CAO-ACC	70	11.800	50,000	20	45	35	3	80 3 0,5 6,6	180 8 1 200	1	500.000			
13	Ex Cittaducale Nord	7	90	23.343	55.516	2.700.000.000	S	Spugnale Settefonti / Caprini Acquasanta	80,00	60	200	174,000	ACC-CAm-GH	67	5.830	28,000	0	3	97	1	7,4	30					
14	Ex Cittaducale Centro	4	10	11.338	21.381	700.000.000	S	S. Angelo	23,00	60	125	31,000	ACC-CAm-GH	13	1.820	4,000	0	4	96	—	—	—					
15	Ponza	1	3	4.818	6.500	300.000.000	SCP	Cunicolo Romano	0,30	60	150	1,039	GH	1	1.200	0,795	10	10	80	1	2	5	1	1.315.000	1	Addolcimento acqua di mare; purificazione (cloro).	
16	Ventotene	1	1	935	1.000	131.000.000	CP	—	0,40	60	60	1,200	GH-CAm	2	800	1,100	90	10	0	2	1	5	1	400.000	1	idem: Ponza.	
17	Aurunci-Canneto	50	100	172.029	228.887	7.350.000.000	S	Canneto	240,00	50	400	350,000	CAm-ACC-GH	50	15.000	40,000	46	36	18	2	2,5 3	10 15					
18	S. Giovanni Incarico	1	1	639	1.000	90.000.000	S	Casale	2,00	100	60	1,100	ACC	1	200	5,000	78	11	11	1	2	6					
19	Interamna	8	11	22.372	30.670	1.100.000.000	S	Sorgentina	34,00	50	225	75,000	ACC-CAm	21	3.100	21,000	70	15	15	2	0,5 2 1 1	5 4 4 3					
20	Capodacqua (Spigno Saturnia)	4	14	41.627	77.900	988.000.000	S	Capodacqua	95,00	50	550	45,000	ACC-CAm	7	3.500	15,000	18	62	20	1	19,4 15	60 60					
21	Terracina	1	2	18.682	49.100	360.000.000	S	Ponticelli	100,00	60	350	16,000	CAm-ACC-GH	3	3.500	4,000	16	56	28	2	100 2 3,5 13,5	150 6 4 15					
22	Itri	1	1	7.130	12.000	103.000.000	S	Vetere	12,00	150	175	9,500	ACC-GH	1	450	—	90	10	0	1	12	60					
23	Vetere	3	3	27.347	44.950	403.000.000	S	Vetere	57,00	60	300	27,000	CAm-ACC	7	650	10,000	0	80	20	3	1 4 42 15	1 12 60 30					
24	Simbrivio-Castelli	60 (e)	86 (f)	292.009 (g)	606.904 (o)	8.400.000.000 (d)	S	Simbrivio Castelli	850,00	60	800	260,000	CAm-ACC	100	54.000	80,000	10	20	70	—	0,5 12 34 1 200 6 1,5 2 3,5	1 24 30 5 1200 10 12 5 7					

(*a*) S = Sorgenti; F = Falde sotterranee; C = Rifornimento con nave-cisterna; P = Impianto di potabilizzazione.

(*b*) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto; CAO = Cemento armato ordinario; CAP = Cemento armato precompresso.

(*c*) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

(*d*) Di cui 2.100.000.000 a carico « Cassa ».

(*e*) Comuni entro zona « Cassa »: 17.

(*f*) Centri entro zona « Cassa »: 24.

(*g*) Di cui 77.331 entro zona « Cassa ».

(*h*) Di cui 13 comuni entro zona « Cassa ».

(*i*) Di cui 97 centri entro zona « Cassa ».

(*l*) Di cui 49.621 entro zona « Cassa ».

(*m*) Di cui 3.639.506.700 a carico « Cassa ».

(*n*) Di cui 81.241 entro zona « Cassa ».

(*o*) Di cui 195.000 abitanti entro zona « Cassa ».

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
1	Ex Circondario Cittaducale Nord	Accumoli	16	2.239	5.410
		Amatrice	35	6 566	23.903
		Borbona	4	1.752	3.779
		Cittareale	4	1.312	2.506
		Posta	2	1.919	3.289
		Cagnano Amiterno	10	2.898	5.009
		Montereale	19	6.657	11.620
2	Ex Circondario Cittaducale Centro	Antrodoco	1	4.325	7.456
		Castel S. Angelo	5	2.074	4.125
		Cittaducale (*a*)	2	3.983	8.000
		Borgo Velino	2	956	1.800
3	Verrecchie	Borgo Collefegato	16	7.009	10.111
		Flamignano	16	4.270	7.550
		Pescorocchiano	20	6.675	9.676
		Petrella Salto	9	4.493	6.842
		Cappadocia	3	2.303	3.997
		Carsoli	9	6.850	11.804
		Magliano dei Marsi (*a*)	1	331	500
		Oricola	2	942	1.725
		Pereto	1	1.203	2.064
		Rocca di Botte	1	764	1.493
		Sante Marie	5	3.228	5.175
		Tagliacozzo	10	10.235	16.804
		Cittaducale (*a*)	4	1.318	3.500
		Collalto Sabino (*b*)	3	1.222	2.589
		Collegiove (*b*)	1	623	810
		Marcetelli (*b*)	1	723	940
		Nespolo (*b*)	1	604	1.285
		Camerata Nuova (*b*)	1	952	1.737
4	Leonessa	Leonessa	5	5.168	10.000
5	Terminillo	Rieti	1	89	6.000
6	Caporelle	Fiuggi (*a*)	1	1.710	5.000
		Guarcino	1	2.901	3.800
		Ferentino (*a*)	1	493	1.550
		Torrecaietani	1	1.066	1.950
		Trivigliano	3	1.354	2.400
7	S. Felice Circeo	S. Felice Circeo	3	4.637	15.000
8	Terracina	Terracina	2	18.682	49.100
9	Itri	Itri	1	7.130	12.000

(*a*) Comune servito da più di un acquedotto.
(*b*) Comune ubicato al di fuori della zona di competenza della « Cassa ».

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
10	Vetere	Fondi	1	19.212	29.050
		M. S. Biagio	1	5.312	8.100
		Sperlonga	1	2.823	7.800
11	Pontino occ.	Aprilia	2	6.943	38.200
		Anzio	2	10.685	74.400
		Pomezia	4	5.041	44.100
		Roma	1	644	1.000
		Nettuno	1	13.407	65.100
12	S. Giovanni Incarico	S. Giovanni Incarico	1	639	1.000
13	Capodacqua (di Spigno Saturnia)	Gaeta	1	18.323	40.000
		Minturno	7	14.790	25.000
		SS. Cosma e Damiano	3	3.148	4.100
		Castelforte (*a*)	3	5.366	8.800
14	Interamna	Cervaro (*a*)	1	1.154	2.000
		Cassino (*a*)	1	3.212	5.000
		S. Vittore (*a*)	1	2.250	2.925
		S. Apollinare	1	2.889	3.755
		Pignataro	1	2.594	3.372
		S. Giorgio a Liri (*a*)	1	2.780	3.614
		S. Ambrogio	1	1.311	1.704
		Castelforte (*a*)	1	1.633	2.300
		Rocca D'Evandro	3	4.549	6.000
15	Aurunci-Canneto	Acquafondata	2	872	1.134
		Aquino	1	3.673	4.775
		Ausonia	2	3.601	4.681
		Belmonte	1	988	1.484
		Castelnuovo Parano	2	1.056	1.373
		Castrocielo	1	3.192	4.150
		Cervaro (*a*)	2	5.500	7.500
		Colfelice	2	2.064	2.683
		Colle S. Magno	1	2.129	2.768
		Coreno Ausonio	1	2.197	2.856
		Esperia	3	6.154	8.000
		Pastena	1	2.520	3.276
		Picinisco	5	2.884	3.749
		Pico	1	4.040	5.252
		Piedimonte	3	3.091	4.018
		Pontecorvo	1	1.024	5.000
		Roccasecca	4	7.456	9.693
		S. Andrea	1	2.036	2.647
		S. Elia	4	2.825	4.000
		S. Vittore (*a*)	—	—	—
		S. Biagio Saracinisco	1	1.063	1.382
		S. Giorgio a Liri (*a*)	—	—	—
		Terelle	1	2.278	2.961

(*a*) Comune servito da più di un acquedotto.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Aurunci-Canneto	Vallecorsa	1	4.053	5.269
		Vallemaio	1	1.552	2.018
		Vallerotonda	4	3.692	4.800
		Villa S. Lucia	2	2.180	2.834
		Villa Latina	4	1.681	2.185
		Viticuso	1	953	1.239
		Campo di Mele	1	1.612	2.095
		Lenola	1	3.720	4.836
		Spigno Saturnia	2	2.368	3.078
		Sonnino	1	7.786	10.122
		Conca Casale	1	554	1.000
		Priverno	1	11.771	15.302
		Roccasecca dei Volsci	1	1.320	1.716
		Cassino (*a*)	1	1.749	2 500
		Formia	3	4.198	5.500
		Prossedi	1	955	1.400
		Castro dei Volsci	2	5.862	7.620
		Falvaterra	1	991	1.288
	Canneto	Arce	7	7 616	9.900
		Arpino	4	10 381	13.495
		Casalattico	5	1.124	1 461
		Casalvieri	5	5.658	7.355
		Ceprano	1	8 812	11.455
		Fontana Liri	2	4.164	5.413
		Isola Liri	3	12 550	16.315
		Rocca d'Arce	3	1.586	2.062
		S. Padre	1	2.498	3.247
16	Capofiume	Alatri	1	20.459	30.000
		Arnara	1	2 871	3.600
		Boville	1	779	10.000
		Ferentino (*a*)	1	15.835	23.000
		Frosinone	1	24.688	37.000
		Giuliano	1	2 843	3 500
		M. S. Giovanni	4	12.246	14.100
		Morolo	1	3.453	4.500
		Patrica	1	3.208	4.200
		Ripi	1	7.748	10 500
		Supino	1	5.423	7.000
		Torrice	1	6.503	9.400
		Villa S. Stefano	1	2.037	2.700
		Ceccano	1	17.196	23 000
		Pofi	1	5.668	7.500
17	Capodacqua di Veroli	Veroli	7	20.927	27 200
		Castelliri	1	3.252	4.000

(*a*) Comune servito da più di un acquedotto.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
18	Strangolagalli	Strangolagalli	1	2.820	4.000
19	Filettino	Filettino	1	1.180	1.660
20	Civita Collepardo	Collepardo	1	1.222	1.500
21	Val S. Pietro	Campoli Appennino	1	1.890	2 800
		Pescosolido	1	1.516	3.700
		Brocco	2	2.261	3.000
		Sora	2	23.707	32.114
		Alvito	2	4.934	7.500
		Vicalvi	1	1.116	1.600
		Posta Fibreno	1	1.550	2.200
		Fontechiari	1	1.528	3.200
22	Ponza	Ponza	3	4.818	6.500
23	Ventotene	Ventotene	1	935	1.000

ACQUEDOTTO SIMBRIVIO - CASTELLI

N d'ordine	Comuni serviti		Numero centri		Popolazione censita 1951		Popolazione assunta in progetto	
	Ricadenti in zona Cassa	Ricadenti fuori zona Cassa	Zona Cassa	Fuori Cassa	Entro zona Cassa	Fuori zona Cassa	Entro zona Cassa	Fuori zona Cassa
1	Acuto	—	1	—	2.104	—	5.365	—
2	Anagni	—	2	—	14.620	—	26.140	—
3	Fiuggi (*a*)	—	1	—	3.339	—	32.160	—
4	Paliano	—	1	—	5.956	—	14.670	—
5	Serrone	—	3	—	2.808	—	4.230	—
6	Sgurgola	—	1	—	3.659	—	6.330	—
7	Piglio	—	1	—	4.641	—	6.730	—
8	Trevi	—	—	—	—	—	—	—
9	Cisterna	—	3	—	14.182	—	33.000	—
10	Cori	—	2	—	9.732	—	17.500	—
11	Rocca Massima	—	1	—	1.605	—	5.275	—
12	—	Affile	—	1	—	2.194	—	3.713
13	Albano	Albano	2	1	3.087	11.688	5.590	21.160
14	Ariccia	—	3	—	7.122	—	19.500	—
15	—	Arcinazzo	—	1	—	1.837	—	2.540
16	—	Artena	—	1	—	7.423	—	11.360
17	—	Bellegra	—	1	—	3.584	—	5.300
18	—	Canterano	—	1	—	768	—	1.220
19	—	Capranica	—	2	—	1.118	—	3.225
20	—	Carpineto	—	1	—	6.285	—	8 800
21	—	Castel Gandolfo	—	2	—	4.172	—	9.750
22	—	Cave	—	1	—	6.106	—	11.760
23	—	Casape	—	1	—	1.292	—	2.220
24	—	Castel Madama	—	1	—	4.409	—	7.160
25	—	Castel S. Pietro	—	2	—	666	—	1.080
26	—	Cerreto	—	1	—	1.203	—	1.760
27	—	Ciciliano	—	1	—	1.469	—	2.770
28	—	Colleferro	—	2	—	10.088	—	15.712
29	—	Gallicano	—	1	—	2.134	—	3.600
30	—	Gavignano	—	1	—	1.925	—	3.020
31	—	Genazzano	—	1	—	5.392	—	9.050
32	Genzano	Genzano	1	1	250	10.069	500	20.100
33	—	Gerano	—	1	—	1.754	—	2.493
34	—	Gorga	—	1	—	1.202	—	1.660
35	—	Grottaferrata	—	2	—	6.701	—	28.600
36	—	Jenne	—	1	—	1.267	—	2.680
37	—	Labico	—	1	—	2.110	—	3.250
38	Lanuvio	—	1	—	3.846	—	11.150	—
39	—	Marino	—	7	—	18.619	—	31.300

(*a*) Comune servito da più di un acquedotto.

N. d'ordine	Comuni serviti		Numero centri		Popolaziane censita 1951		Popolazione assunta in progetto	
	Ricadenti in zona Cassa	Ricadenti fuori zona Cassa	Zona Cassa	Fuori Cassa	Entro zona Cassa	Fuori zona Cassa	Entro zona Cassa	Fuori zona Casso
40	—	Montelanico	—	1	—	2.064	—	3.250
41	—	Monte Compatri	—	3	—	5.164	—	19 300
42	—	Nemi	—	1	—	1.296	—	4.150
43	—	Olevano	—	1	—	6.482	—	10.234
44	—	Palestrina	—	2	—	9.221	—	18.890
45	—	Pisoniano	—	1	—	1.863	—	2.900
46	—	Poli	—	1	—	1.964	—	3.445
47	—	R. Canterano	—	2	—	747	—	1.250
48	—	R. Cave	—	1	—	872	—	1.405
49	—	R. Di Papa	—	1	—	6.351	—	18.350
50	—	R. S. Stefano	—	1	—	1.797	—	2.500
51	—	Roiate	—	1	—	1.181	—	1 707
52	Roma (*a*)	—	1	—	380	—	1.000	—
53	—	Sambuci	—	1	—	818	—	1 710
54	—	Saracinesco	—	1	—	244	—	1.000
55	—	S. Vito Romano	—	1	—	4.523	—	10 800
56	—	S. Gregorio S.	—	1	—	1.957	—	2 740
57	—	Segni	—	1	—	9.202	—	15.900
58	—	Vallepietra	—	1	—	1.122	—	2.300
59	—	Valmontone	—	1	—	7.440	—	12.500
60	Velletri	Velletri	—	2	—	34.895	5.860	62.290

(*a*) Comune servito da più di un acquedotto.

ABRUZZI E PICENO

ZONA TRIGNO-VOMANO

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione: Censita 1951	Popolazione: Assunta in progetto	Importo opere L.	Fonti di alimentazione: Tipo (a)	Fonti di alimentazione: Denominazione	Caratteristiche condotte adduttrici: Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm.: Min.	Diametri mm.: Max.	Sviluppo km.	Materiali (b)	Serbatoi: N.	Serbatoi: Capacità complessiva mc.
1	Giardino	23	55	171.612	328.390	5.600.000.000	S	Giardino	800,00	60	1000	192,400	CAO-CAP-CAm-ACC	56	57.585
2	Nora	9	15	12.919	17.430	800.000.000	S	Pietra Rossa	20,00	60	200	48,100	ACC	10	2.100
3	Tavo	25	56	109.848	157.250	2.200.000.000	S	Mortaio d'Angri	180,00	80	450	215,000	ACC	42	14.145
4	Orfento	5	17	9.419	12.200	250.000.000	S	Rava Avellana	15,00	60	150	21,300	ACC	4	1.150
5	Verde	35	139	181.394	265.400	4.300.000.000	S	Verde	460,00	60	750	190,000	ACC	87	35.575
6	Avello	7	21	27.014	41.100	600.000.000	S	Grotta dell'Acqua	47,00	60	250	76,000	ACC	19	4.170
7	Sinello	17	21	32.300	43.080	800.000.000	S	Sinello	48,00	60	300	78,000	ACC	24	4.600
8	Rocca di Ferro	5	7	18.427	26.600	300.000.000	S	Bocca di Foro	28,00	80	275	28,000	ACC	5	1.600
9	Val di Foro	5	12	20.771	29.700	300.000.000	S	Grotta del Lupo	48,00	80	250	38,000	GH	8	4.800
10	Capo Vallone	8	11	15.640	18.870	430.000.000	S	Capo Vallone	22,00	60	150	37,000	ACC	17	2.270
11	Acquevive	2	4	4.043	5.000	70.000.000	S	Acquevive	7,00	80		3,500	ACC	4	590
12	S. Benedetto-Lacherone	2	2	2.089	2.780	30.000.000	S	S. Benedetto	3,00	100		8,300	ACC	2	450
13	Olmi	2	2	1.727	2.000	20.000.000	S	Olmi	2,20	80		3,200	ACC	2	200
14	Salle	2	3	1.767	3.000	50.000.000	S	Fratte	3,00	80		4,000	ACC	3	300
15	Serramonacesca	1	2	1.794	2.000	34.000.000	S	Capo d'Acqua	5,00	50	60	4,600	ACC	3	200
16	Villa Celiera	1	2	1.754	2.200	30.000.000	S	Rivochiaro	2,50	50	80	1,970	ACC	2	200
17	Gamberale	1	1	1.317	1.600	50.000.000	S	Capo d'Acqua	2,50	70		3,500	ACC	1	200
18	Fara S. Martino	1	1	2.229	2.500	10.000.000	S	Verde	2,50	125		0,390	ACC	2	330
19	Quadri	1	1	1.238	1.500	50.500.000	S	Paolucci, Scrofa	1,50	40	60	8,000	ACC	1	150
20	Schiavi d'Abruzzo	1	1	1.300	2.000	24.000.000	S	Acquaviva	2,50	80		0,760	ACC	3	300
21	Villa S. Maria	1	1	3.411	4.000	39.000.000	S	Acque fresche	5,00	70	90	4,200	ACC	2	400
22	Castelguidone	1	1	1.095	1.300	18.300.000	S	Ceraso	1,50	60		0,820	ACC	1	150
23	Colledimacine	1	1	1.203	1.400	19.000.000	S	Cavallina	1,50	50		2,200	ACC	1	150
24	Rosello	1	2	1.027	1.300	40.000.000	S	Turcano	3,30	50	80	8,000	ACC	2	150
25	Colledimezzo	1	1	1.420	2.100	45.000.000	S	Caprara	2,50	60	100	5,200	ACC	2	250
26	Pietraferrazzana		1	521	800		S	S. Angelo	0,90	60		0,810	ACC	1	50
27	Civitaluparella	1	1	935	1.000	34.000.000	S	Cerrito, Castello	1,20	50	60	4,200	ACC	1	100
28	Fallo		1	713	1.000	33.000.000	S	Vallone	1,00	50		3,700	ACC	1	100
29	Civitella M.R.	1	5	1.901	2.200	62.500.000	S	Verde	3,20	50	150	3,270	ACC	3	400
30	Montenerodomo	1	1	2.002	2.300	42.000.000	S	La Ria	2,40	70		3,800	ACC	1	230
31	Roio del Sangro	1	1	678	1.000	25.000.000	S	Tacconi	1,10	60		4,100	ACC	1	90
32	Castiglione Messer Marino (2 acq.)	1	1	3.921	4.700	50.000.000	S	Acereta, Coltricina	5,10	80		4,700	ACC	3	570
33	Torrebruna (2 acq.)	1	2	1.966	2.600	30.000.000	S	S. Silvestro, Fonte Melo	2,90	50	100	10,500	ACC	4	355
34	S. Eufemia a Maiella	1	1	1.051	1.590	7.200.000	S	Fonte Campata	3,00	100		0,100	GH	1	75
35	Bomba (3 acq.)	1	3	2.676	3.500										
36	Borrello	1	1	1.111	1.500										
37	Castiglione a Casauria (2 acq.)	1	2	2.417	3.600										
38	Pizzoferrato	1	1	1.932	2.400										
39	Montazzoli	1	2	2.651	3.500										
40	Rapino	1	1	2.535	3.000	600.000.000 (d)	S	diverse	61,00			44,900		16	3.420
41	Caramanico (2 acq.)	1	7	4.366	6.000										
42	S. Eufemia a Maiella (frazioni)	1	2	402	610										
43	Archi	1	1	2.542	3.100										
44	Atessa	1	1	5.533	6.500										

(a) S = Sorgenti.

(b) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto; CAO = Cemento armato ordinario; CAP = Cemento armato precompresso.

(c) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

(d) Progettazione esecutiva da eseguirsi. I dati della tabella sono desunti dalle previsioni del progetto di massima.

Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*)			Impianti elevatori			Centrali di produzione di energia		Impianti di potabilizzazione		Note
	Eseguite	In esecuzione o da eseguire	In progett.	N.	Portata l./sec. (*c*)	Potenza di regime kW	N.	Energia annua producibile kWh	N.	Trattamenti	
50,000	76	16	8	6	100	236	1	2.000.000			
11,200	4	26	70		16,7	58					
					9	57					
					4,5	9					
					3	10					
					11	60					
					144,2	410					
43,500	5	4	91								
7,700	25	—	75								
91,800	72	17	11	5	4	10					
					7,2	30					
					5	30					
					2,5	13					
					3,2	34					
					21,9	117					
5,700	42	—	58								
13,800	22	—	78	1	10	12					
4,100	—	—	100								
5,200	—	—	100	1	6	12					
6,000	8	72	20								
1,000	—	—	100	2	2	6					
					5	33					
					7	39					
1,000	—	—	100								
1,000	—	—	100								
2,000	—	—	100								
2,600	100	—	—								
0,230	100	—	—								
0,700	100	—	—								
0,200	50	50	—								
0,200	87	13	—								
1,500	20	80	—	1	2,5	22					
—	—	100	—								
0,410	60	40	—								
0,230	—	100	—								
0,920	—	100	—								
0,600	—	100	—								
0,200	—										
0,910	—	100	—								
0,550	—										
4,520	—	100	—								
0,700	—	—	100								
0,800	—	—	100								
—	—	—	100								
0,700	—	—	100								
0,200	—	100	—								
10,300	—	—	100								

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
		ZONA TRIGNO - VOMANO			
1	Giardino	Chieti	3	36.234	66.200
		Francavilla a Mare	4	3.324	4.950
		S. Giovanni Teatino	3	3.967	5.400
		Torrevecchia Teatina	3	2.878	3.700
		Alanno	2	5 525	7.100
		Bolognano (*a*)	1	947	2.000
		Cepagatti (*a*)	5	4.340	6.350
		Lettomanoppello	1	3.393	5.000
		Manoppello	3	6.596	10.500
		Montesilvano (*a*)	1	5 387	10 000
		Nocciano	1	2.171	2.700
		Pescara	5	63.966	158.300
		Pianella (*a*)	2	2.284	3.400
		Rosciano	5	3 936	5 700
		Scafa (*a*)	3	3.303	4.500
		Spoltore (*a*)	1	1.000	1.330
		Tocco da Casauria	1	5.362	6 500
		Torre de' Passeri (*b*)	1	4.259	5.000
		Turrivalignani	3	1.330	1.850
		Pineto (*a*)	2	4.468	7.100
		Silvi (*a*)	1	3.500	6.110
		Catignano (*a*)	1	1.555	2.500
		Cugnoli (*a*)	3	1.887	2.200
2	Nora	Brittoli	1	1 325	1.330
		Carpineto Nora	1	1.402	1.600
		Catignano (*a*)	1	1.555	2.500
		Civitaquana	2	2.748	4 200
		Corvara	2	1.230	1.500
		Cugnoli (*a*)	2	850	1.000
		Pietranico	1	1.450	1.600
		Vicoli	3	1.159	1.500
		Pescosansonesco (*a*)	2	1.200	2 200
3	Tavo	Cappelle sul Tavo	1	1.744	3 200
		Catignano (*a*)	1	168	600
		Città S. Angelo	4	9.488	12.000
		Civitella Casanova	2	4.323	5.500
		Collecorvino	4	4.687	7.300
		Elice	2	2.374	2.600
		Farindola	4	4.351	6.000
		Loreto Aprutino	2	9.209	15.000
		Montebello di Bertona	2	2 181	2.700
		Montesilvano (*a*)	1	2.000	2.700

(*a*) Comune servito da più di un acquedotto.
(*b*) Comune da alimentare eventualmente in futuro.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(*Segue*) Tavo	Moscufo	3	3.223	5.000
		Penne	2	14.119	21.600
		Pescara (*a*)	1	1.500	3.700
		Pianella	1	6 263	9.200
		Picciano	3	1.881	2.400
		Spoltore	3	5.781	7.460
		Arsita	1	2.318	3.500
		Atri	5	14.069	19.000
		Bisenti	2	4.769	6.400
		Castiglione Messer Raimondo	2	4.213	5.600
		Castilenti	2	2 518	3 350
		Montefino	3	2.399	3.250
		Pineto (*a*)	1	1.620	1 900
		Silvi (*a*)	3	3.674	5.840
		Cepagatti (*a*)	1	976	1.450
4	Orfento	Abbateggio	2	1.454	1.700
		Bolognano (*a*)	3	1.099	1.300
		Roccamorice	6	3.080	4.200
		Scafa (*a*)	1	188	250
		S. Valentino in A.C.	5	3.598	4.750
5	Verde	Altino	3	2.803	4.300
		Archi (*a*)	1	750	1.000
		Ari	3	2 605	3.800
		Arielli	6	1.470	1.800
		Atessa (*a*)	6	5.370	7.000
		Canosa Sannita	7	2.150	2.900
		Casalbordino	3	7.544	10 800
		Casoli	11	8 134	11 100
		Castelfrentano	3	5.369	8.100
		Crecchio	20	3 765	4.500
		Cupello	1	4 358	5.600
		Fossacesia	3	5.779	9.200
		Frisa	3	2.620	3.800
		Giuliano Teatino	5	1.992	2.700
		Lanciano	14	26 689	38.500
		Monteodorisio	1	3.043	4.000
		Mozzagrogna	2	2.502	3 500
		Ortona (*a*)	13	20.360	28.000
		Paglieta	1	5.090	7.700
		Perano	1	1.790	2.800
		Poggiofiorito	3	1.384	1.800
		Pollutri	2	4.123	5.800
		Ripa Teatina	1	4.193	6.400
		Rocca S. Giovanni	1	3.210	4.000
		S. Salvo	2	4.243	6.700
		S. Maria Imbaro	1	1.041	1.700
		S. Eusanio del Sangro	3	3 127	4.800

(*a*) Comune servito da più di un acquedotto.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(*segue*) Verde	S. Vito Chietino	3	6.164	8.400
		Scerni	3	5.732	8.000
		Torino di Sangro	2	4.538	8.000
		Treglio	1	1.122	1.600
		Vacri	3	2.592	4.300
		Vasto	5	20.919	35.600
		Villalfonsina	1	1.816	2.800
		Villamagna	1	3.007	4.500
6	Avello	Casacanditella	2	2.206	3.100
		Guardiagrele	13	12.072	19.700
		Palombaro (*b*)	1	2.054	3.000
		Pennapiedimonte	2	1.442	1.800
		S. Martino sulla Marrucina	1	1.549	2.000
		Orsogna	1	5.596	8.500
		Filetto	1	2.095	3 000
7	Sinello	Carpineto Sinello	2	1.683	2 100
		Carunchio	1	1.807	2.300
		Casalanguida	1	2.270	3.400
		Celenza sul Trigno	1	1 823	2.300
		Dogliola	1	1 072	1.250
		Fresagrandinaria (*a*)	Un solo centro alimentato da due acquedotti. Vedi acquedotto S. Benedetto.	1.100	1 260
		Furci	1	2.272	3.500
		Gissi	1	4.069	5.500
		Guilmi	1	1 407	2.000
		Lentella (*a*)	Un solo centro alimentato da due acquedotti. Vedi acquedotto S. Benedetto.	400	670
		Liscia	1	1.363	1.500
		Palmoli	1	2.733	3 200
		Roccaspinalveti (*a*)	6	2.404	3.300
		S. Buono	1	2.532	3.200
		S. Giovanni Lipioni	1	906	1.200
		Tornareccio	1	1.980	4.600
		Tufillo	1	1.524	1.800
8	Rocca di Ferro	Bucchianico	1	6.142	7.900
		Casalincontrada	1	3.045	4.500

(*a*) Comune servito da più di un acquedotto.
(*b*) Comune da alimentare eventualmente in futuro.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Rocca di Ferro	Chieti (*a*)	Capoluogo con acqued. Giardino.	4.300	7.800
		Pretoro	1	1.923	2.400
		Roccamontepiano	4	3.017	4.000
9	Val di Foro	Fara Filiorum Petri	1	2 391	3.300
		Francavilla a Mare (*a*)	3	6.650	9.850
		Miglianico	1	5.086	7.500
		Ortona (*a*)	3	2.089	2.850
		Tollo	4	4.555	6.200
10	Capo Vallone	Buonanotte	2	495	600
		Lettopalena	1	904	1.100
		Palena	1	3.274	4.000
		Pennadomo (*a*)	1	340	470
		Montelapiano	1	629	800
		Torricella Peligna	2	3.964	4.600
		Gessopalena	1	3.566	4.300
		Roccascalegna	2	2.468	3.000

(*a*) Comune servito da più di un acquedotto.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione Censita 1951	Popolazione Assunta in progetto
	Acquedotti minori:				
1	Archi	Archi (*a*)	1	2.542	3.100
2	Atessa	Atessa (*a*)	1	5.533	6.500
3	Acquevive	Taranta Peligna	1	1.188	1.500
		Lama dei Peligni	3	2.855	3.500
4	Acereta	Castiglione Messer Marino	1	3.921	4.700
5	Coltricina				
6	Bomba	Bomba	3	2.676	3.500
7	Borrello	Borrello	1	1.111	1.500
8	S. Benedetto e Lacherone	Fresagrandinaria (*a*)	Un solo centro aliment. da 2 acq.		
			1	1.288	1.440
		Lentella (*a*)	Un solo centro aliment. da 2 acq.		
			1	801	1.340
9	Castiglione a Casauria	Castiglione a Casauria	2	2.417	3.600
10	Castelguidone	Castelguidone	1	1.095	1.300
11	Caramanico (2 acq.)	Caramanico (*a*)	7	4.366	6.000
12	Civitella Messer Raimondo	Civitella Messer Raimondo	5	1.901	2.200
13	Cavallina	Colledimacine	1	1.203	1.400
14	Colledimezzo	Colledimezzo (*a*)	1	1.420	2.100
15	Civitaluparella	Civitaluparella (*a*)	1	935	1.000
16	S. Eufemia a Maiella (2 acq.)	S. Eufemia a Maiella (*a*)	3	1.453	2.200
17	Fallo	Civitaluparella (*a*)	1	713	1.000
18	Fara S. Martino	Fara S. Martino	1	2.229	2.500
19	Gamberale	Gamberale	1	1.317	1.600
20	Montenerodomo	Montenerodomo	1	2.002	2.300
21	Melo	Torrebruna (*a*)	1	668	900
22	Montazzoli	Montazzoli	2	2.651	3.500
23	Olmi	Fraine	1	1.416	1.600
		Roccaspinalveti (*a*)	1	311	400
24	Salle	Salle	2	1.117	3.000
		Bolognano (*a*)	1	650	
25	Pizzoferrato	Pizzoferrato (*a*)	1	1.932	2.400
26	Pietraferrazzana	Colledimezzo (*a*)	1	521	800
27	Quadri	Quadri	1	1.238	1.500
28	Roio del Sangro	Roio del Sangro	1	678	1.000
29	Rosello	Rosello	2	1.027	1.300
30	Rapino	Rapino	1	2.535	3.000
31	Serramonacesca	Serramonacesca	2	1.794	2.000
32	Schiavi d'Abruzzo	Schiavi d'Abruzzo (*a*)	1	1 300	2 000
33	S. Silvestro	Torrebruna (*a*)	1	1.298	1.700
34	Villa Celiera	Villa Celiera	2	1.754	2.200
35	Villa S. Maria	Villa S. Maria	1	3.411	4 000

(*a*) Comune servito da più di un acquedotto.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione Censita 1951	Popolazione Assunta in progetto
		ZONA VOMANO - TRONTO			
1	Fonte dei Guardaboschi	Rocca S. Maria (*a*)	17	1.222	1.466
2	Calcara-Sportelle	Cortino (*a*)	7	1.576	1.891
3	Malbove-Coste Armellino	Montorio al Vomano (*a*)	1	604	725
		Crognaleto (*a*)	9	3.330	3.996
4	Mercurio-Orso	Cortino (*a*)	11	1.606	1.927
		Torricella Sicura (*a*)	9	1.440	1.728
		Montorio al Vomano (*a*)	1	336	403
		Crognaleto (*a*)	8	1.817	2.180
		Rocca S. Maria (*a*)	4	258	310
5	Varano-Forca di Valle	Isola Gran Sasso (*a*)	2	472	555
6	Ceriseto	Isola Gran Sasso (*a*)	1	237	312
7	Intermesoli	Pietracamela	1	479	575
8	Vettore	Comunanza	8	4.225	5.215
		Force	4	3.925	4 507
		Montegallo	15	2.749	3.263
		Palmiano	2	873	1.058
		Rotella (*a*)	2	1.930	2.273
		Amandola (*b*)	5	5.593	7.535
		Montefalcone (*b*)	1	1.807	3 264
		Smerillo (*b*)	4	1.263	1.480
9	Pescara d'Arquata	Acquasanta	11	3.386	
		Arquata del Tronto (*a*)	5	1.586	
		Appignano del Tronto	1	809	
		Ascoli Piceno	22	3.837	
		Castel di Lama	3	1.156	
		Castignano	1	255	
		Castorano	1	58	
		Colli del Tronto	2	999	
		Folignano	2	380	
		Monsampolo del Tronto	1	288	
		Monteprandone	1	266	
		Offida	3	2.904	
		Roccafluvione	7	707	
		Spinetoli	3	1.960	
		Venarotta	8	1.434	
		Rotella (*a*)	2	635	
	Acquedotti finanziati come opere di bonifica				
10	Spelonga e Faete	Arquata del Tronto (*a*)	2	818	946
11	Collegrato	Valle Castellana (*a*)	4	566	595
12	Stivigliano	Valle Castellana (*a*)	8	751	838
13	Frattoli	Crognaleto (*a*)	1	217	285

(*a*) Comune servito da più di un acquedotto.
(*b*) Comune fuori della zona di intervento della « Cassa ».

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione: Censita 1951	Popolazione: Assunta in progetto	Importo opere L.	Fonti di alimentazione: Tipo (a)	Fonti di alimentazione: Denominazione	Caratteristiche condotte adduttrici: Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm.: Min.	Diametri mm.: Max.	Sviluppo km.	Materiali (b)	Serbatoi: N.	Serbatoi: Capacità complessiva mc.	Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): Eseguite	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In esecuzione o da eseguire	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In progett.	Impianti elevatori: N.	Impianti elevatori: Portata l./sec. (c)	Impianti elevatori: Potenza di regime kW	Centrali di produzione di energia: N.	Centrali di produzione di energia: Energia annua producibile kWh	Impianti di potabilizzazione: N.	Impianti di potabilizzazione: Trattamenti	Note
	ZONA APPENNINO CENTRALE ABRUZZESE																										
	SOTTOZONA a) VALLE ROVETO																										
1	Pantaneccia	4	15	6.155	7.725	330.000.000	S	Pantaneccia	12,00	50	175	31,023	ACC-CAm	14	930	3,036	40	60	—								
2	Meta	1	1	907	1.260	18.000.000	S	Curio	1,50		80	0,943	ACC	1	90	0,078	100	—	—								
3	Canistro	1	2	1.486	2.215	15.500.000	S	Peschieta	2,60	50	80	1,873	ACC	1	50	0,275	100	—	—								
4	Rendinara	1	1	576	690	18.600.000	S	Pietre Strette	1,00		50	0,784	ACC	1	100	0,254	100	—	—								
5	Civita d'Antino	1	1	577	690	8.800.000	S	S. Francesco	1,00	50	80	1,665	ACC	1	120	1,110	100	—	—								
6	Castellafiume	1	2	1.418	2.300	46.000.000	S	Rio	3,00	60	100	3,059	ACC	2	310	1,031	45	55	—	1	0,50	4					
7	Rio	2	3	4.884	6.320	82.000.000	S	Rio di Roccavivi	7,50	50	80	7,352	ACC	3	700	0,530	100	—	—								
8	Capistrello	1	2	5.043	7.230	60.000.000	S	Rianza	10,00	50	150	4,155	ACC	3	740	0,280	35	65	—								
9	Civitella Roveto	1	1	2.455	3.400	22.500.000	S	Frattaruro	5,00	80	100	3,140	ACC	1	400	0,190	—	100	—								
	SOTTOZONA b) VALLE ATERNO-MARSICA																										
1	La Ferriera	33	87	89.348	113.380	3.500.000.000	S	La Ferriera	170,00	40	600	206,086	ACC-CAO-GH	77	18.850	32,533	60	20	20	7	170 1,50 1 1,10 0,40 1,65 1,10 176,75	184 5 9 4 12 26 240					
2	Le Prata-Acquasanta	3	4	6.466	8.030	222.000.000	S	Acquasanta-Sauco-Le Prata	9,50	50	100	22,568	ACC-CAm	3	850	0,480	50	50	—								
3	Capestrano	1	2	2.644	3.175	44.000.000	S	Presciano	3,50		125	1,511	ACC	2	400	1,078	100	—	—	1	3,75	10					
4	Barete	1	7	1.120	2.500	78.000.000	S	S. Pupa	5,00	50	125	8,358	CAm-ACC	5	260	1,149	65	—	35								
5	S. Pelino	1	2	1.781	2.550	24.000.000	S	Cuna	3,00	50	100	0,360	ACC-GH	2	280	0,900	20	80	—	1	0,20	1					
	SOTTOZONA c) ALTOPIANO DI ROCCADIMEZZO																										
1	Roccadimezzo (2 acq.)	1	1	1.679	3.600	55.000.000	S	Rimirella-Sterparo-Castagna	5,00	65	100	5,215	GH	3	530	0,658	100	—	—								
2	Terranera	1	1	412	540	25.000.000	S	Caporitorti	0,80		50	5,150	GH	1	70	0,150	95	5	—								
3	Rovere (2 acq.)	1	1	621	745	23.600.000	S	Junghera-F.te Innamorati	1,20	40	65	2,305	GH	2	140	0,320	90	5	5								
4	Fontavignone	1	1	264	315	7.500.000	S	Trio	0,60		40	3,225	GH	1	50	0,150	90	10	—								
	SOTTOZONA d) VALLE PELIGNA																										
1	Capodacqua	2	4	5.101	5.870	100.000.000	S	Capodacqua	8,00	50	125	8,950	ACC-CAm	5	580	1,100	—	60	40								
2	Castrovalva	1	1	253	330	26.000.000	S	Faete	0,60		50	3,505	CAm	1	50	0,180	—	20	80								
	SOTTOZONA e) VALLE ALTO SANGRO																										
1	Ateleta	1	5	2.550	3.180	71.000.000	S	Pretosa-Gravara	5,30	40	80	12,990	ACC	5	470	0,282	25	75	—								
2	Roccacinquemiglia	1	1	504	810	33.000.000	S	Fossa	1,05		65	2,740	GH	1	100	0,300	15	85	—								
3	Quarto del Mulino	1	1	1.949	2.715	50.000.000	S	Quarto del Mulino	2,00	50	80	5,780	ACC	2	400	0,198	80	20	—								

(*a*) Sorgenti.
(*b*) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto; CAO = Cemento armato ordinario.
(*c*) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
		ZONA APPENNINO CENTRALE ABRUZZESE			
		Sottozona a) VALLE ROVETO			
1	Pantaneccia	Balsorano (*a*)	4	1.623	2.130
		Civita d'Antino (*a*)	2	869	1.045
		Morino (*a*)	3	1.475	1.770
		S. Vincenzo V.R. (*a*)	6	2.188	2.780
2	Meta	Civitella Roveto (*a*)	1	907	1.260
3	Canistro	Canistro	2	1.486	2.215
4	Rendinara	Morino (*a*)	1	576	690
5	Civita d'Antino	Civita d'Antino (*a*)	1	577	690
6	Castellafiume	Castellafiume	2	1.418	2.300
7	Rio	Balsorano (*a*)	1	2.894	3.800
		S. Vincenzo V.R. (*a*)	2	1.990	2.520
8	Civitella Roveto	Civitella Roveto (*a*)	1	2.455	3.400
9	Capistrello	Capistrello	2	5.043	7.230
		Sottozona b) VALLE ATERNO - MARSICA			
1	La Ferriera	Acciano	5	1.703	1.875
		Aielli	2	2.778	3.060
		Bariscano	4	2.117	3.580
		Bisegna (*a*)	1	590	650
		Caporciano	2	924	1.015
		Carapelle Calvisio	1	578	690
		Castel di Ieri	1	1.100	1.210
		Castelvecchio Subequo	1	2.409	2.650
		Castelvecchio Calvisio	1	804	960
		Cerchio	1	2.602	2.860
		Cocullo	2	1.187	1.305
		Collarmele	1	1.662	1.830
		Collepietro	1	918	1.030
		Fagnano	10	1.641	1.805
		Fontecchio	3	1.418	1.560
		Gagliano Aterno	1	1.157	1.270
		Goriano Sicoli	1	1.367	1.505
		Gioia dei Marsi	4	2.934	3.420
		L'Aquila (*a*)	16	39.453	56.290
		Molina Aterno	3	1.510	1.660
		Navelli	2	1 823	2.005
		Ocre	3	598	660
		Ofena	1	2.000	2.300
		Ortona dei Marsi	7	2.670	2.940
		Poggio Picenze	1	1.368	1.505
		Prata d'Ansidonia	3	1.449	1.595
		S. Benedetto in Perillis	1	778	860
		S. Benedetto dei Marsi	1	4.349	5.200
		S. Pio delle Camere	2	1.314	1.445
		S. Stefano di Sessanio	1	791	950
		Secinaro	1	1.585	1.740
		Tione	1	520	575
		Villa S. Lucia	2	1.251	1.380

(*a*) Comune servito da più di un acquedotto.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
2	Le Prata-Acquasanta	Collelongo	1	2 273	2.680
		Villavallelonga	1	1.941	2.470
		Lecce ne' Marsi	2	2.252	2.800
3	Capestrano	Capestrano	2	2.644	3 175
4	Barete	Barete	7	1.120	2 500
5	S. Pelino	Avezzano (*a*)	2	1.781	2.550
	Sottozona c) ALTOPIANO DI ROCCADIMEZZO				
1	Roccadimezzo	Roccadimezzo (*a*)	1	1.679	3.600
2	Terranera	Roccadimezzo (*a*)	1	412	540
3	Rovere	Roccadimezzo (*a*)	1	621	745
4	Fontavignone	Roccadimezzo (*a*)	1	264	315
	Sottozona d) ALTOPIANO DI PELIGNA				
1	Capodacqua	Prezza	2	2 620	3.140
		Bugnara	2	2.481	2.730
2	Castrovalva	Anversa degli Abruzzi (*a*)	1	253	330
	Sottozona e) VALLE ALTO SANGRO				
1	Ateleta	Ateleta	5	2.550	3.180
2	Quarto del Mulino	Pescocostanzo (*a*)	1	1 949	2.715
3	Roccacinquemiglia	Casteldisangro (*a*)	1	504	810

(*a*) Comune servito da più di un acquedotto.

CAMPANIA - MOLISE

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione: Censita 1951	Popolazione: Assunta in progetto	Importo opere L.	Fonti di alimentazione: Tipo (a)	Fonti di alimentazione: Denominazione	Caratteristiche: Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Caratteristiche: Diametri mm. Min.	Caratteristiche: Diametri mm. Max.	Caratteristiche: Sviluppo km.	Materiali (b)	Serbatoi: N.	Serbatoi: Capacità complessiva mc.	Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): Eseguite	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In esecuzione o da eseguire	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In progett.	Impianti elevatori: N.	Impianti elevatori: Portata l./sec. (c)	Impianti elevatori: Potenza di regime kW	Centrali di produzione di energia: N.	Centrali di produzione di energia: Energia annua producibile kWh	Impianti di potabilizzazione: N.	Impianti di potabilizzazione: Trattamenti	Note
	SISTEMA ACQUEDOTTO CAMPANO																										
1	Adduzione sorgenti Torano Biferno (1)						S	Torano Maretto Biferno	6.283,00																		
	A) Asta principale dalle sorgenti Torano-Maretto-Biferno alla vasca di S. Clemente					13.000.000.000				1.400	1.700	55,700 20,450	Canale a pelo libero ACC-CAO				60	30	10	1	430	250	2	131.300.000			
	B) Opere diramate dall'asta principale (2)	59	133	309.164	401.869	5.500.000.000				40	450	252,000	ACC-GH-CAm-CAO	64	44.800	98,700	74	21	5	15	16,6 15 34,8 8 4,2 4,6 1,95 3 7 17,7 3,9 4,3 0,8 30 50	480					
	C) Opere diramate dalla vasca di S. Clemente	50	98	1.677.049	2.539.135	11.300.000.000				50	1.350	156,780	ACC-CAm-CAO-CAP-GH	19	131.140	67,900	70	25	5	1	3	6					
	D) Diramazione per il litorale e le Isole Flegree (3)	10	43	107.935	156.059	3.600.000.000				60	500	55,400	ACC-GH	25	25.140	25,000	90	10	—	9	2,6 38,5 2,7 5,2 5,2 3,5 23,5 4,4 80	660	(d)				
2	Adduzione sorgenti Serino (4)						S	Urcioli	2.000,00																		
	A) Opere diramate dall'asta principale esistente	12	18	93.622	153.600	550.000.000				80	400	18,870	ACC-GH	9	5.720	5,050	28	—	72	5	7,5 4,5 3 9 24,75	63.5	(d)				
	B) Opere diramate dalla vasca di carico di Cancello	10	28	110.401	170.501	4.200.000.000				175	1.000	34,720	CAP-GH-ACC	4	73.050	1,910	78	8	14	2	122 300	1.620	(d)				
3	Adduzione sorgenti S. Maria la Foce (5)	25	56	220.683	334.136	4.350.000.000	S	Maria la Foce	764,00	175	800	111,500	ACC-GH-CAm-CAO-CAP	16	50.860	87,000	—	95	5	3	200 800 11	1.325	(d)				

(1) I comuni con alimentazione mista sono attribuiti all'acquedotto dal quale ricevono le maggiori portate.

(2) Sono inclusi acquedotti ausiliari costruiti dai pozzi di S. Angelo e dalla sorgente Santuccia per una portata totale di 80 l./sec.

(3) Comprende i tronchi della doppia condotta sottomarina della lunghezza di km. 6,290 per Ischia e Procida.

(4) Trattasi di opere di modifica ed integrazione dell'acquedotto comunale di Napoli.

(5) La portata di circa 250 l./sec. è destinata alla normalizzazione del sistema di acquedotti Ausino-Sorrentino.

(*a*) S = Sorgenti.
(*b*) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto; CAO = Cemento armato ordinario; CAP = Cemento armato precompresso.
(*c*) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.
(*d*) Potenza installata.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione Censita 1951	Popolazione Assunta in progetto
	SISTEMA ACQUEDOTTO CAMPANO E ACQUEDOTTI DEL MOLISE				
1	Adduzione sorgenti Torano Biferno *B*) Opere diramate dall'asta principale	Ailano	1	1.627	2.100
		Alife	1	6 631	13.000
		Alvignano	3	4.850	8.400
		Baia e Latina	2	2.335	3.050
		Castel di Sasso	6	1.551	2.250
		Dragoni	5	2.601	3.900
		Liberi	5	1.641	2.050
		Formicola	4	2.304	3.000
		Piedimonte d'Alife	1	9.296	18.000
		Pietramelara	1	3.967	5.000
		Pietravairano	1	3.019	3.800
		Pontelatone	2	2.117	3.800
		Pratella	1	1.982	3.400
		Raviscanina	1	1.526	2.200
		Riardo	1	2.100	3.300
		Roccaromana	2	1.589	2.000
		S. Potito	1	1.872	3.000
		S. Angelo d'Alife	1	2.821	4.400
		Vairano Patenora	3	4.762	7.900
		Caiazzo	2	6.113	7.600
		Piana di Caiazzo	2	2.813	3.200
		Bellona	1	3.844	4.400
		Vitulazio	1	3.356	3.400
		Camigliano	3	1.789	6.500
		Pastorano	3	2.399	2.800
		Pignataro Maggiore	2	5.626	5.900
		Carinola	6	10.161	11.700
		Giano Vetusto	2	962	1.250
		Calvi Risorta	4	4.737	5.400
		Sparanise	1	5.180	5.500
		Francolise	4	3.917	4.500
		Mondragone	1	15.600	17.000
		Casagiove	2	7.929	8.700
		Casapulla	1	4.175	4.600
		Curti	1	4.564	5.400
		Recale	1	3.184	4.400
		Portico di Caserta	1	4.017	4.400
		S. Maria Capua Vetere	1	27.972	33.400
		San Tammaro	1	2.179	2.880
		Capua	2	15.931	19.159
		S. Maria la Fossa	1	2.917	3.300
		Grazzanise	1	6.349	6.500
		Cancello e Arnone	2	4.765	6.500
		Castelvolturno	1	2.700	2.700
		S. Prisco	1	5.343	6.340
		Caserta	14	44.599	53.500
		S. Nicola La Strada	1	6.249	8.000
		Castelmorrone	11	3.838	4.310
		Macerata Campania	2	6.308	6.500
		Puglianello	1	1.399	1.900
		S. Salvatore Telesino	1	3.641	5.000
		Telese	1	2.543	8.600

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(*Segue*) *B*) Opere diramate dall'asta principale	Solopaca	1	6.036	7.000
		Amorosi	1	3.291	5.000
		Melizzano	2	3.394	5.300
		Dugenta	1	2.123	3.300
		Ruviano	2	2.871	3.240
		Castelcampagnano	2	2.363	3.240
		Limatola	3	3.389	5.000
	C) Opere diramate dalla vasca di S. Clemente	Acerra	1	25.415	37.730
		Napoli	17	1.010.550	1.425.000
		Cercola	4	8.946	19.020
		S. Giorgio a Cremano	1	17.922	37.800
		Portici	1	35 325	70.300
		Resina	2	39.758	70.940
		Torre del Greco	4	64.395	114.740
		Maddaloni	4	28.089	40.570
		Cervino	5	4.248	5.280
		S. Maria a Vico	3	9.549	13 860
		S. Felice a Cancello	5	13.854	21.270
		Boscotrecase	3	20.774	33.700
		Marcianise	1	21.230	34.100
		Capodrise	1	4.505	5.840
		Orta d'Atella	2	6.699	11.450
		S. Arpino	2	3.909	5.270
		Succivo	1	4 091	6 470
		Cesa	1	4.012	6.020
		Gricignano d'Aversa	1	3.253	5.770
		Aversa	1	34.103	46 800
		Lusciano	1	6.804	10 680
		Carinaro	1	2.941	4.840
		Teverola	1	3.655	7.180
		S. Marcellino	1	4.093	7.420
		Trentola-Ducenta	2	7.832	13 200
		Frignano	1	6.652	10 870
		Villa di Briano	1	4.679	7.390
		S. Cipriano d'Aversa	2	11.975	23.180
		Casal di Principe	1	11.544	23.330
		Villa Literno	1	5.810	14.580
		Casaluce	2	4.844	7.850
		Parete	1	4.826	7.440
		Afragola	1	37.477	58.335
		Arzano	1	13.225	22.800
		Caivano	3	19.753	28.490
		Cardito	2	9.274	14.370
		Casalnuovo di Napoli	1	13.869	22.580
		Casandrino	1	4.665	8.450
		Casavatore	1	5.007	8.910
		Casoria	1	19.786	35 200
		Crispano	1	2.633	3.820
		Frattamaggiore	1	23.691	42.200
		Frattaminore	1	6.434	12.480
		Giugliano in Campania	3	26.310	41.260
		Grumo-Nevano	1	10.011	19.400

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(*Segue*) *C*) Opere diramate dalla vasca di S. Clemente	Melito di Napoli	1	6.684	10.350
		Qualiano	1	5.757	16.410
		Quarto	1	5.250	13.120
		Villaricca	1	6.486	11.470
		Sant'Antimo	1	14.545	19.600
	D) Diramazione per il litorale e le Isole Flegree	Pozzuoli	3	41.457	70.200
		Bacoli	6	15.090	25.100
		Monte di Procida	4	9.419	15.800
		Procida	2	10.156	10.251
		Ischia	2	10.385	11.000
		Casamicciola	3	4.469	4.505
		Lacco Ameno	2	2.060	2.077
		Forio	2	6.603	7.188
		Serrara Fontana	3	2.293	2.538
		Barano	5	6.003	7.400
2	Adduzione sorgenti Serino	S. Michele di Serino	1	1.990	3.000
		S. Lucia di Serino	6	1.464	1.800
	A) Opere diramate dall'asta principale esistente	S. Martino Valle Candina	1	7.521	9.800
		Cervinara	1	11.348	15.000
		Arpaia	1	1.948	2.800
		Forchia	1	1.245	1.400
		Atripalda	1	8.288	14.000
		Rotondi	1	2.998	5.000
		Paolisi	1	2.323	2.700
		Tufo	1	2.264	3.000
		Benevento	1	47.604	90.000
		Arienzo	2	4.629	5.100
	B) Opere diramate dalla vasca di carico di Cancello	Calvizzano	1	4.593	7.160
		Marano	1	16.634	27.500
		Mugnano	1	9.499	15.510
		Ottaviano	4	14.190	19.910
		Pollena Trocchia	5	5.349	8.530
		S. Giuseppe Vesuviano	3	17.642	26.300
		S. Sebastiano al Vesuvio	1	2.318	4.038
		S. Anastasia	5	15.169	24.120
		Somma Vesuviana	3	16.466	23.953
		Terzigno	4	8.541	13.480
3	Adduzione sorgenti S. Maria La Foce	Boscoreale	8	15.341	25.591
		Brusciano	1	6.850	11.590
		Camposano	2	3.773	4.670
		Casamarciano	2	1.981	2.120
		Castello di Cisterna	2	2.529	3.700
		Cicciano	1	7.747	11.240
		Cimitile	1	5.056	5.690
		Comiziano	2	1.631	1.900
		Liveri	1	1.835	2.250
		Mariglianella	1	3.689	4.710
		Marigliano	4	18.538	26.680
		Nola	5	22.211	30.670

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(*Segue*) Adduzione sorgenti S. Maria La Foce	Palma Campania	5	11 050	13.860
		Poggiomarino	2	10.965	16.860
		Pomigliano d'Arco	1	19.273	29.525
		S. Gennaro Vesuviano	2	5 588	7.830
		Volla	3	4 022	6.170
		S. Vitaliano	1	2.926	3.620
		Saviano	2	9.445	11.570
		Scisciano	1	3.461	4.630
		Striano	1	3.806	6.300
		Torre Annunziata	1	51.979	95.330
		Tufino	4	2.706	2.990
		S. Paolo Belsito	2	2 793	3 040
		Carbonara di Nola	1	1.488	1.600

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione: Censita 1951	Popolazione: Assunta in progetto	Importo opere L.	Fonti di alimentazione: Tipo (a)	Fonti di alimentazione: Denominazione	Caratteristiche condotte adduttrici: Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm.: Min.	Diametri mm.: Max.	Sviluppo km.	Materiali (b)	Serbatoi: N.	Serbatoi: Capacità complessiva mc.	Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): Eseguite	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In esecuzione o da eseguire	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In progett.	Impianti elevatori: N.	Impianti elevatori: Portata l./sec. (c)	Impianti elevatori: Potenza installata kW	Centrali di produzione di energia: N.	Centrali di produzione di energia: Energia annua producibile kWh	Impianti di potabilizzazione: N.	Impianti di potabilizzazione: Trattamenti	Note
	MOLISE																										
1	Molisano Sinistro	48	97	124.958	161.419	5.060.000.000	S	S. Onofrio-S. Mauro	204,00	50	600	353,000	ACC-CAm-CAO-GH	62	45.170	51,000	90	10	—	4	135 15 9 3	623					
2	Molisano Destro	69	82	270.962	372.886	10.000.000.000	S	Rio Freddo Alto Tammaro	450,00	50	800	455,000	ACC-CAO-GH-CAm	86	90.925	42,000	70	30	—	5	400 4,5 4 65 1,5	5075					
3	Campate-Forme	12	30	27.341	35.488	1.360.000.000	S	Campate-Forme	54,00	50	175	97,000	ACC-CAm	19	5.000	10,000	94	6	—								
4	Alto Molise	5	8	17.196	21.700	430.000.000	S	Capo d'Acqua-S. Angelo	25,00	50	225	48,000	ACC-CAm	8	1.400	2,500	100	—	—								
5	Iseretta	4	10	11.354	14.649	322.000.000	S	Iseretta	22,00	50	200	18,000	ACC-CAm-GH	7	850	7,000	80	20	—	4	2 15 1 1,5	23					
6	Baranello e Vinchiaturo	2	2	8.537	11.578	183.000.000	S	S. Maria di Busso	15,00	60	200	10,500	ACC-CAm	4	1.800	1,500	99	1	—	1	30	50					
7	Vastogirardi (1)	1	1	1.932	2.500	16.350.000											100	—	—								(1) Sono stati eseguiti lavori di sistemazione delle opere esistenti.
8	Fonte degli Angeli	3	3	2.775	3.606	73.000.000	S	Fonte S. Angelo	5,50	50	80	8,500	ACC-GH	2	400	0,400	90	10	—	1	1,4	4					
9	Pescolanciano	1	1	1.769	2.330	31.500.000	S	Capo d'Acqua	3,00		100	2,100	ACC-CAm	1	140	1,200	100	—	—								
10	Longano	1	2	1.488	1.934	36.700.000	S	Acqua Bona	2,30	50	60	2,000	ACC-CAm-GH	1	120	3,000	100	—	—								
11	Roccasicura	1	1	1.188	1.544	41.260.000	S	Riaini	3,00	100	125	3,500	ACC	1	120	0,500	100	—	—								
12	Rionero Sannitico	1	7	2.459	3.200	98.000.000	S	Morrone, ecc.	4,50	50	100	12,000	ACC-GH	5	430	6,000	90	10	—	2	2 5	6					
13	Roseto Valfortore	1	1	4.982	5.500	72.000.000	S	varie	6,40	60	125	7,800	ACC-GH	1	150	0,500	10	90	—	1	2,5	8,5					
14	Montenero Valcocchiara	1	1	1.244	1.617	39.000.000	S	Torretta	3,00	60	100	3,000	ACC-CAm	1	80	0,600	100	—	—								
15	Cerro al Volturno	1	11	2.497	3.251	75.000.000	S	Fonte Acquamara	4,10	50	80	4,000	ACC-CAm	7	325	2,500	—	100	—								
16	Isernia	1	1	10.408	13.500	94.130.000	S	S. Antonio	20,00	200	350	4,500	CAm-ACC-GH	2	2.100	1,000	—	100	—								
17	Miranda	1	1	1.465	1.904	39.850.000	S	Fonte della Noce	2,50		125	1,700	GH	1	80	1,000	—	100	—								
18	Monteroduni	1	1	2.019	3.405	12.700.000	S	Acquabona	3,00	60	80	1,220	GH				100	—	—								
19	Fonte del Lago	1	2	2.631	3.448	93.500.000	S	Fonte del Lago	3,50	50	100	9,050	CAm	2	150	1,070	—	100	—								
20	Humara (2)	3	3	8.322	9.900	132.000.000	S	Humara	7,10	50	125	8,949	ACC-GH	2	500	2,440	6	—	94	1	7,1	60					(2) Progetto di massima approvato, in corso progetto esecutivo.

(*a*) S = Sorgenti.
(*b*) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto; CAO = Cemento armato ordinario.
(c) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
SISTEMA ACQUEDOTTO CAMPANO E ACQUEDOTTI DEL MOLISE					
1	Molisano sinistro	Acquaviva Collecroce	1	2.250	2.925
		Bagnoli del Trigno	1	3.532	4.592
		Cantalupo del Sannio	4	2.362	3.071
		Carovilli	2	2.427	3.155
		Carpinone	1	2.381	3.095
		Casalciprano	1	1.673	2.175
		Castelbottaccio	1	1.467	1.907
		Castelmauro	1	5.010	6.513
		Castelpetroso	10	2.829	3.678
		Castropignano	2	2.821	3.667
		Chiauci	1	766	996
		Civitacampomarano	1	1.749	2.274
		Colledanchise	1	2.035	2.646
		Duronia	4	2.255	2.932
		Fossalto	1	3.315	4.310
		Frosolone	1	5.305	6.905
		Guardialfiera	1	2.330	3.029
		Guglionesi	1	8.007	10.409
		Limosano	1	2.954	3.840
		Lucito	1	1.943	2.526
		Lupara	1	1.959	2.547
		Macchiagodena	19	4.915	5.350
		Mafalda	1	2.669	3.470
		Molise	1	497	546
		Montefalcone del Sannio	1	3.360	4.360
		Montecilfone	1	3.810	4.953
		Montemitro	1	906	1.178
		Montenero di Bisaccia	1	8 151	10.596
		Palata	1	3.733	4.853
		Pesche	1	860	1.118
		Petacciato	1	3.170	4.121
		Pettoranello	1	911	1.184
		Pietracupa	1	1.021	1·327
		Roccamandolfi	1	2.174	2 826
		Roccavivara	1	1.667	2.167
		Salcito	1	1.850	2.405
		S. Biase	1	1.135	1.476
		S. Felice del Molise	1	1.727	2.245
		S. Giacomo degli Sch.ni	1	1.257	1.634
		S. Massimo	1	1.053	1.369
		S. Maria del Molise	7	1.833	2.383
		S. Angelo Limosano	1	1.321	1.717
		S. Elena Sannita	1	1.239	1.615
		Sessano	5	1.765	2.291
		Spinete	3	2 265	2.945
		Tavenna	1	2.244	2.917
		Torella del Sannio	1	1.930	2.509
		Trivento	1	6.440	8.372
		(Boiano)	2	1.685	2.300
2	Molisano destro	Bonefro	4	5.041	6.341
		Campobasso	2	28.678	68.441

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Molisano destro	Campodipietra	1	1.990	2.700
		Campolieto	1	2.330	3.170
		Casacalenda	1	6.561	9.517
		Castellino sul Biferno	1	1.859	2.941
		Cercemaggiore	1	5.969	8.234
		Cercepiccola	1	1.422	2.042
		Colletorto	1	4.362	5.628
		Ferrazzano	1	2.280	3.012
		Gambatesa	1	3.164	4.238
		Gildone	1	2.786	3.542
		Ielsi	1	3.610	4.949
		Macchia Valfortore	1	1.860	2.397
		Matrice	1	1.707	2.253
		Mirabello Sannitico	1	2.682	3.607
		Monacilioni	1	2.027	2.553
		Montagano	1	2.835	3.713
		Montelongo	1	1.644	2.215
		Montorio nei Frentani	1	2.520	3.193
		Morrone del Sannio	1	2.805	3.835
		Oratino	1	1.766	2.322
		Petrella Tifernina	1	3.024	4.063
		Pietracatella	1	3.413	4.503
		Provvidenti	1	650	1.049
		Riccia	1	8.844	12.165
		Ripabottoni	1	2.723	3.782
		Ripalimosani	1	2.875	3.728
		Rotello	1	2.745	3.598
		S. Giovanni in Galdo	1	2.166	2.885
		S. Giuliano di Puglia	1	1.934	2.401
		S. Croce di Magliano	1	6.111	7.853
		S. Elia a Pianisi	1	4.374	6.048
		Sepino	5	4.867	6.000
		Toro	1	2.451	3.249
		Tufara	1	2.160	2.879
		Baselice	1	4.504	5.400
		Castelfranco in Miscano	1	2.528	2.900
		Castelpagano	1	2.848	3.000
		Castelvetere Valfortone	1	4.008	4.600
		Circello	1	4.024	5.200
		Colle Sannita	2	5.107	5.500
		Foiano Valfortore	1	2.364	2.650
		Ginestra degli Schiavoni	1	1.085	1.550
		Molinara	1	3.175	3.400
		Montefalcone Valfortore	1	3.674	4.100
		Pago Veiano	1	3.110	3.800
		Reino	1	1.881	2.500
		S. Bartolomeo in Galdo	1	10.526	12.500
		S. Croce del Sannio	1	2.089	2.500
		S. Giorgio la Molara	1	5.850	6.500
		S. Marco dei Cavoti	1	5.545	6.000
		Accadia	1	5.241	5.400
		Alberona	1	3.000	3.500
		Anzano di Puglia	4	3.575	4.200

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Molisano destro	Biccari	1	5.476	8.700
		Bovino	1	9.452	11.800
		Castelluccio Valmaggiore	1	3.233	3.700
		Celenza Valfortore	1	3.300	4.290
		Celle S. Vito	1	828	1.000
		Deliceto	1	6.730	8.000
		Faeto	1	3.004	3.400
		Monteleone di Puglia	1	4.979	5.600
		S. Agata di Puglia	1	7.313	8.700
		S. Marco la Catola	1	3.796	4.800
		Greci	1	2.756	3.000
		Savignano di Puglia	2	3.716	3.850
		Scampitella	1	1.867	2.700
		Vallesaccarda	1	2.093	3.100
3	Campate Forme	Castel S. Vincenzo	2	1.018	1.323
		Colli a Volturno	1	2.080	2.704
		Filignano	4	1.739	2 280
		Montaquila	2	2.754	2.930
		Pizzone	1	1.085	1.412
		Pozzilli	2	2.009	2.611
		Rocchetta a Volturno	3	1.536	2.127
		Scapoli	3	1.282	1.667
		Sesto Campano	3	2.952	3.838
		Venafro	3	5.535	7.196
		Mignano Montelungo	4	3.808	5.850
		S. Pietro Infine	2	1 543	1.550
4	Alto Molise	Agnone	3	9.664	11.410
		Belmonte del Sannio	1	1.497	1.980
		Castelverrino	1	495	707
		Pietrabbondante	1	2.599	3.656
		Poggio Sannita	1	2.624	3.537
		(Vastogirardi)	1	317	410
5	Iseretta	Boiano	6	6.659	8.547
		Campochiaro	1	1.428	1.855
		Guardiaregia	2	2.458	3.195
		S. Polo Matese	1	809	1.052
6	Baranello e Vinchiaturo	Baranello	1	4.360	5.879
		Vinchiaturo	1	4.177	5.699
7	Vastogirardi	Vastogirardi	1	1.932	2.502
8	Fonte degli Angeli	Pescopennataro	1	837	1.088
		Castel del Giudice	1	917	1.192
		S. Angelo del Pesco	1	1.021	1.326
9	Pescolanciano	Pescolanciano	1	1.769	2.330
10	Longano	Longano	2	1.488	1.934
11	Roccasicura	Roccasicura	1	1.188	1.544

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
12	Rionero Sannitico	Rionero Sannitico	7	2.459	3.200
11	Roseto Valfortore	Roseto Valfortore	1	4 982	5500
14	Montenero Valcocchiara	Montenero Valcocchiara	1	1.244	1.617
15	Cerro al Volturno	Cerro al Volturno	11	2.497	3.251
16	Isernia	Isernia	1	10.408	13.500
17	Miranda	Miranda	1	1.465	1 904
18	Monteroduni	Monteroduni	1	2.619	3.40
19	Fonte del Lago	Forlì del Sannio	1	1.906	2.478
		(Isernia)	1	725	970
20	Humara	Motta Montecorvino	1	2.483	3.000
		Volturino	1	3.815	4.400
		Volturara Appula	1	2.024	2 500

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione: Censita 1951	Popolazione: Assunta in progetto	Importo opere L.	Fonti di alimentazione: Tipo (a)	Fonti di alimentazione: Denominazione	Caratteristiche condotte adduttrici: Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm.: Min.	Diametri mm.: Max.	Sviluppo Km.	Materiali (b)	Serbatoi: N.	Serbatoi: Capacità complessiva mc.	Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): Eseguite	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In esecuzione o da eseguire	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In progett.	Impianti elevatori: N.	Impianti elevatori: Portata l./sec. (c)	Impianti elevatori: Potenza di regime kW	Centrali di produzione di energia: N.	Centrali di produzione di energia: Energia annua producibile kWh	Impianti di potabilizzazione: N.	Impianti di potabilizzazione: Trattamenti	Note
	SANNIO - IRPINIA																										
1	Grotte	9	11	33.564	46.668	480.000.000	S	Grotte Sorgenza	32,30 (1)	60	250	44,020	ACC-CAm-GH	4	710	7,570	43	40	17	1	10	7					(1) Utilizzate anche risorse locali per l./sec. 1,2.
2	Lenta	4	12	13.184	16.892	148.000.000	S	Tofi Tre fontane Acqua del Campo	12,70 (2)	50	175	13,000	ACC-GH	3	250	3,300	73	23	4								(2) Utilizzate anche risorse locali per l./sec. 4,7.
3	Casalduni	1	1	2.768	3.650	21.150.000	S	Carpine	2,60	60	100	3,230	ACC-GH			0,190	10	90	12								
4	Buonalbergo	1	1	3.071	4.000	69.500.000	S	Sorgenti sparse	3,40	50	150	7,490	GH-ACC-CAm	1	200	0,270	88	—									
5	Pietraroia	1	1	1.274	1.400	11.200.000	S	Le Cotte	1,10	60	125	0,900	ACC-GH	1	100	0,200	100										
6	Cusano Mutri	1	1	4.334	5.700	21.000.000	S	Sorgenza	7,00	70	100	1,770	ACC-GH				100										
7	Civitella Licinia	1	1	839	1.100	11.900.000	S	Canzanella Fontanella	0,70	50	60	0,720	ACC	1	70		100										
8	Sussidiario di Benevento (3)	1				72.660.000	F	Pezzapiana	110,00	150	300	1,080	ACC-GH				100			4	27 55 55 110	240					(3) Per la normalizzazione di Benevento è prevista apposita diramazione dall'acquedotto del Serino.
9	Avellino e Partenio (4)	9	17	59.383	95.600	610.000.000	S	Sorbo-Serpico	127,00	60	275	20,130	ACC-GH-CAm	9	4.070	9,100	90	3	7	3	5 28 3	218					(4) Sono inserite nell'acquedotto opere esistenti dell'acquedotto di Avellino.
10	Solofra	5	28	29.041	42.000	227.230.000	S	La Pazzeta Bocche	28,50	50	150	26,630	ACC-GH-CAm	7	1.610	14,700	100	—	—								
11	Serino	1	16	7.311	11.200	81.910.000	S	Tornola	10,00	60	125	6,290	ACC-GH-CAm				100										
12	Avella (5)	4	8	15.553	23.900	237.370.000	S	Avella Sanbuco S. Egidio	25,30	60	150	17,650	GH-CAm	3	1.880	10,750	73	27	—								(5) Integrato dall'acquedotto Campano.
13	Bocca dell'acqua e del Vallo di Lauro (6)	11	16	23.803	35.230	365.000.000	S	Bocca dell'acqua e minori	34,30	60	225	59,400	GH-ACC-CAm	14	2.480	1,250	58	40	2	2	15,3 9,5	130					(6) Integrato dall'acquedotto Campano.
14	Calore Orientale	10	11	45.032	64.400	760.000.000	S	Cantraloni Fontanella con integrazione da Cassano	41,50 (7)	50	300	52,600	ACC-CAm-GH	11	4.850	6,060	91	1	8	2	30 6.7	260					(7) Utilizzate anche risorse locali per l./sec. 4,3.
15	Alta Valle Ufita	5	9	38.061	56.500	538.430.000	S	Acquaro Tufara Molinella	39,30	50	300	20,150	ACC-GH	5	3.300	7,120	70	30	—	2	40 2,5	234					

(*a*) S = Sorgenti; F = Falde sotterranee.
(*b*) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto.
(c) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

CAMPANIA - MOLISE

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione: Censita 1951	Popolazione: Assunta in progetto	Importo opere L.	Fonti di alimentazione: Tipo (a)	Fonti di alimentazione: Denominazione	Caratteristiche condotte adduttrici: Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm.: Min.	Diametri mm.: Max.	Sviluppo km.	Materiali (b)	Serbatoi: N.	Serbatoi: Capacità complessiva mc.	Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): Eseguite	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In esecuzione o da eseguire	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In progett.	Impianti elevatori: N.	Impianti elevatori: Portata l./sec. (c)	Impianti elevatori: Potenza di regime kW	Centrali di produzione di energia: N.	Centrali di produzione di energia: Energia annua producibile kWh	Impianti di potabilizzazione: N.	Impianti di potabilizzazione: Trattamenti	Note
(Segue) **SANNIO - IRPINIA**																											
16	Casalbore	1	1	2 598	4.150	14.320.000	S	S. Elia	3,20	60	60	0,280	CAm				100										
17	Vallata	1	1	5.164	6.400	20.000.000	S	Grattoni / Forma	7,00	80	200	1,630	ACC-GH	1	600	1,380	100	—	—	1	7	21					
18	Teora	1	1	3.336	4.500	32.460.000	S	Pescara / Conservone	3,00	100	100	0,410	ACC-GH	1	330	0,300	100	—	—	1	5,70	10					
19	Carife	1	1	3.253	3.800	22.210.000	S	Le Bocche	3,50	70	70	0,850	ACC	1	300		100	—	—								
20	S. Andrea di Conza	1	1	3.112	3.800	13.000.000	S	Fonte	3,50	90	90	0,350	GH	1	150		100	—	—								
21	Conza della Campania	1	1	3.443	5.600	30.000.000	S	Vullo	4,10	90	90	3,500	ACC	1	170		100	—	—								
22	Montaguto	1	1	1.757	2.100	24.600.000	S	Caraventa	1,50	50	100	1,900	CAm	1	175		100	—	—								
23	Alto Calore: estensioni e completamenti delle esistenti sub diramazioni (8)	31	80	60.161	82.695	680.000.000	S	Alte del Calore	52,00	50	300	98,700	GH-ACC-CAm	32	3.470	26,100	85	6	9	2	0,4 / 0,25	1					
24	Durazzano (9)	1	2	2.569	3.500	42.170.000	S	Fizzo	3,00	100	100	0,860	ACC-GH	1	260	1,530	100	—	—	1	3	7					
25	Taburno	9	11	25.796	38.500	297.000.000	S	Cortedonica ed altre	29,20	50	150	31,000	ACC-GH	8	1.770	7,000	—	—	100								
26	Cerreto Sannita	4	5	15.521	21.500	200.680.000	S	Caterdà ed altre	16,30	50	125	17,700	ACC-CAm-GH	4	1.315	7,150	8,5	91,5									
27	Roccamonfina	10	116	53.538	76.370	1.660.000.000	S	Valle Amati / Fontamuta ecc.	64,90	60	225	87,500	ACC-GH-CAm	35	6.300	94,800	86	8	6	5	2,5 / 7,5 / 1,2 / 14 / 6	46	1	500.000			
28	Lete	5	7	8.491	13.163	197.000.000	S	Pitocchi / Molini ecc.	14,75	50	150	22,100	CAm-ACC-GH	6	930	8,240	40	60									
29	Rocchetta e Croce	1	2	890	1.100	36.100.000	S	Loreto	0,70	50	50	1,500	ACC	1	100	3,120	75	25	—	1	1	6					
30	S. Gregorio	1	1	1.336	2.700	23 400.000	S	Canaletto, ecc.	5,00	60	100	0,740	ACC-GH			0,380	—	100	—	1	5	10					
31	Valle Agricola	1	1	1.268	2.000	14.300 000	S	Quaranella	2,00	50	100	0,270	CAm-GH	1	160	0,920	—	100	—								

(a) S = Sorgenti.
(b) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto.
(c) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

(8) È in corso lo studio di massima per integrazione di portata e per il completamento delle adduttrici principali.

(9) Derivato dall'acquedotto Carolino, sarà inserito nel nuovo acquedotto del Fizzo.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	ZONA IRPINO SANNITA E NORD CASERTANA				
1	Grotte	Pontelandolfo	3	5.361	8.018
		Campolattaro	1	1.811	2.300
		Fragneto Monforte	1	2.581	3.700
		Fragneto L'Abate	1	2.042	3.000
		Pesco Sannita	1	3.151	3.700
		Pietrelcina	1	4.289	5.600
		Paduli	1	5.611	8.500
		Apice	1	7.365	10.400
		S. Arcangelo Trimonte	1	1.353	1.450
2	Lenta	Guardia Sanframondi	1	6.982	8.900
		S. Lorenzo Magg.re	1	3.099	4.650
		S. Lupo	1	1.912	2.150
		Pontelandolfo	9	1.191	1.192
3	Casalduni	Casalduni	1	2.768	3.650
4	Buonalbergo	Buonalbergo	1	3.071	4.000
5	Pietraroia	Pietraroia	1	1.274	1.400
6	Cusano Mutri	Cusano Mutri	1	4.334	5.700
7	Civitella Licinia	Cusano Mutri	1	839	1.100
8	Sussidiario di Benevento	Benevento	Per la normalizzazione è prevista apposita diramazione dall'acquedotto di Napoli		
9	Avellino e Partenio	Monteforte Irpino	1	4.580	6.600
		Mercogliano	3	3.984	6.000
		Ospedaletto D'Alpinolo	1	1.966	2.700
		Summonte	1	1.982	3.000
		S. Angelo a Scala	1	1.437	1.750
		Pietrastornina	1	3.617	4.000
		Avellino	5	36.965	65.000
		Aiello del Sabato	3	3.144	4.500
		Cesinali	1	1.708	2.050
10	Solofra	Forino	4	4.888	7.000
		Contrada	2	2.961	4.800
		Montoro Inferiore	8	7.528	11 200
		Solofra	7	8.355	13.000
		Montoro Superiore	7	5.309	6.000
11	Serino	Serino	16	7.311	11.200

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
12	Avella	Avella	2	5.151	8.000
		Baiano	1	4.038	6.000
		Sperone	1	1.716	2.600
		Roccarainola	4	4.648	7.300
13	Bocca dell'Acqua e Vallo di Lauro	Domicella	3	1.727	2.350
		Lauro	2	3.036	3.300
		Marzano di Nola	1	1.600	2.000
		Moschiano	1	1.782	2.600
		Mugnano del Cardinale	1	4.195	7.400
		Pago del Vallo di Lauro	1	1.411	1.850
		Quadrelle	1	1.013	1.600
		Quindici	3	3.387	5.000
		Sirignano	1	995	1.430
		Taurano	1	1.523	2.300
		Visciano	1	3.134	5.400
14	Calore orientale	Nusco	1	6.812	10.800
		Torella dei Lombardi	1	3.920	6.000
		Villamaina	1	1.412	2.000
		Frigento	1	5.960	8.200
		Gesualdo	1	6.511	9.400
		Sturno	1	4.092	5.400
		Lioni	1	6.802	9.700
		Montella	2	230	300
		Rocca S. Felice	1	1.621	3.200
		S. Angelo dei Lombardi	1	7.672	9.400
15	Alta Valle Ufita	Ariano Irpino	5	27.613	44.000
		Castelbaronia	1	2.010	2.800
		S. Sossio Baronia	1	2.766	2.900
		Villanova del Battista	1	3.141	4.000
		Zungoli	1	2.531	2.900
16	Casalbore	Casalbore	1	2.598	4.150
17	Vallata	Vallata	1	5.164	6.400
18	Teora	Teora	1	3.336	4.500
19	Carife	Carife	1	3.253	3.800
20	S. Andrea di Conza	S. Andrea di Conza	1	3.112	3.800
21	Conza della Campania	Conza della Campania	1	3.443	5.600
22	Montaguto	Montaguto	1	1.757	2.100

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
23	Alto Calore: estensioni e completamenti delle esistenti sub-diramazioni	Taurasi	1	3.322	5.200
		Luogosano	1	1.941	2.750
		S. Mango	2	2.930	4.200
		Lapio	2	2.740	4.000
		Montefalcione	6	4.855	7.200
		Pratola Serra	2	1 616	2.450
		Montemarano	1	167	915
		Nusco	1	509	
		Montefredane	3	850	1.100
		Mirabella Eclano	4	3.189	4.500
		Montemiletto	2	6.155	8.600
		Chianche	1	212	300
		Prata Principato Ultra	2	3.591	4.700
		Tufo	1	249	300
		Venticano	3	2.906	4.400
		Pietradefusi	5	4.081	5.600
		S. Stefano del Sole	8	640	900
		Capriglia	6	836	1.100
		Grottolella	3	471	600
		Volturara Irpina	1	46	100
		S. Martino Valle Candina	1	135	200
		Roccabascerana	7	3.962	4.500
		Pietrastornina	1	149	250
		Pannarano	1	3.431	4.100
		Arpaise	2	1.353	1.800
		Ceppaloni	6	5.563	7.000
		Montesarchio	2	483	700
		S. Angelo a Cupolo	1	636	1.200
		S. Giorgio del Sannio	2	409	630
		Grottaminarda	1	680	1.000
		S. Angelo all'Esca	1	2.054	2.400
24	Durazzano	Durazzano	2	2.569	3.500
25	Taburno	Cautano	2	2.284	3.400
		Foglianise	1	3.132	4.500
		Vitulano	1	3.546	4.400
		Torrecuso	1	4.207	6.900
		Tocco Caudio	1	2.223	2.900
		Paupisi	1	2.270	3.200
		Campoli del M. Taburno	1	2.088	4.100
		Apollosa	2	3.590	5.700
		Castelpoto	1	2.456	3.400
26	Cerreto Sannita	Cerreto Sannita	1	5.662	6.600
		S. Lorenzello	1	2.616	3.100
		Faicchio	2	4.607	6.600
		Castelvenere	1	2.636	5.200
27	Roccamonfina	Roccamonfina	16	5.130	7.450
		Sessa Aurunca	32	27.909	39.540
		Presenzano	2	1.926	3.100
		Caianello	7	1.505	2.160

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Roccamonfina	Tora e Piccilli	7	1.951	3.050
		Marzano Appio	22	4.141	5.950
		Conca della Campania	11	3.431	5.170
		Galluccio	15	4.465	6.380
		Carinola	2	2.961	3.400
		Teano	2	119	170
28	Lete	Gallo	2	2.546	3.003
		Capriati a Volturno	1	1.843	3.300
		Ciorlano	1	1.015	1.500
		Fontegreca	1	976	1.600
		Prata Sannita	2	2.111	3.760
29	Rocchetta e Croce	Rocchetta e Croce	2	890	1.100
30	San Gregorio	San Gregorio	1	1.336	2.000
31	Valle Agricola	Valle Agricola	1	1.268	2.000

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione: Censita 1951	Popolazione: Assunta in progetto	Importo opere L.	Fonti di alimentazione: Tipo (a)	Fonti di alimentazione: Denominazione	Caratteristiche condotte adduttrici: Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm.: Min.	Diametri mm.: Max.	Sviluppo km.	Materiali (b)	Serbatoi: N.	Serbatoi: Capacità complessiva mc.	Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31 - 12 - 61 *(in percentuale)*: Eseguite	Stato di attuazione opere al 31 - 12 - 61 *(in percentuale)*: In esecuzione o da eseguire	Stato di attuazione opere al 31 - 12 - 61 *(in percentuale)*: In progett.	Impianti elevatori: N.	Impianti elevatori: Portata l./sec (c)	Impianti elevatori: Potenza di regime kW	Centrali di produzione di energia: N.	Centrali di produzione di energia: Energia annua producibile kWh	Impianti di potabilizzazione: N.	Impianti di potabilizzazione: Trattamenti	Note
	AUSINO - SORRENTINO																										
1	Sistema Ausino-Sorrentino																										
	A) Ausino: raddoppio addutrice principale e diramazioni	27	289	367.584	601.970	2.000.000.000	S	Ausino Avella Case Olevano	710,00 (1)	50	650	76,530	CAO-ACC-GH-CAm	18	2.575	10,540	83	7	10	2	4 15	90					(1) È compresa anche la portata afferente al punto B.
	B) Condotta di collegamento Ausino-Sorrentino e relative diramazioni	4	17	36.390	51.900	377.590.000			150,00 (2)	70	350	14,490	CAm-ACC-GH	6	3.211	1,760	95	5	—	1	6,3	15					(2) È compresa anche la portata afferente al punto C.
	C) Sorrentino	7	58	60.650	82.865	1.378.500.000			110,00 (3)	50	400	36,400	ACC-GH	17	15.320	45,400	91	3	6	7	100 3 5,25 7,00 3 4,80 26,70	520					(3) Esiste l'impianto di sollevamento integrativo dalla sorgente fontana Grande.
2	Pimonte	1	3	3.158	4.660	26.900.000	S	Imbuto	5,00	100	125	2,120	CAm				78	22	—								
3	Ceraso	3	11	8.905	11.330	180.000.000	S	Ceraso	20,00	50	100	18,500	CAm-ACC-GH	10	870	2,950	62	16	22								
4	Noce	2	6	5.502	7.685	108.900.000	S	Noce	10,00	60	200	2,860	CAm-ACC-GH	4	1.380	3,570	100	—	—								
5	Lavatoio	4	7	3.129	4.443	110.000.000	S	Lavatoio	7,00	60	100	8,800	ACC-GH	2	300	0,500	85	6	9								
6	Battipaglia (4)	2	3	21.758	52.360	336.390.000	S	S. Filippo S. Giacomo	55,00	60	275	19,800	GH-CAm	3	4.730	9,700	100										(4) Integrativo.
7	Eboli e Campagna (5)	2	17	33.045	68.000	371.150.000	S	Varitufo ed altre	18,00	50	225	19,100	GH-ACC-CAm	5	4.100	13,300	93,5	6,5									(5) Integrativo.
8	Giffoni Vallepiana	1	13	8.295	10.690	132.580 000	S	S. Miele Cocchiaturo ed altre	16,00	50	125	12,140	CAm	3	700	—	100	—	—								
9	Capri	2	3	8.119	13.000	1.000.000.000	C	—	22,60	150	300	4,420	ACC-GH	3	6.550	1,227	43	11	46	2	100 18	430					

(*a*) S = Sorgenti; C = Rifornimento con nave-cisterna.
(*b*) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto; CAO = Cemento armato ordinario.
(c) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione Censita 1951	Popolazione Assunta in progetto
	ZONA SALERNITANA A NORD DEL SELE E SORRENTINA				
1	Sistema Ausino Sorrentino	Angri	1	18.798	30.500
		Baronissi	8	8.323	11.200
		Castel S. Giorgio	8	8.069	10.830
	A) Ausino:	Cava dei Tirreni	33	39.088	60.620
	Raddoppio adduttrici principale e diramazioni	Corbara	2	2.001	2.600
		Fisciano	13	8.451	10.300
		Giffoni Sei Casali	3	4.482	5.900
		Mercato S. Severino	21	15.515	20.800
		Montecorvino Pugliano	7	3.547	5.500
		Nocera Inferiore	5	35.955	61.000
		Nocera Superiore	19	13.006	20.400
		Pagani	1	24.000	35.100
		Pontecagnano	14	13.176	21.500
		Roccapiemonte	4	5.802	7.820
		Salerno	44	90.753	180.000
		S. Cipriano Picentino	5	4.165	5.000
		S. Mango Piemonte	4	1.423	2.000
		S. Marzano sul Sarno	5	7.066	11.500
		S. Egidio del M. Albino	1 2	5.904	8.730
		S. Valentino Torino	2	6.568	8.900
		Scafati	20	20.556	33.000
		Siano	1	6.036	8.600
		Vietri sul Mare	6	2.724	3.500
		Tramonti	41	6.226	7.560
		Montecorvino Rovella	1	749	900
		Giffoni Vallepiana	1	166	210
		Pompei	8	15.035	28.000
	B) Condotta di collegamento Ausino Sorrentino e relative diramazioni	Lettere	9	3.735	5.600
		S. Antonio Abate	1	9.083	14.000
		Gragnano	4	20.292	28.000
		Casola	3	3.280	4.300
	C) Sorrentino	Meta	4	6.123	7.550
		Piano di Sorrento	7	7.699	11.200
		S. Agnello	4	5.427	7.720
		Sorrento	7	10.822	17.555
		Massa Lubrense	22	8.965	11.030
		Vico Equense	13	14.626	18.710
		Castellamare di Stabbia	1	6.988	9.100
2	Pimonte	Pimonte	3	3.158	4.660
3	Ceraso	Amalfi	5	6.071	7.400
		Atrani	1	1.250	1.700
		Scala	5	1.584	2.230
4	Noce	Ravello	2	2.486	3.685
		Minori	4	3.016	4.000

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
5	Lavatoio	Furore	4	610	800
		Conca dei Marini	1	758	1.200
		Praiano	1	1.595	2.243
		Amalfi	1	166	200
6	Battipaglia	Battipaglia	1	16.896	43.000
		Olevano sul Tusciano	2	4.862	9.360
7	Eboli e Campagna	Campagna	16	12.592	21.000
		Eboli	1	20.453	47.000
8	Giffoni Vallepiana	Giffoni Vallepiana	13	8.295	10.690
9	Capri	Capri	2	5.036	8.000
		Anacapri	1	3.083	5.000

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione		Importo opere L.	Fonti di alimentazione		Caratteristiche condotte adduttrici				Materiali (*b*)	Serbatoi		Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*)			Impianti elevatori			Centrali di produzione di energia		Impianti di potabilizzazione		Note
				Censita 1951	Assunta in progetto		Tipo (*a*)	Denominazione	Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm. Min.	Diametri mm. Max.	Sviluppo km.		N.	Capacità complessiva mc.		Eseguite	In esecuzione o da eseguire	In progett.	N.	Portata l./sec. (*c*)	Potenza di regime kW	N.	Energia annua producibile kWh	N.	Trattamenti	
SALERNITANO (zona a sud del fiume Sele)																										
1	Elce	31	87	77.225	124.804	2.297.000.000	S	Fistole M. Scaricatoio Fiumefreddo Acquavollera Porrara	123,55	50	250	279,500	ACC-CAm	77	12.400	100,000	96	4	—	2	2,00 0,90	17 15					
2	Bussento	9	16	20.384	31.685	731.000.000	S	Melette Fistole	42,05	50	250	60,000	ACC-CAm	15	3.650	6,500	96	4	—								
3	S. Lucia - Valle - Castagneto	1	3	790	1.266	36.000.000	S	S. Mango I S. Mango II	1,33	50	125	3,500	CAm	2	200	1,500	100	—	—								
4	Omignano - Stella Cilento	2	6	2.481	5.267	89.000.000	S	Vallone Dirupato	5,45	50	125	10,500	CAm-ACC	3	435	1,500	100	—	—	1	1,00	5					
5	Rofrano	1	2	2.718	4.800	28.000.000	S	Pietracupa Latusiello	5,00	60	100	3,000	ACC	1	200	1,000	12	88	—								
6	Sant'Antuono	6	8	16.405	24.100	418.000.000	S	Sant'Antuono	40,00	50	500	33,930	CAm-ACC	7	3.860	3,000	100	—	—								
	Alimentazioni parziali o provvisorie																										
7	Atena Lucana	1	2	2.596	3.825	6.000.000	S	Carratu Spagna	0,85	70	70	4,000	ACC	1	70	—	100	—	—								
8	Castellabate	1	1	3.597	4.597	20.000.000	F	pozzi	4,00	80	150	2,500	CAm	1	60	0,500	80	20	—								

(*a*) S = Sorgenti; F = Falde sotterranee.
(*b*) ACC = Acciaio; CAm = Cemento amianto.
(c) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
		ZONA SALERNITANA A SUD DEL SELE			
1	Elce	Camerota	4	5.720	8.750
		Celle di Bulgheria	2	2.105	2.596
		Torre Orsaia	2	2.804	3.557
		Rocca Gloriosa	3	2.334	2.980
		S. Giovanni a Piro	3	3.565	4.908
		Laurito	1	1.692	2.211
		Mont. Antilia	3	3.017	3.346
		Alfano	1	1.080	1.538
		Cannalonga	1	1.247	2.019
		Vallo Lucania	4	6.654	11.913
		Moio Civitella	2	2.386	4.423
		Gioi	2	2.332	3.125
		Stio	2	1.853	2.403
		Orria	3	2.175	3 221
		Perito	2	2.142	3.653
		Salento	2	1.667	2.780
		Campora	1	1.127	2.541
		Cuccaro Vetere	1	858	1.689
		S Mauro La Bruca	2	1.188	2.211
		Pisciotta	4	4.013	8.461
		Ascea	5	4 267	7.596
		Ceraso	5	2.556	4.423
		Futani	2	1.627	3.653
		Centola	5	4.162	3 461
		Novi Velia	1	1.463	2.019
		Castelnuovo Cilento	1	1.200	1.730
		Castelvelino	9	4.033	8.557
		Pollica	6	3.145	6.826
		S. Mauro Cilento	2	1.307	3.221
		Montecorice	8	2.834	3.435
		Serramezzana	3	672	1.040
2	Bussento	Casaletto Spartano	2	2.395	3.404
		Tortorella	1	963	1.080
		Torraca	1	1.357	1.850
		Sapri	2	5.825	9.940
		Caselle Pittari	1	2.114	3.160
		Ispani	3	1.150	1·810
		Morigerati	2	1.190	1.330
		S. Marina	2	2.437	4 534
		Vibonati	2	2.953	4.577
3	S. Lucia, Valle ecc.	Sessa Cilento	3	790	1.266
4	Omignano	Omignano	2	1.451	2.755
		Stella Cilento	4	1.030	2.512
5	Rofrano (*a*)	Rofrano	2	2.718	4 800

(*a*) Integrazione.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
6	Sant'Antuono	Polla	1	5.268	7.740
		Pertosa	2	1.117	1.640
		Caggiano	1	3.516	5 165
		Salvitelle	1	1.306	1.920
		S. Arsenio	1	3.461	5 085
		S. Pietro al Tanagro	1	1.737	2.550
7	Atena Lucana (*b*)	Atena Lucana	2	2.596	3.925
8	Castellabate (*b*)	Castellabate	1	3.597	4.597

(*a*) Integrazione.
(*b*) Alimentazione provvisoria o parziale.

PUGLIA

PUGLIA

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione: Censita 1951	Popolazione: Assunta in progetto	Importo opere L.	Fonti di alimentazione: Tipo (a)	Fonti di alimentazione: Denominazione	Caratteristiche: Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Caratteristiche: Diametri mm. Min.	Caratteristiche: Diametri mm. Max.	Caratteristiche: Sviluppo km.	Materiali (b)	Serbatoi: N.	Serbatoi: Capacità complessiva mc.	Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): Eseguite	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In esecuzione o da eseguire	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In progett.	Impianti elevatori: N.	Impianti elevatori: Portata l./sec. (c)	Impianti elevatori: Potenza di regime kW	Centrali di produzione di energia: N.	Centrali di produzione di energia: Energia annua producibile kW	Impianti di potabilizzazione: N.	Impianti di potabilizzazione: Trattamenti	Note
1	Pugliese																										
	A) Sviluppo																										
	a) Galleria valico Cassano-Caposele ed interventi minori sul canale principale					6.600.000.000	S	Calore	4.000,00			18,000	Canale a pelo libero in galleria.				55	29	16								
	b) Acquedotti ausiliari	248(1)	373	3.272.544	6.190.000	1.183.500.000	S F	Galese falda basale, ecc.	1.605,00	50	600	28,590	ACC-CAm-GH-CAO	3	3.360		73	27		13	300 200 200 200 27 90 55 10 100 100 21 90 100	1.750						
	c) Raddoppi di diramazioni e serbatoi					6.628.460.000				100	1.030	151,880	ACC-GH-CAO-CAP	5	63.750	3,450	86	14	—				1	4.800.000			
	B) Estensione																										
	a) Diramazione basso Larinese	6	6	35.127	63.000	875.000.000			42,00 (2)	60	300	68,86	ACC-CAm-GH-CAO	7	2.586	9,210	96	4	—	3	12 19 10	107					(2) Con integrazione dell'acquedotto molisano destro.
	b) Diramazione alta Irpinia	8	8	35.316	43.835	921.070.000 (3)			41,00	60	250	51,26	ACC-CAm-GH	8	5.125	2,060	100	—	—	3	41 9,5 6	317					(3) È compreso il finanziamento del Ministero LL.PP. per lire 483 milioni.
	c) Nuove diramazioni secondarie in Puglia	4(4)	37	—	55.900	805.580.000			55,00	60	225	64,340	ACC-GH-CAm	7	3.048	16,330	99	1	—	4	12 2 1 3	59					(4) I comuni cui appartengono i 37 centri sono già serviti dall'acquedotto.
2	Isole Tremiti	1	2	401	1.500	66.000.000	I	piani di raccolta mq. 5.300	3,50		80	1,790	PVC	1	1.600	4,320 (5)	—	100	—	1	3,5	7,4					(5) Compresi m. 460 di doppia condotta sottomarina.
3	Foresta Umbra	1	1	—	500	59.220.000	I	piani di raccolta mq. 3.500	1.575 mc. annui	80	100	0,120	CAm	1	1.560	0,800	100	—	—	1	1,7	2,4					

(*a*) S = Sorgenti; I = Acque superficiali; F = Falde sotterranee.
(*b*) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto; CAO = Cemento armato ordinario; CAP = Cemento armato precompresso; PVC = Cloruro di polivinile.
(*c*) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

(1) I dati relativi ai consumi, ai centri e alla popolazione sono comprensivi di quelli di cui al punto B.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
1	Pugliese	Acquaviva delle Fonti	1	14.125	19.500
		Adelfia	2	10.066	13.500
		Alberobello	2	9.546	12.000
		Altamura	1	39.586	68.000
		Andria	2	66.254	105.000
		Bari	11	268.183	770.000
		Barletta	2	64.282	107.000
		Binetto	1	1.264	1.700
		Bisceglie	1	39.090	62.000
		Bitetto	1	6.751	9.000
		Bitonto	3	35.354	56.000
		Bitritto	1	5.348	6.100
		Canosa di Puglia	1	34.342	58.000
		Capurso	1	6.013	8.800
		Casamassima	1	10.480	16.000
		Cassano Murge	1	7.280	9.000
		Castellana Grotte	1	13.961	18.000
		Cellamare	1	1.415	2.100
		Conversano	2	17.705	26.000
		Corato	1	45.467	50.000
		Gioia del Colle	1	28.127	40.000
		Giovinazzo	1	14.801	23.500
		Gravina di Puglia	1	30.310	50.000
		Grumo Appula	1	11.983	20.000
		Locorotondo	2	10.370	12.000
		Minervino Murge	1	20.772	26.000
		Modugno	1	13.421	24.000
		Mola di Bari	2	22.901	33.000
		Molfetta	2	55.962	84.000
		Monopoli	12	34.437	60.000
		Noci	2	16.588	22.500
		Noicattaro	1	11.638	17.000
		Palo del Colle	1	13.995	22.000
		Polignano a Mare	1	12.432	23.000
		Putignano	1	19.000	29.000
		Rutigliano	1	12.683	17.000
		Ruvo di Puglia	1	26.336	30.000
		Sammichele di Bari	1	7.427	10.000
		Sannicandro di Bari	1	9.166	12.500
		Santeramo in Colle	1	19.727	28.000
		Spinazzola	1	13.162	17.500
		Terlizzi	2	22.568	26.000
		Toritto	1	8.524	16.000
		Trani	1	34.279	48.000
		Triggiano	1	15.705	26.000
		Turi	1	10.118	16.000
		Valenzano	1	6.882	9.400
		Brindisi	3	58.313	150.000
		Carovigno	1	10.256	20.000
		Ceglie Messapico	1	23.018	30.000
		Cellino S. Marco	1	5.472	12.500
		Cisternino	4	11.074	18.000
		Erchie	1	5.468	11 000
		Fasano	12	25.745	40.000

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Pugliese	Francavilla Fontana	1	27.663	48.000
		Latiano	1	12.487	19.500
		Mesagne	1	23.372	44.000
		Oria	1	13.628	22.000
		Ostuni	1	31.413	43.000
		S. Donaci Salentino	1	5.403	14.000
		S. Michele Salentino	1	5.364	8.000
		S. Pancrazio Salentino	1	7.693	18.000
		S. Pietro Vernotico	1	12.367	29.000
		S. Vito dei Normanni	1	17.652	37.000
		Torchiarolo	1	3.620	8.200
		Torre S. Susanna	1	7.482	12.500
		Villa Castelli	1	5.516	9.000
		Apricena	1	11.422	18.000
		Ascoli Satriano	1	11.761	18.000
		Cagnano Varano	1	7.507	17.000
		Candela	1	7.565	11.500
		Carpino	1	7.044	9.000
		Casalnuovo M.	1	6.277	9.000
		Casalvecchio di Puglia	1	3.181	5.500
		Castelluccio dei Sauri	1	2.352	3.600
		Castelnuovo d. Daunia	1	3.614	5.000
		Cerignola	1	51.320	82.000
		Chieuti	1	2.566	5.500
		Foggia	1	97.504	180.000
		Ischitella	1	5.840	8.400
		Lesina	2	5.142	12.000
		Lucera	1	25,829	31.000
		Manfredonia	1	31 391	105.000
		Margherita di Savoia	1	13.308	26.000
		Monte S. Angelo	3	4.973	35.000
		Orsara	1	7.495	10.800
		Ortanova	3	17.316	34.000
		Peschici	1	4.476	8.000
		Pietramontecorvino	1	4.734	6.000
		Poggio Imperiale	1	3.734	5.600
		Rignano Garganico	1	3 053	4.800
		Rocchetta S. Antonio	1	5.425	7.800
		Rodi Garganico	1	5.504	6.800
		S. Ferdinando di P.	1	13.949	23 000
		S. Giovanni Rotondo	2	16.978	33.000
		S. Marco in Lamis	1	21.792	27.000
		Sannicandro Garganico	1	16.773	25.000
		San. Paolo di Civitale	1	6.968	14.000
		S. Severo	1	48.679	86.000
		Serracapriola	1	8.391	12.500
		Stornara	1	3.579	9.200
		Stormarella	1	3.550	9.000
		Torremaggiore	1	18.270	32.000
		Trinitapoli	1	14.701	22.000
		Troia	1	10.951	26.000
		Vico del Gargano	2	9 426	11.500
		Vieste	1	12.743	23.000
		Avetrana	1	5.120	14.000

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Pugliese	Carosino	1	4.526	12.000
		Castellaneta	1	14.120	32.000
		Crispiano	1	8.559	19.000
		Faggiano	2	2.512	6.600
		Fragagnano	1	5.334	10.500
		Ginosa	1	16.435	29.000
		Grottaglie	1	20.170	45.000
		Laterza	1	12.069	23.000
		Leporano	1	1.828	3.700
		Lizzano	3	9.625	29.000
		Manduria	2	24.835	50.000
		Martina Franca	3	36.018	50.000
		Maruggio	1	4.436	9.700
		Massafra	1	17.238	34.000
		Monteiasi	1	3.595	6.000
		Montemesola	1	3.709	5.600
		Monteparano	1	2.537	5.000
		Mottola	1	13.723	23.000
		Palagianello	1	5.241	12.000
		Palagiano	1	6.989	13.000
		Pulsano	1	6.309	15.000
		Roccaforzata	1	1.652	3.700
		S. Giorgio Ionico	1	7.467	20.000
		S. Marzano S. Giuseppe	1	5.371	10.000
		Sava	1	15.009	28.000
		Taranto	6	168.941	481.000
		Acquarica del Capo	1	3.752	6.200
		Alessano	2	6.290	10.500
		Alezio	1	6.238	8.900
		Alliste	2	5.718	12.000
		Andrano	2	3.914	6.800
		Aradeo	1	7.086	13.500
		Arnesano	1	3.554	5.600
		Bagnolo del Salento	1	1.831	2.600
		Calimera	1	5.805	8.000
		Campi Salentina	1	10.883	17.500
		Cannole	1	1.620	2.300
		Caprarica di Lecce	1	2.592	4.300
		Carmiano	2	8.691	20.000
		Carpignano Salentino	2	3.394	7.000
		Casarano	1	13.548	26.000
		Castri di Lecce	1	2.398	3.700
		Castrignano de' Greci	1	3.205	6.000
		Castrignano del Capo	4	5.674	9.000
		Cavallino	1	4.067	9.200
		Collepasso	1	5.672	12.000
		Copertino	1	16.360	36.000
		Corigliano d'Otranto	1	5.376	8.400
		Corsano	1	3.440	8.000
		Cursi	1	3.049	6.000
		Cutrofiano	1	8.873	17.000
		Diso	4	5.109	8.400
		Gagliano del Capo	3	3.993	6.000
		Galatina	3	23.955	40.000

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Pugliese	Galàtone	1	13.475	20.000
		Gallipoli	1	15.734	25.000
		Giuggianello	1	1.263	1.800
		Giurdignano	1	1.348	2.400
		Guagnano	2	6.179	12 500
		Lecce	1	63.831	140.000
		Lèquile	2	5.397	10,500
		Leverano	1	8.634	19.500
		Lizzanello	2	6.083	10.500
		Maglie	2	12.737	20.000
		Martano	1	7.340	11.000
		Martignano	1	1.588	2.600
		Matino	1	9.933	18.500
		Melendugno	4	6.182	12.000
		Melisano	1	5.130	10.500
		Melpignano	1	2.089	3.600
		Miggino	1	2.753	5.400
		Minervino di Lecce	3	4.547	7.000
		Monteroni di Lecce	1	9.098	17.500
		Montesano Salentino	1	1.704	2.600
		Morciano di Leuca	2	3.490	5.800
		Muro Lucano	1	4.829	7.700
		Nardò	5	26.327	48.000
		Neviano	1	5.411	8 500
		Nociglia	4	6.693	12.000
		Novoli	1	9.600	15.500
		Ortelle	1	2.511	3.600
		Otranto	1	3.409	5 000
		Palmariggi	1	1.430	2.800
		Parabita	1	8 483	15.000
		Patù	1	1.503	2.100
		Poggiardo	2	5 456	9 200
		Presicce	1	5.912	9 000
		Racale	1	6.539	12.000
		Ruffano	2	7.879	14.500
		Salice Salentino	1	6.901	13.000
		Salve	2	4.574	8.600
		Sanàrica	1	1.497	2.000
		San Cesarea Terme	3	2.748	5.000
		S. Cesario di Lecce	1	6.829	8.900
		S. Donato di Lecce	2	4.533	7.200
		Seclì	1	1.545	2.800
		Sannicola	3	6 875	12.500
		San Pietro in Lama	1	4.523	8.000
		Scorrano	1	4 534	9.500
		Sogliano Cavour	1	3 677	7.500
		Soleto	1	4.658	7.000
		Specchia	2	4.351	6.400
		Spongano	1	3.268	5 400
		Squinzano	1	13 299	25.000
		Sternatia	1	2.581	3.900
		Supersano	1	3.798	8 200
		Surano	1	1.647	3.000
		Surbo	1	6.116	14.000

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Pugliese	Taurisano	1	7.477	16.500
		Taviano	1	7.887	14.500
		Tiggiano	1	1.764	3.400
		Trepuzzi	1	10.449	20.000
		Tricase	7	12.013	20.000
		Tuglie	1	6.122	7.500
		Ugento	2	8.350	18.000
		Uggiano la Chiesa	2	4.200	6.800
		Veglie	1	8.434	22.500
		Vernole	6	6.063	9.000
		Zollino	1	2.266	3.900
		Calitri	1	8.677	10.400
		Caposele	2	4.448	7.000
		Matera	4	30.390	82.000
		Lavello	1	14.785	32 500
		Montemilone	1	4.762	8.200
		Venosa	1	13.427	27.000
		Palazzo S. Gervasio	1	8.746	12.900
2	Alta Irpinia	Andretta	1	4.450	5.000
		Aquilonia	1	3.965	6.000
		Bisaccia	1	7.927	9.000
		Cairano	1	1.410	1.600
		Guardia Lombardi	1	5.523	6.000
		Lacedonia	1	6.532	7 000
		Monteverde	1	2.607	3.000
		Morra dè Sanctis	1	2.902	3.500
3	Basso Larinese	S. Martino in Pensilis	1	6.195	9.600
		Portocannone	1	2.864	7.500
		Ururi	1	4.659	5.600
		Larino	1	8.521	11.500
		Termoli	1	10.044	19.800
		Compomarino	1	2.844	9.000
4	Isole Tremiti	Isole Tremiti	2	401	1.500
5	Foresta Umbra	Vico Garganico	1	—	500

BASILICATA

BASILICATA

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione		Importo opere L.	Fonti di alimentazione		Caratteristiche condotte adduttrici				Materiali (*b*)
				Censita 1951	Assunta in progetto		Tipo (*a*)	Denominazione	Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm. Min.	Diametri mm. Max.	Sviluppo Km.	
1	Basento	21	23	117.420	231.933	2.793.000.000	S	Fiumicello, Morigine, Linise, S. Michele, Fossa Cupa, Macchitelle	278,80	60	600	200,000	ACC-GH
2	Agri	25	25	90.500	153.795	2.084.000.000	S	Oscuriello, Amoroso, Capodagri	158,00	50	550	223,000	ACC-GH-CAm
3	Caramola (1)	2	2	7.451	12.327	197.000.000	S	Caramola	14,00	60	150	13,000	ACC
4	Frida	21	36	89.382	223.500	7.680.000.000	S	Frida	476,50	80	800	286,000	ACC-CAO
5	Lauria	1	4	5.500	13.016	120.000.000	S	Niello, Arientata, Cosentino	16,00	60	150	18,000	ACC
6	Viggiano	1	1	5.152	7.743	31.000.000	S	Vaccari, Acquaspeciosa	7,00	70	125	6,000	ACC
7	Avigliano (2)	1	1	5.924	11.050	24.000.000	S	Ciccherosse, Fontanella, Pilone, Miele, Terranova, Ciaglia	13,25	50	125	13,000	ACC
8	Lolla S. Angelo	2	3	1.104	1.796	63.000.000	S	S. Tecla	2,50	50	80	13,000	CAm
9	Trecchina	1	3	2.688	5.015	149.000.000	S	Torno, Parrutta	9,01	50	80	28,000	ACC-CAm
10	Fraz. di Maratea	1	2	677	2.084	107.000.000	S	S. Basilio	8,90	80	150	8,000	CAm
11	Rotonda	1	1	4.337	7.250	55.000.000	S	Jannace	7,50	80	150	5,000	ACC-CAm
12	Bella	1	1	4.495	8.383	27.000.000	S	Saracena, Braida	7,50	50	150	3,000	ACC
13	Baragiano	1	2	2.669	4.977	50.000.000	S	Valle Cupa, Sorba, Serra Gatto	3,00	50	100	8,000	ACC
14	Ruoti	1	1	4.100	7.646	45.000.000	S	Nocella	11,00	60	125	4,000	ACC
15	Atella Rionero	3	4	24.288	40.747	219.000.000	S	Francesca, Pierno	36,48	80	175	32,000	ACC
16	Barile-Rapolla	2	2	8.747	13.600	29.000.000	S	Ascea I, Pantano	4,00	60	80	4,000	ACC
17	Latronico	1	2	3.665	8.174	420.000.000	S	S. Maria, Galante, Arientata	19,00	50	175	19,000	ACC
18	Rifreddo	1	1	860	2.000	30.000.000	S	M. Rifreddo	2,60	80	80	1,000	ACC
	Alimentazioni parziali o provvisorie												
19	Borgo e Lido di Metaponto	1	2	556	12.000	60.000.000	F	Pozzo n. 44	6,03	125	200	2,000	ACC-CAm-CAO

(*a*) S = Sorgenti; F = Falde sotterranee.
(*b*) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto; CAO = Cemento armato ordinario.
(c) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

Serbatoi		Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*)			Impianti elevatori			Centrali di produzione di energia		Impianti di potabilizzazione		Note
N.	Capacità complessiva mc.		Eseguite	In esecuzione o da eseguire	In progett.	N.	Portata l./sec. (*c*)	Potenza di regime kW	N.	Energia annua producibile kWh	N.	Trattamenti	
28	18.855	7,500	96	4	—								
28	21.574	8,500	80	20	—	1	5	22					
2	400	1,500	100	—	—								
51	39.010	9,500	18	27	55								(1) In futuro è previsto che il Caramola venga esteso per integrare l'alimentazione dei comuni di: Calvera, Teana, Fardella.
3	1.500	2,000	100	—	—								
1	400	—	100	—	—								
1	500	—	63	37	—								(2) Serbatoio e condotta esistenti.
1	150	1,000	60	40	—								
3	610	0,500	100	—	—	1	2,85	15					
2	330	0,500	32	68	—								
2	650	—	0	100	—								
2	650	1,000	54	46	—								
2	275	1,500	48	52	—								
1	580	—	30	70	—								
4	660	3,500	—	—	—	2	36 5	130 4					
2	225	1,000	100	—	—								
4	950	1,500	—	—	100								
1	330	—	100	—	—	1	2,6	5					
		4,000	100	—	—	1	6	6					

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
1	Basento	Pignola	1	3.773	6.873
		Acerenza	1	5.178	9.587
		Albano di Lucania	1	2.647	4.906
		Banzi	1	2.531	4.775
		Brindisi Montagna	1	1.941	3.653
		Campomaggiore	1	1.260	2.340
		Cancellara	1	2.779	5.180
		Castelmezzano	1	1.885	3.515
		Forenza	1	5.837	10.976
		Genzano di Lucania	1	8.389	15.840
		Maschito	1	3.819	7.197
		Oppido Lucano	1	4.516	8.405
		Pietragalla	2	5.792	11.403
		Pietrapertosa	1	2.349	4.393
		Potenza	1	32.574	59.980
		S. Chirico Nuovo	1	2.187	4.037
		Tolve	1	5.531	10.329
		Trivigno	1	1.883	3.511
		Vaglio Lucano	1	2.846	5.800
		Irsina	1	10.283	28.884
		Tricarico	2	9.420	20.349
2	Agri	Spinoso	1	2.367	3.800
		S. Martino d'Agri	1	1.640	2.681
		Gallicchio	1	1.290	2.054
		Missanello	1	1.068	1.697
		S. Arcangelo	1	6.329	9.898
		Corleto Perticara	1	5.241	8.100
		Guardia Perticara	1	1.599	2.640
		Gorgoglione	1	1.881	3.102
		Cirigliano	1	1.256	2.543
		Aliano	1	517	1.034
		Calciano	1	1.686	2.897
		Stigliano	1	9.593	16.087
		S. Mauro Forte	1	3.715	6.126
		Grassano	1	8.418	14.435
		Garaguso	1	1.420	2.454
		Grottole	1	3.578	6.025
		Oliveto Lucano	1	1.336	2.322
		Ferrandina	1	8.602	15.343
		Montescaglioso	1	9.338	17.476
		Pomarico	1	5.719	9.761
		Miglionico	1	4.272	7.360
		Salandra	1	3.964	6.313
		Armento	1	2.055	3.129
		Marsico Nuovo	1	2.500	4.268
		Marsicovetere	1	1.116	2.250
		Bernalda (*a*)	3	9.524	18.118
		Craco (*a*)	1	1.821	3.186

(*a*) Comune attualmente servito dall'acquedotto dell'Agri, che verrà successivamente servito dall'acquedotto del Frida.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione Censita 1951	Popolazione Assunta in progetto
	(segue) Agri	Pisticci (*a*)	5	13.125	20.576
		Tursi (*a*)	1	6.162	10.405
		Montalbano Jonico (*a*)	6	8.701	14.359
3	Caramola	Chiaromonte	1	3.398	5.924
		Francavilla in Sinni	1	4.053	6.402
		S. Giorgio Lucano (*b*)	1	2.870	5.485
		Senise (*b*)	1	7.051	11.302
		Colobraro (*b*)	1	2.966	5.558
		Rotondella (*b*)	1	5.604	12.589
		Nova Siri (*b*)	2	3.788	7.851
4	Frida	Bernalda	3	10.080	36.000
		Colobrato	1	2.996	6.000
		Craco	1	1.821	4.000
		Montalbano Jonico	6	9.744	25.000
		Nova Siri	2	3.788	11.000
		Pisticci	5	14.796	43.500
		Rotondella	1	5.606	16.000
		S. Giorgio Lucano	1	2.870	6.000
		Tursi	1	6.162	14.000
		Casalnuovo Lucano	1	914	2.000
		Noepoli	1	2.293	5.000
		S. Costantino Albanese	1	1.758	4.000
		Senise	1	7.051	14.000
		Albidona	1	2.243	3.700
		Castroregio	2	1.533	2.700
		Canna	1	1.695	3.500
		Montegiordano	2	3.213	6.750
		Nocara	1	1.298	2.000
		Oriolo	1	4.625	7.300
		Plataci	1	1.832	3.800
		Rocca Imperiale	2	3.094	7.050
5	Lauria	Lauria	4	5.500	13.016
6	Viggiano	Viggiano	1	4.152	7.743
7	Avigliano	Avigliano	1	5.924	11.050
8	Lolla, S. Angelo ecc.	Avigliano	2	745	1.212
		Pietragalla	1	359	584
9	Trecchina	Trecchina	3	2.688	5.015

(*a*) Comune attualmente servito dall'acquedotto dell'Agri che verrà successivamente servito dall'acquedotto del Frida.

(*b*) Comune attualmente servito dall'acquedotto del Caramola che verrà successivamente servito dal Frida.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
10	Maratea	Maratea	3	677	2.024
11	Rotonda	Rotonda	1	4.337	7.250
12	Bella	Bella	1	4.495	8.383
13	Baragiano	Baragiano	2	2.669	4.977
14	Ruoti	Ruoti	1	4.100	7 646
15	Atella-Rionero	Atella	1	2.693	4.476
		Rionero in Vulture	1	14.787	24.575
		Ripacandida	2	6.808	11.696
16	Barile-Rapolla	Barile	1	4.312	6.704
		Rapolla	1	4.435	6 896
17	Latronico	Latronico	2	3.665	8.174
18	Rifreddo	Pignola	1	860	2.000
19	Borgo e Lido Metaponto	Bernalda (*a*)	2	556	12.000

(*a*) Alimentazione provvisoria.

CALABRIA

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione: Censita 1951	Popolazione: Assunta in progetto	Importo opere L.	Fonti di alimentazione: Tipo (a)	Fonti di alimentazione: Denominazione	Caratteristiche condotte adduttrici: Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm.: Min.	Diametri mm.: Max.	Sviluppo km.	Materiali (b)	Serbatoi: N.	Serbatoi: Capacità complessiva mc.	Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): Eseguite	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In esecuzione o da eseguire	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In progett.	Impianti elevatori: N.	Impianti elevatori: Portata l./sec. (c)	Impianti elevatori: Potenza di regime kW	Centrali di produzione di energia: N.	Centrali di produzione di energia: Energia annua producibile kWh	Impianti di potabilizzazione: N.	Impianti di potabilizzazione: Trattamenti	Note
ZONA I - NORD ORIENTALE																											
1	Eiano	8	15	37.134	68.000	1.750.000.000	S	Eiano	127,00	60	450	81,400	ACC	18	8.450	6,600	68	10	22	1	7,26	37					
2	Alessandria del Carretto	1	1	1.576	2.900	112.750.000	S	Acquanera	3,00	60	80	5,900	ACC	1	250	—	60	40	—								
3	San Lorenzo Bellizzi	1	1	2.054	3.500	90.000.000	S	Acqua Tufo	4,00	60	80	5,200	ACC	1	400	—	100	—	—								
4	Frida	8	11	19.533	37.600	2.000.000.000	S	Frida	50,50	60	300	65,000	ACC	10	4.800	3,600	8	19	73	2	6,48	17,25					
ZONA II - VALLE CRATI																											
5	San Pietro in Guarano	5	10	12.091	20.500	550.000.000	S	Fondente	25,00	50	200	30,300	ACC	10	2.200	5,800	27	8	65								
6	Neto	2	3	35.018	53.000	450.000.000	S	Fallistro	60,00	100	275	49,800 (1)	ACC	3	3.600	2,900	90	—	10								(1) I primi 24 km. di condotte furono costruiti dal Genio Civile.
7	Bucita di San Fili	1	1	817	1.400	30.000.000	S	Fosso Piagato	1,50	60	60	1,800	ACC	1	100	0,300	97	—	3								
8	Casali	8	14	19.150	32.500	514.000.000	S	Cannata	36,00	150	150	20,100	ACC-GH	8	1.550	7,500	8	51	1								
9	Venaglie	6	6	23.050	38.900	857.000.000	S	Venaglie	51,00	50	300	35,000	ACC	7	3.870	5,000	7	93	—								
10	Policastrello	1	1	880	1.500	30.500.000	S	Mezzaiumine	1,50	50	80	2,300	ACC-GH	1	150	0,700	—	98	2								
11	Mangone	1	1	2.400	4.000	93.000.000	S	Bolli	6,00	80	125	6,500	GH	1	400	—	—	100	—								
12	Camigliatello	—	1	1.200	2.200	54.000.000	S	Setteacque	8,50	50	125	3,300	ACC	—	—	—	19	70	11								
13	Vaccarizzo Albanese	1	1	2.005	3.500	30.000.000	S	Catenazzo	1,50	50	50	4,000	ACC	1	300	1,000	87	—	13								
14	San Sosti	1	1	3.480	5.500	60.000.000	S	S. Nicola	6,50	125	125	2,800	ACC-GH	1	400	0,300	—	100	—								
15	S. Basile-Morano	2	2	7.339	11.500	252.400.400	S	Torno	18,50	60	150	14,800	ACC	2	1.300	0,700	—	—	100								
16	Saracena	1	1	4.392	7.400	53.700.000	S	Madonna della Fium.	19,50	80	300	2,700	ACC	1	300	0,300	—	—	100								
ZONA III - TRIONTO - TACINA																											
17	Macrocioli	6	8	17.756	29.600	800.000.000	S	Vallespina Maricello	30,00	50	150	40,400	ACC-GH	8	2.600	6,600	21	36	43								
18	Lese	24	34	85.929	122.100	5.000.000.000	S.I.	Lese	150,00	60	450	198,200	ACC-GH	50	13.180	21,800	46	41	13						1	Vasche mescolamento, flocculazione decantazione, clorazione.	
19	Sfia Badiale	3	4	21.906	37.200	600.000.000	S	Freschie	50,00	50	300	27,000	ACC-GH	4	2.300	3,000	—	4	96								
20	Tacina	6	12	70.487	117.900	2.700.000.000	S	Tacina	141,50	30	225	120,000	ACC	14	12.500	165,000	50	31	19								
ZONA IV - TACINA - CORACE																											
21	Sersale e uniti	4	5	12.560	31.300	500.000.000	S	Crocchio	24,50	60	250	18,700	ACC	7	2.100	3,500	4	96	—								
22	Ceraso	3	4	7.249	12.300	400.000.000	S	Ceraso	17,50	50	200	20,400	ACC	4	1.100	4,900	4	22	74								
23	Alto Simeri	6	11	16.522	30.650	600.000.000	S	Vena Canapia	47,00	60	300	54,400	ACC	11	4.000	6,400	5	3	92								
ZONA V - CORACE - ASSI - MESIMA - PETRACE																											
24	Chiaravalle e uniti	4	4	13.445	21.500	300.000.000	S	Tascione	25,50	50	200	14,200	ACC	6	2.150	1,400	64	36	—								
25	Montauro e Staletti	3	3	7.814	12.000	260.000.000	S	Drago	13,50	50	150	11,500	ACC	3	1.200	1,600	26	74	—								
26	Maiorizzini	2	3	11.712	23.000	545.000.000	S	Maiorizzini	40,00	50	300	29,600	ACC-GH-CAm	6	1.650	2,400	75	25	—								
27	S. Angelo di Gerocarne	1	1	509	1.000	38.000.000	S	Corrisi	1,50	50	80	1,200	ACC	2	200	0,200	37	63	—	1	1,32	9					
28	Palermiti	1	1	2.379	3.800	60.000.000	S	Miniera	4,50	80	80	4,500	ACC	1	400	0,300	—	100	—								
29	Alaco	40	56	186.196	346.100	7.330.000.000	I (2)	Alaco	556,00	50	900	212,900	ACC-GH-CAm	60	56.300	38,700	—	—	100	1	16,98	45			1	Meccanici; ricircolazione dei fanghi; clorazione.	(2) Diga a gravità.
30	Seminara	1	1	3.125	7.500	120.000.000	S	Caforchi	9,00	125	125	1,900	ACC-GH-CAm	2	1.100	0,600	56	44	—								
31	Vina	3	8	34.000	56.300	900.000.000	S	Vina	95,00	50	300	23,200	ACC-GH-CAm	7	5.100	7,600	32	57	11	1	41	58					
32	Grotte e Buco	4	6	19.711	33.000	350.000.000	S	Grotte	38,20	60	225	16,100	ACC-GH-CAm	5	3.700	2,900	72	—	28	1	1,98	17					
33	Fontanelle	3	3	2.355	3.800	90.000.000	S	Fontanelle	4,80	50	80	4,400	GH	3	450	0,800	—	100	—								
34	S. Cristina D'Aspromonte	1	1	2.401	3.500	80.000.000	S	Trono	4,50	100	100	2,500	ACC	1	400	0,200	—	—	100								
35	Pantano	2	2	4.231	5.400	120.000.000	S	Pantano	7,50	50	125	4,200	ACC	2	750	0,700	—	100	—								
36	Cosoleto	3	4	4.285	7.900	162.000.000	S	Acqua Divina	9,00	60	100	8,800	CAm-GH	4	800	2,700	—	100	—								

(*a*) S = Sorgenti; I = Acque superficiali.
(*b*) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto.
(*c*) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione: Censita 1951	Popolazione: Assunta in progetto	Importo opere L.	Fonti di alimentazione: Tipo (a)	Fonti di alimentazione: Denominazione	Caratteristiche condotte adduttrici: Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm.: Min.	Diametri mm.: Max.	Sviluppo Km.	Materiali (b)	Serbatoi: N.	Serbatoi: Capacità complessiva mc.	Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): Eseguite	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In esecuzione o da eseguire	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In progett.	Impianti elevatori: N.	Impianti elevatori: Portata l./sec. (c)	Impianti elevatori: Potenza di regime kW	Centrali di produzione di energia: N.	Centrali di produzione di energia: Energia annua producibile kWh	Impianti di potabilizzazione: N.	Impianti di potabilizzazione: Trattamenti	Note
	ZONA VI - ASSI - BUONAMICO																										
37	Novito	6	10	36.200	69.600	1.000.000.000	FS	Farlà-Trefurci	86,00	60	275	33,000	ACC-GH	10	9.000	—	45	39	16								
38	Monasterace	2	3	2.727	6.500	162.000.000	S	Acquacalda	6,50	60	125	15,000	CAm-ACC	2	500	—	85	15	—								
39	Mazzuccari	6	6	18.136	36.800	795.000.000	S	Mazzuccari	55,00	50	250	34,900	ACC	8	4.650	2,000	12	88	—	2	14	182					
40	Gerace	1	1	5.164	7.500	238.000.000	S	Bragatorto	9,00	60	150	12,000	ACC-GH	2	800	—	—	—	100								
	ZONA VII - ASPROMONTE																										
41	Bianco e uniti	6	6	18.466	30.450	750.000 000	F.	Buonamico	46,50	50	250	21,400	ACC-CAm	8	5.250	3,600	23	66	11	3	46,62	224					
42	Scilla e Villa S. Giov.	2	6	15.624	33.600	600.000.000	S	Tremusa	36,00	50	200	16,900	ACC-CAm	6	3.000	0,700	76	24	—								
43	Gambarie	1	1	20	1.000	76.000.000	S	Salto la Vecchia	7,00	60	125	3,500	ACC	1	300	0,700	—	100	—								
44	Pellegrina e Ceramida	1	2	2.395	3.900	65.000.000	S	Chillimari	5,00	150	150	11,000	GH	1	400	1,300	23	77	—								
45	Cardeto	1	1	3.404	5.100	29.500.000	S	Garcia	4,50	60	80	1,500	ACC-GH	1	400	—	—	100	—								
46	Bagnara	1	2	10.733	18.000	97.000.000	S	Ceramida	25,00	200	200	5,600	ACC	2	2.000	0,200	7	93	—								
47	Motta S. Giovanni	1	1	4.157	7.000	67.300.000	S	S. Basile	7,00	50	100	2,500	ACC	2	600	0,600	12	88	—								
48	Tuccio-Reggio C.	5	30	111.520	221.500	3.000.000.000	F.	Tuccio	245,00	50	500	55,000	ACC	27	29.000	11,800	57	36	7								
	ZONA VIII - ANGITOLA MESIMA																										
49	Pizzo e uniti	8	12	31.350	48.600	781.000.000	S	Golia	61,00	60	125	42,200	ACC	11	3.850	9,500	89	11	—								
50	S. Giovanni di Zamb.	1	1	441	800	24.000.000	S	Valle	1,00	60	60	2,500	ACC	1	100	—	67	33	—								
51	Poro	6	14	25.174	45.750	850.000.000	S	Vena	69,00	50	350	32,000	ACC-GH-CAm	15	7.000	6,000	47	41	12	2	66,93	145					
52	Contura	6	13	19 795	33.250	820.000.000	S	Contusa	46,00	50	250	30,000	ACC	14	3.600	10,000	50	47	3	1	2	8					
53	Calimera di S. Calogero	1	1	1.324	3.000	90 850.000	S	Calimera	1,00	80	80	0,200	ACC	1	250	0,200	12	88	—	1	2	3,5					
54	Caroniti	1	1	1.112	2.000	76.300.000	S	Colagiovanni	3,00	80	125	5,100	ACC-GH	2	400	—	—	100	—								
55	Mileto e frazioni	1	4	9.127	14.000	185.000.000	S	Revisina	15,00	50	60	2,700	CAm	4	1 600	1,900	48	52	—								
56	Zaccanopoli e uniti	2	4	2.143	2.950	96.000.000	S	Agrilloni	4,00	50	80	5,900	ACC-GH	—	—	—	—	100	—								
57	Poro Nucarella	3	10	6.559	12.100	267.000 000	S	Poro Nucarella	14,00	60	175	18,800	GH	6	1.250	—	—	100	—								
	ZONA IX - SAVUTO ANGITOLA																										
58	Savuto (Colosimi)	19	50	90.272	147.700	2.700.000.000	S	Savuto	154,00	60	500	161,340	ACC-GH-CAm	54	13.200	48,000	38	30	32								
59	Carpanzano	1	1	1.524	2.700	60.000.000	S	Ferrara Cirianni	3,00	60	80	5,400	ACC	1	250	0,500	75	25	—								
60	Parenti	1	1	2.959	4.800	70.000.000	S	Elice	5,00	80	80	4,200	ACC	1	500	0,300	77	23	—								
61	Martirano Lombardo	1	3	4.232	4.600	120.000.000	S	Magalda	7,40	80	125	7,700	ACC	3	650	4,700	8	92	—								
62	Vattindieri	3	3	27.232	65.400		S	Vattindieri	115,00	40	450	38,710	ACC-CAm	6	9.450	5,000				2	80	95					
63	Grotte del Mulino	3	3	3.275	12.800		S	Grotte del Mulino	18,00	80	150	33,300	ACC-CAm	3	700	3,000				1	2	10					
64	Borgia e S. Floro	2	2	7.388	12.300		S	Limbè	12,00	80	200	3,700	ACC	2	1.200	0,600				2	13,98	68					
65	Caraffa	1	1	2.450	5.700		S	Catano B.	6,50	125	125	2,500	ACC	1	500	0,500				1	6,5	30					
66	Cortale	1	1	4.409	5.400	2.600.000.000	S	Sciolle	6,00	80	100	3,800	ACC	1	500	1,800	55	31	14								
67	Girifalco	1	1	6 559	12.000		S	Stremato	10,00	100	100	11,500	ACC	1	750	0,700											
68	Iacurso	1	1	1.866	3.000		S	Ceraselle	3,00	80	80	9,000	ACC	1	200	0,600											
69	Filadelfia Francavilla	3	3	12.332	22.100		S	Corona	22,50	50	100	19,400	ACC	3	1.900	3,000											
70	Maida e Curinga	3	3	13.743	19.200		S	Marmoro	22,50	80	225	16,700	ACC	4	2.900	1,300				2	29,97	140					
	ZONA X - LITORALE TIRRENICO																										
71	Guardia Piemontese	1	1	1.326	2.700	81.200 000	S	Galera	3,00	60	80	6,500	ACC	1	250	—	25	75	—								
72	Fuscaldo	1	1	4 958	8.800	120.000.000	S	Contatore	10,50	50	100	6,000	ACC	3	1.200	1,000	21	51	28								
73	Tortora e Aieta	2	2	5.105	8.000	120.000.000	S	Cardia	9,00	125	125	16,500	ACC	2	850	0,800	—	63	37								
74	Petrosa	5	19	26.142	49.400	1.120.000.000	S	Petrosa	76,50	50	350	42,000	ACC-GH-CAm	18	6.250	7,800	1	40	59								
75	Ferrera	7	17	34.712	75.700	1.291 000.000	S	Ferrera	84,00	50	400	50.300	ACC-GH-CAm	18	7.100	4,500	1	8	91	2	14,35	340					
76	Pantanelle	5	7	18.460	33.600	1.650.000.000	S	Pantanelle	50,00	50	250	33,000	ACC-GH	12	4.250	4,500	34	66	—								
77	Lago	2	5	11.996	16 400	300.000 000	S	Valentino	17,00	50	125	20,300	ACC	9	1.500	—	6	—	94								
78	Mormanno e Laino Castello	2	2	7.148	12.200	250.000.000	S	S. Domenica	16,50	225	225	15,700	ACC	2	1.800	1,700	15	43	42	1	12	55					
79	Santo Nocaio	5	6	11.463	26.000	629.000.000	S	S. Nocaio	41,00	50	225	29,600	ACC-GH	6	3.250	0,600	57	43	—								

(*a*) S = Sorgenti; F = Falde sotterranee.
(*b*) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
1	Eiano	Frascineto	2	2.561	5.000
		Francavilla Marittima	1	2.928	4.500
		Villapiana	1	2.801	5.000
		Cerchiara di Calabria	2	4.589	7.500
		Cassano allo Jonio	4	13.669	7.500
		Trebisacce	1	5.097	9.000
		Roseto Capo Spulico	2	2.008	3.500
		Amendolara	2	3.481	6.000
2	Alessandria del Carretto	Alessandria del Carretto	1	1.576	2.900
3	S. Lorenzo Bellizzi	S. Lorenzo Bellizzi	1	2.054	3.500
4	Frida (ramo Calabria)	Rocca Imperiale	2	3.094	7 050
		Nocara	1	1.298	2.000
		Canna	1	1.695	3.500
		Montegiordano	2	3 213	6.750
		Oriolo	1	4.625	7.300
		Castroregio	2	1.533	3.500
		Albidona	1	2.243	3.700
		Plataci	1	1 882	3.800
5	S. Pietro in Guarano	S. Pietro in Guarano	3	4.471	7.600
		Lappano	2	1.480	2.500
		Zumpano	2	1.845	3.100
		Rovito	2	2.284	3.900
		Castiglione Calabro	1	2.011	3.400
6	Neto	Rossano	1	13.733	20.000
		Corigliano	1	21.285	33.000
7	Bucita di S. Fili	S. Fili	1	817	1.400
8	Casali	Pietrafitta	1	2.066	3.500
		Spezzano Piccolo	2	2.152	3.800
		Trenta	4	2.248	3.800
		Casole Bruzio	2	1.492	2.500
		Pedace	2	2.800	4.800
		Serra Pedace	1	1.890	3.200
		Spezzano della Sila	1	3.521	6.000
		Celico	1	2.981	5.100
9	Vanaglie	Tarsia	1	3.146	5.300
		Spezzano Albanese	1	5.923	10.000
		Firmo	1	2.612	4 400
		Terranova da Sibari	1	4.692	8.000
		Altomonte	1	4.497	7.600
		S. Lorenzo	1	2.180	3.600
10	Policastrello	S. Donato di Ninea	1	880	1.500
11	Mangone	Mangone	1	2.400	4.000

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
12	Camigliatello	Camigliatello	1	1.200	2.200
13	Vaccarizzo Albanese	Vaccarizzo Albanese	1	2.005	3.500
14	San Sosti	San Sosti	1	3.480	5.500
15	S. Basile e Morano	S. Basile	1	2.052	3.500
		Morano	1	5.287	8.000
16	Saracena	Saracena	1	4.392	7.400
17	Macrocioli	Cropalati	1	2.193	2.800
		Paludi	1	2.056	3.000
		Caloveto	1	1.456	2.200
		Crosia	3	2.286	3.400
		Calopezzati	1	1.786	2.200
		Longobucco	1	7.979	16.000
18	Sila Badiale	S. Giovanni in Fiore	1	18.582	32.000
		Cerenzia	1	1.325	2.000
		Castelsilano	1	1.999	3.200
19	Tacina	Botricello	1	2.532	3.000
		Crotone	2	31.928	54.000
		Cutro	3	10.080	16.900
		Isola Capo Rizzuto	2	6.855	13.500
		Mesoraca	1	7.392	12.500
		Petilia Policastro	3	11.700	18.000
20	Lese	Campana	1	4.301	5.500
		Mandatoricco	1	3.028	4.000
		Pietrapaola	1	1.493	2.000
		Scala Coeli	2	2.429	3.500
		Terravecchia	1	1.660	2.300
		Cariati	2	5.516	8.000
		Savelli	1	3.362	6.000
		Bocchigliero	1	4.198	7.000
		Casabona	2	4.422	6.200
		Belvedere Spinello	3	2.963	4.500
		Roccabernarda	1	2.874	4.000
		S. Severina	2	3.003	4.250
		Scandale	1	3.087	4.000
		S. Mauro Marchesato	1	3.059	4.000
		Verzino	1	2.558	3.700
		Umbriatico	1	1.810	2.000
		Cirò	3	12.629	17.000
		Crucoli	3	3.330	5.500
		Pallagorio	1	2.272	3.400
		Carfizzi	1	1.441	2.000
		S. Nicola d'Alto	1	2.687	3.500
		Melissa	3	3.430	5.200
		Strongoli	1	6.831	9.000
		Rocca di Neto	1	3.549	5.500

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
21	Sersale e uniti	Cropani	2	3.186	5.400
		Sersale	1	6.012	10.200
		Andali	1	1.717	2.900
		Cerva	1	1.645	2.800
22	Ceraso	Petronà	3	3.487	5.000
		Belcastro	1	2.473	4.200
		Marcedusa	1	1.289	2.200
23	Simeri	Albi	8	2.199	4.000
		Magisano	3	2.261	3.500
		Zagarise	1	2.722	5.000
		Sellia	1	1.376	3.000
		Simeri	2	3.095	6.350
		Soveria Simeri	1	1.798	2.800
		Taverna	1	3.071	6.000
24	Chiaravalle e uniti	Chiravalle	1	7.005	12.000
		S. Vito sullo Jonio	1	4.289	6.000
		Cenadi	1	1.211	2.000
		Argusto	1	940	1.500
25	Montauro, Staletti e Squillace	Montauro	1	2.199	3.500
		Squillace	1	3.305	5.000
		Staletti	1	2.110	3.500
26	Maiorizzini	Soverato	2	4.724	10.000
		Catanzaro	—	—	—
		Staletti	—	174	800
		Squillace	—	86	800
27	S. Angelo di Gerocarne	Gerocarne	1	509	1.000
28	Palermiti	Palermiti	1	2.379	3.800
29	Alaco	Badolato	2	4.842	10.000
		Brognaturo	1	957	2.000
		Cardinale	1	3.790	7.000
		Davoli	2	4.027	10.800
		Fabrizia	1	4.741	9.000
		Guardavalle	2	6.363	14.000
		Isca sullo Jonio	2	3.340	6.000
		Mongiana	1	1.604	3.000
		S. Andrea dello Jonio	2	4.912	9.000
		S. Caterina dello Jonio	2	3.764	7.000
		Serra S. Bruno	1	8.348	17.000
		Simbario	1	2.655	5.000
		Spadola	1	919	1.500
		S. Sostene	2	2.482	5.000
		Torre Ruggero	1	2.361	5.500
		Acquaro	1	3.462	7.000
		Arena	1	3.565	6.500
		Dasà	1	2.528	5.000

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Alaco	Dinami	3	4.126	7.500
		Gerocarne	2	3.712	8.000
		Pizzoni	1	3.079	5.500
		S. Nicola da Crissa	1	4.233	8.000
		Soriano Calabro	1	4.240	7.000
		Sorianello	1	1.956	3.000
		Vallelonga	1	2.637	4.000
		Vazzano	1	2 029	4.000
		Nicotera	1	1.773	5.000
		Candidoni	1	854	1.500
		Cinquefronti	1	6.762	8.000
		S. Pietro di Caridà	2	2.890	6.000
		Serrata	1	1.756	2.600
		Taurianova	1	15.959	27.000
		Cittanova	1	15.777	29 000
		Feroleto della Chiesa	2	2.028	3.500
		Galatro	1	3.782	6.200
		Laureana di Borrello	3	10.127	16.000
		Maropati	2	2.973	4.500
		Melicucco	1	3.069	7 000
		Polistena	1	10.930	16 500
		Rosarno	2	16.844	36.000
	Palmi e uniti				
30	*a)* Seminara	Seminara	2	5.795	7.500
31	*b)* Vina	Palmi	3	19.749	26.000
		Melicuccà	1	3.062	4.500
		Seminara	1	2.611	2.600
		Gioia Tauro	3	13.894	24 600
32	*c)* Grotte e Buco	Oppido Mamertina	3	9.827	17.000
		Varapodio	1	4 480	7.000
		Terranova Sappo M.	1	1.011	2 000
		Molochio	1	4.393	7.000
33	*d)* Fontanelle	S. Procopio	1	1.523	2 300
		Sinopoli	1	173	500
		Cosoleto	1	659	1 000
34	*e)* Santa Cristina	Santa Cristina	1	2.401	3.500
35	*f)* Pantano	Sinopoli	2	4.231	5.400
36	*g)* Cosoleto	Cosoleto	2	1.944	3.500
		S. Cristina	1	724	1 500
		Oppido Mamertina	1	1.617	2 900
37	Novito	Ardore	1	3.227	6.500
		Locri	1	11.120	23.000
		S. Ilario Jonio	1	1.490	4 900
		Agnana	1	1 575	2 600
		Canolo	1	2.267	4.500
		Siderno	5	16.551	28.100

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunto in progetta
38	Monasterace	Monasterace	2	2.549	6.000
		Stilo	—	178	500
39	Mazzuccari	Roccella Jonica	1	8.128	18.800
		Caulonia	1	1.235	3.100
		Placanica	1	2.859	4.900
		Stignano	1	2.319	3.900
		Riace	1	2.331	4.000
		Camini	1	1.264	2.100
40	Gerace	Gerace	1	5.164	7.500
41	*Buonamico*				
	a) Buonamico Alto	Bianco	—	97	500
		Casignana	1	2.059	3.000
		Caraffa del Bianco	1	1.784	2 700
		S. Agata del Bianco	1	1.325	2.000
		S. Luca	1	3.728	6.000
	b) Buonamico Basso	Bianco	1	3.990	6.000
		Bovalino	1	5.483	10.250
42	Scilla e Villa S. Giovanni	Scilla	2	5.562	8.600
		Villa S. Giovanni	4	10.062	25.000
43	Gambarie	S. Stefano in Aspromonte	1	20	1.000
44	Pellegrina e Ceramida	Bagnara	2	2.395	3.900
45	Cardeto	Cardeto	1	3.404	5.100
46	Bagnara	Bagnara	2	10.733	18.000
47	Motta S. Giovanni	Motta S. Giovanni	1	4.157	7.000
48	Tuccio	Reggio Calabria	17	96.603	193.300
		Melito di Porto Salvo	7	8.032	17.000
		Montebello Jonio	1	2.541	4.500
		Motta S. Giovanni	3	2.486	3.800
		S. Lorenzo	2	1.858	2.900
49	Pizzo e uniti	Pizzo	1	9.498	12 500
		Vibo Valentia	5	4 976	8.200
		Capistrano	1	1.954	3.000
		S. Onofrio	1	5.069	7.200
		Maierato	1	3.880	5.000
		Monterosso	1	1 429	5.000
		Filogaso	1	1.429	2.700
		Stefanaconi	1	3.115	5.000
50	S. Giovanni di Zambrone	Zambrone	1	441	800

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
51	Poro	Vibo Valentia	4	15.784	30.000
		S. Costantino Calabro	1	2.527	4.300
		Cessaniti	1	1.015	2.000
		Ionadi	2	1.671	2.800
		Filandari	4	2.437	3.850
		Rombiolo	2	1.740	2.800
52	Contura	Briatico	5	4.826	9.000
		Parghelia	1	2.106	3.500
		Cessaniti	4	3.074	5.750
		Tropea	1	6.953	10.000
		Zambrone	1	1.067	2.000
		Ricadi	1	1.769	3.000
53	Calimera di S. Calogero	S. Calogero	1	1.324	3.000
54	Caroniti	Ioppolo	1	1.112	2.000
55	Mileto	Mileto	4	9.127	14.000
56	Zaccanopoli	Zaccanopoli	1	1.204	1.600
		Zambrone	2	520	850
		Parghelia	1	319	500
57	Poro Nucarella	Spilinga	2	2.552	4.300
		Ricadi	6	2.815	4.800
		Ioppolo	2	1.192	3.000
58	Savuto e Scigliano	Carlopoli	2	3.806	5.800
		Conflenti	2	5.100	6.400
		Decollatura	4	5.680	8.100
		Falerna	2	3.992	5.100
		Feroleto	7	3.394	5.700
		Gizzeria	1	5.486	8.100
		Motta S. Lucia	3	1.891	2.900
		Nicastro	3	24.755	46.000
		Nocera Tirinese	1	5.634	9.700
		Panettieri	1	914	2.000
		Pianopoli	1	2.295	3.600
		Pedivigliano	4	1.865	2.700
		Platania	1	4.186	6.800
		S. Mango d'Aquino	1	2.404	3.800
		Serrastretta	5	5.873	8.000
		Soveria Mannelli	1	4.553	8.100
		Bianchi	2	2.454	4.800
		Colosimi	4	2.486	4.800
		Scigliano	5	3.504	5.300
59	Carpanzano	Carpanzano	1	1.524	2.700
60	Parenti	Parenti	1	2.959	4.800
61	Martirano Lombardo	Martirano Lombardo	3	4.232	4.600

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolaziane	
				Censita 1951	Assunta in progetto
62	« Vattindieri »	Nicastro	—	6.407	12.000
		Sambiase	1	19.117	22.100
		S. Eufemia Lamezia	2	1.708	31.300
63	« Grotte del Mulino »	Maida	1	1.377	3.000
		Curinga	1	1.443	7.000
		S. Eufemia	1	445	2.800
64	Borgia e San Floro	Borgia	1	5.831	10.000
		S. Floro	1	1.537	2.300
65	Caraffa	Caraffa	1	2.450	5.700
66	Cortale	Cortale	1	4.409	5.400
67	Girifalco	Girifalco	1	6.559	12.000
68	Jacurso	Jacurso	1	1.966	3.000
69	Filadelfia	Filadelfia	2	9.674	18.000
		Francavilla	1	2.658	4.100
70	Marmoro	Maida	1	4.603	6.000
		S. Pietro a Maida	1	3.978	5.700
		Curinga	1	5.162	6.500
71	Galera	Guardia Piemontese	1	1.326	2.700
72	Fuscaldo	Fuscaldo	1	4.958	8.800
73	Tortora e Aieta	Maratea	—	600	1.000
		Tortora	1	2.901	4.500
		Aieta	1	1.604	2.500
74	Petrosa	Acquappesa	4	2.301	6.700
		Belvedere Marittimo	9	9.005	16.700
		Bonifati	1	2.170	4.000
		Cetraro	2	6.948	12.200
		Fuscaldo	3	5.708	9.800
75	Ferrera	Amantea	2	8.822	16.000
		Belmonte Calabro	5	3.723	6.900
		Fiumefreddo Bruzio	3	3.433	7.500
		Longobardi	2	3.483	5.400
		Paola	2	9.200	17.800
		San Lucido	2	4.971	8.500
		S. Pietro a Maida	1	1.080	1.900

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
76	Pantanella	Verbicaro	1	6.144	10.500
		Grisolia	1	3.430	6.100
		Maierà	1	2.097	3.700
		Diamante	2	4.242	8.600
		Cipollina	2	2.547	4.700
77	Lago e Aiello Calabro	Lago	4	6.766	9.400
		Aiello Calabro	1	5.230	7.000
78	Mormanno	Mormanno	1	5.257	9.000
	Laino Castello	Laino Castello	1	1.871	3.200
79	Santo Nocaio	Papasidero	2	2.622	4.900
		S. Domenica Talao	1	2·135	3.200
		S. Nicola Arcella	1	1.092	2.200
		Praia a Mare	1	1.915	10.500
		Scalea	1	3.699	5.400

SICILIA

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione: Censita 1951	Popolazione: Assunta in progetto	Importo opere L.	Fonti di alimentazione: Tipo (a)	Fonti di alimentazione: Denominazione	Caratteristiche condotte adduttrici: Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm.: Min.	Diametri mm.: Max.	Sviluppo km.	Materiali (b)	Serbatoi: N.	Serbatoi: Capacità complessiva mc.	Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): Eseguite	In esecuzione o da eseguire	In progett.	Impianti elevatori: N.	Impianti elevatori: Portata l./sec. (c)	Impianti elevatori: Potenza di regime kW	Centrali di produzione di energia: N.	Centrali di produzione di energia: Energia annua producibile kWh	Impianti di potabilizzazione: N.	Impianti di potabilizzazione: Trattamenti	Note
	I Zona																										
1	Alcantara	17	77	261.991	362.870	5.272.000.000	S	Gottanera, Gurno, S. Bartolomeo	595,00	60	800	101,200	ACC	33	35.650	—	10	30	60	4	6	60	1	9.000.000			
2	Minori di Messina					400.000.000	S F	Gr. Azzarico, Gr. Favarella Marullo, Ritiro Mangialupi, ecc.	220,00	50	250	20,320	ACC-GH	5	250	—	70	—	30	2	60	115					
3	Cesarò e S. Teodoro	2	2	8.306	11.700	130.000.000	S	Monte Oro, Vallone Torto, Camolato	12,00	60	150	15,520	ACC	2	840	—	95	5	—	—							
4	Capo d'Orlando	1	4	8.173	16 340	168.500.000	S	Favara di Torrenova	16,70	175	200	12,145	ACC-GH-CAm	2	1.800	—	100	—	—	1	20	45					
5	Piraino	1	3	2.500	4.880	111.800.000	F	Torrente S. Angelo Brolo	4,80	50	150	6,141	ACC-GH	3	500	4,730	40	60	—	2	4	90					
6	Alto Galati	4	7	8.751	13.000	190.000.000	S	Jardini, Cannula, Bedula, S. Giorgio	9,00	50	125	20,720	ACC	3	300	—	—	100	—	—							
7	Alto Tortorici	4	5	10.270	12 650	273.500 000	S	Tassita I, II e III, Pagliara, Leci Nocerotta	10,75	50	150	23,635	ACC-GH	6	480	8,030	—	100	—	—							
8	Mele per Milazzo	2	10	23.976	31.300	332.000.000	S	Mele	35,00	100	200	26,240	ACC-GH	3	1.400	6,560	90	10	—	—							
9	Furnari-Basicò	4	7	8.171	13.400	206.700.000	S F	Salice, Chiudenda Baeli	12,00	60	200	24,630	GH-CAm	6	800	3,980	100	—	—	—							
10	S. Stefano Camastra	1	1	6.808	11.200	200.000.000	F	Torrente S. Stefano, Contr. Raci	10,00	125	200	3,690	ACC-GH-CAm	2	2.500	—	60	10	30	1	4	25					
11	Molinelli	2	3	4.000	5.200	166.000.000	S	Molinelli	5,65	80	200	7,070	ACC-CAm	2	120	—	5	—	95	1	3,55	50					
12	Fondachelli Fantina	1	7	2.918	3 350	100.000.000	S F	Sciarotta Mulino di Mezzo	2,65	50	100	3,250	ACC	4	400	3,900	—	100	—	1	1,35	24					
13	S. Piero Patti	1	1	3.177	4.700	46.000.000	S	Font. Re, gruppo Re, Angra, Ponticelli	3,00	60	80	8,796	ACC	—	—	—	20	80	—	—							
14	Floresta	1	1	1.866	2.000	4[illegible].000.000	S	Pellegrino	2,00	80	100	4,389	ACC	2	315	0,300	5	95	—	1	4	10					
15	Mazzarà S. Andrea	1	1	2.175	2.700	58.500.000	S	Romito, Mangiata b., Mandri	3,20	50	125	5,834	ACC	1	300	0,150	—	100	—	—							
16	S. Marco D'Alunzio	1	1	1.922	2.000	38.000.000	S	Favarotta, Tes. d'Acqua	3,15	50	70	5,366	ACC	1	130	0,480	—	100	—	—							
	II Zona																										
1	Madonie	25	41	235.951	327.000	4.000.000 000	S I	Bocche di S. Andrea, Liste di Sciacca, Favara, Pietà Lago Fanaco	522,00	80	600	130,000 (1)	ACC-GH	9	17.000	1,000	40	35	25	5	387	1.050			1	in corso di studio	(1) Oltre a circa km. 20 di cond. esist. utilizzate. deriv. dell'esist. Lago Fanaco sul Platani.
	III Zona																										
1	Sussidiario di Palermo	1	39	490.692	906.300	10.000.000.000	S I (2)	Risalaimi Madonna delle Grazie	1500,00	800	1100	4,100	ACC-CAO	1	20.000	—	30	60	10				2	15.000.000	1	trattamento meccanico, ricircolazione dei fanghi, filtri rapidi; clorazione	(2) Diga in terra invaso mc. 17x 10 ^{6}. La maggior parte dell'adduzione è realizzata con una galleria a pelo libero lunga 17,500 km.
2	Scillato e Minori	6		68.434		1.334.000.000	S F	Scillato, S. M. Villagrazia Tommaso Natale, Ciaculli	850,00	200	650	14,550	ACC-CAm	1	2.000	—	80	5	15	1		200					(3) Eseguite solo le opere di presa.
3	Partinico (3)	1	1	24.369	29.800	69.880 000	S	Mirto, Insitano	30,00	80	175	5,114	CAm	—	—	0,660	10	90	—	—							
4	Pioppo di Monreale	1	1	2.090	2.800	45.100.000	S	Ceresa	3,00	60	100	4,910	GH-CAm	1	200	—	100	—	—	—							
5	Cefalù-Campofelice-Lascari	3	4	16.781	22.600	278.000.000	S	Favara	37,50	60	225	24,970	ACC	3	1.560	0,710	—	100	—	—							
6	Termini Imerese	1	2	24.978	33.300	200.000.000	S	Favara, Brocato	79,00	200	300	7,015	GH	2	4.500	0,905	—	100	—	1	28	26					
7	Sciara	1	1	2.777	3.800	59.300.000	S	Brocato	4,50	100	175	6,365	ACC	2	600	—	—	100	—	1	6	28					
8	Piana degli Albanesi	1	1	7.216	9.900	98.000.000	S	Ciacca	9,35	150	250	6,030	ACC	2	1.300	—	—	5	95	1	19	180					
9	S. Mauro Castelverde	1	1	4 770	6.700	138.000.000	S	Centomasi	7,00	125	125	12,690	ACC	2	600	—	100	—	—	1	3,5	50					

(*a*) S = Sorgenti; I = Acque superficiali; F = Falde sotterranee.
(*b*) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto; CAO = Cemento armato ordinario.
(*c*) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

SICILIA

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione		Importo opere L.	Fonti di alimentazione		Caratteristiche condotte adduttrici			
				Censita 1951	Assunta in progetto		Tipo (a)	Denominazione	Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm. Min.	Diametri mm. Max.	Sviluppo km.
IV												
1	Montescuro	30	71	317.146	446.800	3.500.000.000	S F	Montescuro, S. Cristoforo, Fuscia Staglio, Balata Inicì, Pozzo della Madonna	250,00	60	650	140,000 (1)
2	Mazara del Vallo	1	1	31.318	42.300	197.000 000	F	Pozzo Miceli	80,00	350	350	1,840
3	Alcamo - Castellammare - Balestrate - Partinico	4	6	93.000	126.600	771.500.000	S	Mirto, Insitano, Dammusi, Chiusa, Feotto e Lago	184,00	70	300	46,300
4	Roccamena-Camporeale	4	4	20.725	28.000	400.000.000	S	Vaccarizzotto, Battellaro	32,00	60	200	23,000
5	Corleone	1	1	16.500	21.500	230.000.000	S	Drago	30,00	100	200	8,000
V												
1	Voltano - Tre Sorgenti	21	29	304.266	436.300	6.500.000.000	S	Innamorata, Gragotta grande, Gragotta piccola, Fico, Granatelli, Favara, ecc.	650,00	60	550	198,000
2	Favara di Burgio e Castrofilippo	11	14	94.256	121.700	1.500.000 000	S	Favara di Burgio e Casale	180,00	50	400	64,500
3	Sommatino	1	1	10.923	13.300	130.000.000	S	Drafù S. Giuseppe, Salice-Mezzo, Russo	12,20	100	225	9,000
4	Camastra	1	1	3.218	4.600	20.000.000	S	Fontana Grande	5,30	100	100	0,280
VI												
1	Chiaramonte Gulfi	1	1	7.925	11.900	100.000 000	F	Canseria	13,80	175	175	4,000
2	Avola e Noto	2	4	49.967	74.300	350.000.000	S	Gelso, Miranda, Testa d'Acqua	71,82	125	350	23,370
3	Vittoria e Gela	2	3	85.556	126.800	400.000.000	S	Gruppo Molinello	200,00	100	350	38,800
4	Licodia Eubea	1	1	5.366	5.700	48.700.000	S	Raccolta Mastrello	5,30	80	100	5,000
5	Pachino	1	3	24.856	37.300	351.500.000	S	Fontana Grande	60,00	50	250	30,400
6	Bagnante	4	4	45.246	61.800	464.000.000	S	Lembasi Banante	49,00	100	250	31,000
7	Caltagirone (2)	1	1	35.122	47.500	60.500.000	F	S. Margherita	12,00	200	200	4,820
8	Augusta e Melilli	2	3	28.361	41.300	264.000.000	S	Pizzaratti	62,00	80	300	20,160
9	S. Cono	1	1	3.404	4.200	52.300.000	S	Consorto	3,00	80	125	3,785
10	Vizzini	1	1	13.396	16.300	69.500.000	S	Testa dell'Acqua	12,00	100	175	1,730
11	Pozzallo	1	1	12.092	25.500	150.000.000	S	Castello d'Ispica	20,00	150	200	12,000

(a) S = Sorgenti; F = Falde sotterranee.
(b) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto.
(c) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

Materiali (*b*)	Serbatoi		Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31 - 12 - 61 *(in percentuale)*			Impianti elevatori			Centrali di produzione di energia		Impianti di potabilizzazione		Note
	N.	Capacità complessiva mc.		Eseguite	In esecuzione o da eseguire	In progett.	N.	Portata l./sec. (*c*)	Potenza di regime kW	N.	Energia annua producibile kWh	N.	Trattamenti	
Zona														
ACC-GH-CAm	20	13.500	10,500	75	25	—	4	80	810			1		(1) Oltre a circa km. 120 di cond. esist. utilizzate.
ACC	1	2.600	3,438	20	80	—	1	60	220					
ACC-GH-CAm	5	6.050	1,200	—	80	20	—	—	—					
ACC	6	2.400	—	—	—	100	1	32	60					
ACC	3	1.800	—	—	—	100	1	30	110					
Zona														
ACC-GH	16	27.000	—	50	10	40	3	100	350					
ACC-GH-CAm	—	600	—	15	30	55	1	6,2	42					
ACC	1	800	—	10	—	90	—							
ACC	1	400	0,350	100	—	—	1	5,3	12					
Zona														
ACC	1	1.000	—	15	—	85	1	13,8	75					
ACC-GH	4	1.050	2,315	55	45	—	1	4,5	9					
ACC-CAm	1	360	1,250	75	25	—	—							
ACC	1	330	—	100	—	—	—							
ACC-CAm	3	5.000	—	65	35	—	1	30÷100	82					
ACC-CAm	5	2.900	0,700	—	10	90	1	15	60					
ACC	—	—	—	100	—	—	1	18	37					
ACC-CAm	2	2.000	1,200	—	100	—	1	22	30					
ACC	2	400	0,320	80	20	—	1	9	30					
ACC	2	900	1,035	20	80	—	1	18	88					
ACC	1	1.000	—	—	—	100	—		—					

(2) Si riferisce al solo acq. integrativo S. Margherita non normalizzante; per le normalizzazioni sono in corso gli studi.

SICILIA

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione		Importo opere L.	Fonti di alimentazione		Caratteristiche condotte adduttrici				Materiali (b)
				Censita 1951	Assunta in progetto		Tipo (a)	Denominazione	Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm. Min.	Diametri mm. Max.	Sviluppo km.	
								VII Zona					
1	Ancipa	13	17	182.592	236.770	4.750.000.000	S I	Gruppo Leonforte, Gruppo M. Gerace Lago Ancipa	273,00	200	700	165,000	ACC
2	Villarosa	1	1	9.454	10.800	99.000.000	S	Carcarella, Gazzana	12,00	150	150	6,000	ACC
3	Aidone	1	1	9.272	10.300	75.000.000	S	Lo Giudice	10,00	150	150	6,100	ACC-GH
								VIII Zona					
1	Etneo	21	38	167.469	230.100	1.800.000.000	S F	Maniaci Ciapparazzo	300,00	80	500	48,000 (1)	ACC-GH-CAm
2	Randazzo	1	2	12.781	16.700	180.500.000	S	Pietre Bianche e S. Giacomo	19,00	70	225	11,330	ACC
3	S. Venerina	1	4	4.511	6.500	70.000 000	S F	Bongiardo Pozzo	7,00	70	125	3,000	ACC
4	Nicolosi	1	1	3.378	4 300	99.000.000	S	Acqua Rossa	10,00	100	150	8,460	ACC-CAm
5	Giarre	1	7	16.502	25.800	112.000.000	S	Falcone	31,00	60	275	7,500	ACC
								IX Zona					
1	Isole Eolie	4	16	13.807	17.350	1.300.000.000	I C	Monte S. Angelo	6,10			15,821	ACC-GH

(a) S = Sorgenti; I = Acque superficiali; F = Falde sotterranee; C = Rifornimento con nave-cisterna.
(b) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto.
(c) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

Serbatoi		Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*)			Impianti elevatori			Centrali di produzione di energia		Impianti di potabilizzazione		Note
N.	Capacità complessiva mc.		Eseguite	In esecuzione o da eseguire	In progett.	N.	Portata l./sec. (*c*)	Potenza di regime kW	N.	Energia annua producibile kWh	N.	Trattamenti	
17	30.820	13,000	—	—	100	3	180	770			1	in progettazione	
2	700	—	100	—	—	1	6	20					
1	260	—	100	—	—	1	10	60					
26	8.000	11,500	35	30	35	4	12	72					(1) Oltre a circa km. 80 di cond. esist. utilizzate.
—	—	1,130	—	100	—	—							
2	500	—	45	55	—	1	10	45					
1	500	1,200	90	10	—	—							
2	1.390	1,240	40	—	60	—							
14	37.070	4,285	30	10	60	2							

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
		I ZONA			
1	Alcantara	Messina	45	220.766	310.000
2	Minori Messina	Motta Camastra	2	2.009	2.200
		Gaggi	1	1.370	1.600
		Graniti	1	2.034	2.300
		Taormina	1	4 718	6.400
		Letojanni	2	2.185	2.700
		Forza d'Agrò	2	1.217	1.500
		S. Alessio Sic.	1	1 275	1.700
		Savoca	4	2.168	2.450
		S. Teresa Riva	2	4.395	5.800
		Furci Siculo	2	3.009	4.000
		Roccalumera	3	4.458	5.800
		Pagliara	2	2 030	2.480
		Nizza di Sic.	1	3.025	4.000
		Alì Marina	1	2.031	2.700
		Itala	3	2.233	2.840
		Scaletta Zanclea	4	3.167	4.200
3	Cesarò e S. Teodoro	Cesarò	1	5.611	8.000
		S. Teodoro	1	2.708	3.700
4	Capo d'Orlando	Capo d'Orlando	4	8.173	16.340
5	Piraino	Piraino	3	2.500	4.880
6	Alto Galati	Caprileone	2	1.159	1.700
		Mirto	1	1.522	2.200
		Galati Mamertino	2	3.542	5.300
		S. Salvatore Fit.	2	2.528	3.800
7	Alto Tortorici	Castell'Umberto	1	1.302	1.600
		Ficarra	1	2.342	2.900
		Sinagra	2	3.328	4.150
		Tortorici	1	3.298	4.000
8	Mele per Milazzo	Milazzo	9	22.013	29.000
		Merì	1	1.963	2.300
9	Furnari e Basicò	Furnari	2	3.444	5.650
		Falcone	2	2.486	4.100
		Basicò	1	1.420	2.350
		Tripi	2	821	1.300
10	S. Stefano di Camastra	S. Stefano di Cam.	1	6.808	11.200
11	Molinelli	Pettineo	2	1.782	2.300
		Motta d'Affermo	1	2.218	2.900
12	Fondachelli-Fantina	Gruppo Fondachelli-Fantina	7	2.918	3.350
13	S. Piero Patti	S. Piero Patti	1	3.177	4.700

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
14	Floresta	Floresta	1	1.866	2.000
15	Mazzarà S. Andrea	Mazzarrà S. Andrea	1	2.175	2.700
16	S. Marco d'Alunzio	S. Marco d'Alunzio	1	1.922	2.000
		II ZONA			
1	Madonie	Polizzi G.	1	8.064	10.300
		Valledolmo	1	8.074	10.900
		Petralia Sopr.	3	7.864	9.200
		Bompietro	3	3.841	4.700
		Alimena	1	5.481	6.400
		Castellana Sic.	3	5.031	6.200
		Resuttano	2	5.245	6.400
		S. Caterina Vill.	1	10.835	14.600
		Vallelunga P.	1	7.289	9.300
		Villalba	1	4.932	6.300
		Marianopoli	1	4.721	6.600
		Caltanissetta	7	60.634	89.200
		S. Cataldo	1	20 912	33 600
		Serradifalco	1	8.939	10.400
		Montedoro	1	3.747	5.000
		Bompensiere	1	1.353	2.000
		Milena	3	5.026	6.800
		Campofranco	1	4 628	6.900
		Casteltermini	1	13.766	19.500
		Acquaviva P.	1	3.672	4.900
		Mussomeli	2	15.872	22.400
		Sutera	1	4.681	5 400
		S. Giovanni G.	1	6 377	9.500
		Cammarata	1	8.981	12.800
		Castronuovo S.	1	5.986	7.700
		III ZONA			
1	Sussidiario di Palermo	Palermo	27	490.692	818.000
2	Scillato e minori	Bagheria	2	31.161	40.500
		Casteldaccia	2	6.107	7.900
		Ficarazzi	1	5.134	6.600
		Misilmeri	2	13.143	17.000
		S. Flavia	4	7.489	9.300
		Villabate	1	5.400	7.000
3	Partinico	Partinico	1	24.369	29.800
4	Pioppo di Monreale	Pioppo (fraz. di Monreale)	1	2.090	2 800
5	Cefalù-Campofelice-Lascari	Cefalù	2	10.902	14.700
		Campofelice	1	3.601	4.800
		Lascari	1	2.278	3.100

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
6	Termini Imerese	Termini Imerese	2	24.978	33.300
7	Sciara	Sciara	1	2.777	3.800
8	Piana degli Albanesi	Piana degli Albanesi	1	7.216	9.900
9	S. Mauro Castelv.	S. Mauro Castelv.	1	4.770	6.700
		IV ZONA			
1	Montescuro	Prizzi	2	10.533	14.000
		Lercara Friddi	1	13.512	18.000
		Vicari	1	5.400	7.200
		Roccapalumba	3	4.699	6.100
		Alia	1	8.311	11.000
		Montemaggiore	1	6.219	8.250
		Aliminusa	1	1.679	2.200
		Caccamo	1	10.166	13.500
		Ciminna	1	6.335	8.400
		Ventimiglia S.	1	4.353	5.800
		Chiusa Sclafani	2	6.193	8.200
		Giuliana	1	3.333	4.400
		Sambuca Sic.	1	8.123	10.800
		Melfi	2	11.607	15.400
		S. Margherita B.	1	8.281	11.000
		Montevago	1	3.231	4.300
		Partanna	2	13.714	18.200
		Gibellina	1	6.899	9.150
		Salaparuta	1	3.243	4.300
		Poggioreale	1	3.349	4.400
		Castelvetrano	3	30.576	40.500
		Campobello di M.	2	11.512	15.250
		S. Ninfa	1	6.896	9 150
		Salemi	4	17.535	23.200
		Vita	1	4.969	6.600
		Calatafimi	1	11.654	15.500
		Paceco	4	10.503	14.000
		Erice	13	26.117	34.500
		Buseto Palizz.	5	4.897	6.500
		Trapani	11	73.307	97.000
2	Mazara del Vallo	Mazara del Vallo	1	31.318	42.300
3	Alcamo-Castellammare	Alcamo	2	41.815	58.000
		Partinico	1	24.369	33.000
		Balestrate	2	8.088	11.100
		Castellamm. del G.	1	17.728	24.500
		V ZONA			
1	Tre Sorgenti e Voltano	Grotte	1	9.727	13.500
		Racalmuto	1	12.623	17.500
		Canicatti	1	31.442	42.800
		Castrofilippo	1	4.815	6.500

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Tre Sorgenti e Voltano	Naro	1	15.803	21.800
		Campobello di L.	1	12.804	17.800
		Ravanusa	1	15 336	21.700
		Palma di M.	2	18.787	26.200
		Licata	1	37.258	57.200
		Delia	1	7.250	9.700
		Alessandria della R.	1	6.408	8.600
		Cianciana	1	7.708	10.400
		S. Biagio Platani	1	5.036	7.100
		S. Angelo Muxaro	1	2.652	3.700
		Raffadali	1	12.184	17.200
		Joppolo Gianc.	1	2.139	3.500
		Aragona	3	17.885	22.500
		Comitini	1	1.760	2.300
		Favara	2	25.645	35.800
		Agrigento	5	40.491	64.800
		Porto Empedocle	1	16.513	25.700
2	Favara di Burgio e Casale	Burgio	1	5.632	7.600
		Villafranca S.	1	2.517	3.400
		Caltabellotta	2	7.311	8 900
		Lucca Sicula	1	3.355	4.600
		Calamonaci	1	2.002	2.700
		Ribera	2	18.193	23.100
		Sciacca	1	28.399	37.500
		Cattolica Er.	1	11.274	14.400
		Montallegro	1	3.644	5.100
		Siculiana	2	7.683	9.200
		Realmonte	1	4.246	5.200
3	Sommatino	Sommatino	1	10.923	13.300
4	Camastra	Camastra	1	3.218	4.600
		VI ZONA			
1	Chiaromonte Gulfi	Chiaramonte Gulfi	1	7.925	11.900
2	Avola e Noto	Avola	1	24.304	33.200
		Noto	3	25.663	41.100
3	Vittoria e Gela	Vittoria	2	42.230	62.300
		Gela	1	43.326	64.500
4	Licodia Eubea	Licodia Eubea	1	5.366	5.700
5	Pachino	Pachino	3	24.856	37.300
6	Bagnante	Militello in V.C.	1	11.923	16.100
		Scordia	1	12.285	18.300
		Ramacca	1	9.000	12.700
		Palagonia	1	12.038	14.700

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
7	Caltagirone	Caltagirone	1	35.522	47.500
8	Augusta-Melilli	Augusta	2	22.107	32.800
		Melilli	1	6.254	8.500
9	S. Cono	S. Cono	1	3.404	4.200
10	Vizzini	Vizzini	1	13.396	16.300
		VII ZONA			
1	Ancipa	Agira	1	16.528	20.590
		Barrafranca	1	14.665	19.180
		Calascibetta	1	8.035	10.010
		Cerami	1	4.652	5.130
		Enna	4	27.263	38.370
		Gagliano C.	1	5.075	5 880
		Leonforte	1	18.391	22.910
		Mazzarino	1	18,758	23.370
		Nicosia	2	19 275	23.430
		Pietraperzia	1	13.886	16.080
		Riesi	1	20.437	31.700
		Sperlinga	1	1.552	1.710
		Troina	1	14.075	18.410
2	Villarosa	Villarosa	1	9.454	10.800
3	Aidone	Aidone	1	9.272	10.300
		VIII ZONA			
1	Etneo	Aci Bonaccorsi	1	1.693	2.300
		Aci S. Antonio	6	5.121	7.000
		Adrano	1	26.952	36.300
		Belpasso	2	10.453	14.100
		Camporotondo E.	2	656	900
		Gravina	1	2.326	3.500
		Mascalucia	3	3.012	4.100
		S. Agata Li Batt.	1	801	1.300
		S. Giovanni La P.	2	3.471	5.200
		S. Gregorio di C.	1	2.061	2.800
		S. Maria di Lic.	1	5.316	7.200
		S. Pietro Clar.	1	1.326	2.000
		Tre Castagni	1	3.214	4.300
		Tremestieri E.	5	1.940	2.700
		Viagrande	3	3.135	4.700
		S. Giov. Galerno	1	1.732	2.600
		Pedara	2	3.613	5.200
		Bronte	1	19.202	26.000
		Biancavilla	2	17.770	25.000
		Paternò	3	34.808	46.900
		Motta S. Anastasia	1	5.063	6.800
		Misterbianco	1	11.775	15.900
		Acireale	3	2.000	3.300

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
2	Randazzo	Randazzo	2	12.781	16.700
3	S. Venerina	S. Venerina	4	4.511	6.500
4	Nicolosi	Nicolosi	1	3.378	4.700
5	Giarre	Giarre	7	16.502	25.800
		IX ZONA			
1	Isole Eolie	Lipari	12	11.911	14.150
		S. Marina Sal.	2	1.017	1.250
		Leni	2	779	950

SARDEGNA

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione: Censita 1951	Popolazione: Assunta in progetto	Importo opere L.	Fonti di alimentazione: Tipo (a)	Fonti di alimentazione: Denominazione	Caratteristiche: Portata dell'acquedotto in progetto l. sec.	Caratteristiche: Diametri mm. Min.	Caratteristiche: Diametri mm. Max.	Caratteristiche: Sviluppo km.	Materiali (b)	Serbatoi: N.	Serbatoi: Capacità complessiva mc.	Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): Eseguite	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In esecuzione o da eseguire	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In progett.	Impianti elevatori: N.	Impianti elevatori: Portata l./sec. (c)	Impianti elevatori: Potenza di regime kW	Centrali di produzione di energia: N.	Centrali di produzione di energia: Energia annua producibile kWh	Impianti di potabilizzazione: N.	Impianti di potabilizzazione: Trattamenti	Note
1	S. Teresa di Gallura (1)	1	1	1.674	2.150	85.000.000	S	Su Cantaru, F. dell'Oro	3,00	60	100	8,600	ACC-CAm	1	120	0,480	100	—	—	1	3	10					
2	Olbia	1	2	10.857	20.000	470.000.000	I (2)	Rio Sa Castangia	41,00	125	275	30,000	ACC-GH-CAm	3	4.220	1,500	100	—	—	1	5	15			1	Vasche mescolaz. e coagulazione; filtri rapidi n. 2; clorazione.	
3	Limbara	1	1	8.850	14.000	58.000.000	S	Fanzoni, Fanghi, Porcile, Sa Fica Bianca	15,00	50	150	10,000	ACC				100	—	—								
4	Bidighinzu	27	32	168.046	290 467	5.650.000.000	I (3)	Rio Bidighinzu	493,00	50	800	230,000	ACC-CAO CAm	29	27.140	1,700	78	20	2	6	89,85	450			1	meccanico; ricircolazione dei fanghi (accelator); filtri rapidi n. 6; lavazzi solo acqua; clorazione.	
5	Goceano	29	32	104.104	151.747	5.000.000 000	I (4)	Fiume Tirso	163,60	60	500	246,000	ACC-GH-CAm	34	15.185	8,000	36	30	24	5	63,50	250			1	Vasche mescolamento, flocculazione, decantazione; filtri rapidi n. 6; clorazione.	
6	Illorai	1	1	2.002	3.260	6.260.000	S	Su Garente	3,40	125	125	0,500	CAm				100	—	—								
7	Siniscola	5	39	11.212	24.834	771.000 000	S	Frucheoche	29,50	50	250	58,000	ACC-CAm	17	3.720	24,000	35	65	—	2	36	70					
8	Giave	1	1	1.600	2.000	27.300.000	S	Sos Benas, Autunnales, F. Edra	2,70	100	100	5,000	ACC	1	180		100	—	—								
9	Mara	1	1	1.319	1.650	27 600.000	S	Rio Oes	2,00	60	80	3,800	CAm	1	180	0,900	100	—	—								
10	Macomer ed altri	8	8	28.090	36·000	671 820.000	S	S. Antioco	43,55	50	300	68,500	ACC-CAm	7	4.095	3,500	100	—	—	1	41,55	155					
11	Baronia di Orosei	5	5	8.519	15.000	206 000.000	S	Grotta S. Giovanni	14,60	60	175	21,000	ACC-CAm	4	1.270	1,700	100	—	—								
12	Suni ed altri	4	4	3.396	4.270	130 000.000	S	Luzzarnaus	7,00	60	150	8,500	ACC-CAm	4	810	1,00	10	90	—	1	7	6					
13	Govossai	13	16	56.153	98.850	1.983.000.000	I (5)	Rio Govossai	123,00	50	400	112,000	ACC-CAm	16	10.350	9,800	95	5	—	3	6,90	50			1	Vasche mescolamento, flocculazione, decantazione; filtri rapidi n. 6; clorazione.	
14	Ghilarza ed altri	4	9	9.184	15.520	182.110 000	S	S'ena Ruja	14,00	50	225	24,400	CAm	7	1.105	5,000	100	—	—								
15	Fonni	1	1	5.682	7.300	85.750.000	S	Dromoro, Malaccu, Guris	6,90	50	100	12,000	ACC	1	600	0,650	100	—	—								
16	Seneghe	1	1	2.621	3.030	37.500 000	S	Funtana Scala, Zrugudula	3,60	50	80	4,200	ACC-CAm	1	100	0,100	100	—	—								
17	Narbolia	1	1	1.530	2.000	17.900.000	S	Funtana Nieddu	2,30	70	70	0,800	ACC	1	250	0,600	100	—	—	1	2,3	3					
18	Milis	1	1	1.535	2.000	26.000.000	S	Barigao	2,30	80	80	0,600	ACC	1	200	0,600	100	—	—	1	2,3	4					
19	Barbagia e Mandrolisai	18	19	29.885	43 000	2.000.000.000	I (6)	Rio Torrei	80,25	50	400	80,500	ACC	20	9.200	10,000	1	2	97	2	35,10	60			1	Il tipo non è definito perchè non è stato ancora progettato.	
20	Ogliastra	11	14	26.679	48.800	750.000.000	I (7)	Alto Flumendosa	40,00	50	350	60,000	ACC-CAm	13	3.460	12,000	—	100	—	4	13,50	53			1	Il tipo non è definito perchè non è stato ancora progettato.	
21	Bau Pirastu	14	16	34.267	67.319	1.325 000.000	S	Bau Pirastu	71,60	50	350	101,000	ACC-CAm	14	5.640	6,500	—	5	95	1	11,90	36					
22	Cabras ed altri	6	7	13.747	19 600	300 000.000	S	S. Lussurgeddu, Mandrainas	26,20	60	250	22,000	CAm	7	1.800	0,700	—	100	—	1	26,2	48					
23	Samugheo ed altri (8)	6	6	8.316	10.250	310.000.000	S	Funtana Medau, Funtana Orgia, Sinisitzi	11,60	50	150	47,500	ACC-CAm	6	1.040	2,400	70	30	—								
24	Ussassai	1	1	1.076	1.700	25.300.000	S	Nuraxinisi	2,00	80	80	1,500	ACC	1	170	0,500	100	—	—								
25	Sarcidano Ramo Baressa (9)	11	14	12.710	16.000	276 000.000	S	Funtana Suergiu	6,47	50	125	36,000	ACC-CAm	8	470		100	—	—								
26	Ales ed altri	3	3	3.360	4 900	75.000.000	S	Mitza, Margiani	3,00	50	100	7,100	ACC	3	300	0,700	5	95	—								
27	Perdasdefogu ed altri (10)	2	3	4.724	7.500	348.000.000	S	Pidissi, Abba Frida, Sa Canna	10,40	80	150	29,200	ACC-GH	3	700	2,800	55	45	—								
28	Tertenia	1	1	3.026	5.000	59.500.000	S	Figu Bianca ed altre	4,70	50	80	5,200	CAm	1	440	0,500	100	—	—								
29	Gerrei	6	6	8 639	10 527	340.000.000	I (11)	Mulargia, Flumendosa	15,00	60	175	27,000	ACC-CAm	7	1.420	3,500	—	100	—	3	21,00	140			1	Il tipo non è definito perchè non è stato ancora progettato.	
30	Sarrabus	3	3	13.100	16.990	135.000 000	F	Mulargia, Flumendosa	19,80	100	225	8,100	ACC-CAm	3	1.480	0,800	—	100	—	1	19,8	40					
31	Flumendosa	16	19	198.638	377.095	4.166.000.000	I (12)	Mulargia, Flumendosa	710,00	50	900	97,300	CAO-CAP-ACC-GH-CAm	17	41.570	13,400	56	14	30	4	23,7	55			1	meccanico; ricircolaz. dei fanghi; filtri rapidi n. 6; lavaggio, aria e acqua; clorazione.	
32	Musei	1	1	1.465	3.120	41.000.000	S	Gutturedu	5,50	125	125	5,000	CAm	1	250	0,300	70	30	—								
33	Villamassargia	1	1	3.600	6.560	50.500.000	S	Caput d'Acquas	5,00	125	125	3,000	ACC	1	230	0,200	50	50	—	1	5	5					
34	Sulcis	10	29	90.773	126.365	3.350.000.000	I (13)	Rio Mannu di Narcao	250,00	60	600	158,800	CAO-ACC-GH-CAm	18	13.650	15,000	2	3	95						1	Il tipo non è definito perchè non è stato ancora progettato.	
35	Gairo	1	2	2.452	3.900	90.000.000	S	Cabudu de Aba	5,00	80	125	6,500	ACC-GH	2	490	0,150	10	90	—	1	5	10					
36	Villasimius	1	1	2.101	3.354	22.700.000	F	La Teula, Lu Tassu, Cultesa	3,50	100	100	1,100	ACC	1	180	0,190	5	95	—	1	3,5	5					
37	S. Antonio di Calangianus	1	1	589	1.500	94.000.000	S		2,50	50	100	10,200	ACC-GH	1	200	0,540	12	88	—								

(1) Finanziato con fondi del Turismo.

(2) Traversa sul Rio Sa Castangia.

(3) Sbarramento con diga a gravità massiccia. Capacità invaso mc. 12.500.000.

(4) Sbarramento con diga a gravità alleggerita. Capacità invaso mc. 5.060.000.

(5) Sbarramento con diga a gravità massiccia. Capacità dell'invaso mc. 3.000.000.

(6) Sbarramento con diga a gravità massiccia. Capacità invaso mc. 850.000.

(7) L'acquedotto ha origine dalla vasca di carico della Società Elettrica Sarda nell'Alto Flumendosa.

(8) Impianto di addolcimento con permutazione sodica per ridurre l'alto grado di durezza delle acque.

(9) Trattasi del completamento del preesistente ramo dell'Acquedotto del Sarcidano.

(10) Concorre alla spesa con la somma di L. 49.000.000, il Ministero Difesa Aeronautica per l'approvvigionamento idrico del Poligono Aeronautico « Salto di Quirra ».

(11) Dagli invasi costruiti sul Flumendosa a scopo irriguo, idroelettrico e potabile.

(12) Dagli invasi costruiti sul Flumendosa a scopo irriguo idroelettrico e potabile.

(13) Sbarramento con diga a gravità alleggerita. Capacità dell'invaso mc. 8.500.000.

(*a*) S = Sorgenti; I = Acque superficiali; F = Falde sotterranee.

(*b*) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto; CAO = Cemento armato ordinario; CAP = Cemento armato precompresso.

(c) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
1	S. Teresa di Gallura	S. Teresa di Gallura	1	1.674	2.150
2	Olbia	Olbia	2	10.857	20.000
3	Limbara	Tempio Pausania	1	8.850	14.000
4	Bidighinzu	Sassari	5	70.137	130.000
		Ossi	1	4.223	6.000
		Tissi	1	1.500	2.000
		Porto Torres	1	9.118	15.307
		Sorso	2	9.000	12.000
		Sennori	1	5.188	8.300
		Usini	1	2.959	4.000
		Uri	1	2.087	4.500
		Olmedo	1	1.482	4.000
		Alghero	1	18.251	45.000
		Romana	1	955	1.100
		Monteleone R.D.	1	381	600
		Villanova Monteleone	1	5.055	6.000
		Putifigari	1	692	1.300
		Thiesi	1	3.455	5.400
		Torralba	1	1.610	2.300
		Banari	1	1.444	1.700
		Siligo	1	1.856	2.500
		Bessude	1	750	860
		Mores	1	3.314	4.800
		Ittireddu	1	1.075	1.500
		Codrongianus	1	1.390	2.000
		Ploaghe	1	4.972	7.000
		Chiaramonti	1	2.906	3.800
		Martis	1	1.253	2.000
		Nulvi	1	4.133	5.000
		Ittiri	1	8.860	11.500
5	Goceano	Orune	1	5.155	8.308
		Bitti	1	5.810	7.300
		Onanì	1	1.167	2 600
		Lula	1	2.211	2.900
		Lodè e Mamone	2	3.580	6.000
		Buddusò	1	7.153	12.963
		Alà dei Sardi	1	2.410	3.343
		Osidda	1	576	765
		Nule	1	2.982	2.420
		Benetutti	1	2.942	3.441
		Bultei	1	2.470	3.981
		Anela	1	1.443	3.196
		Bono	1	4.821	6.158
		Bottida	1	1.185	1.386
		Burgos	1	2.0[illegible]9	4.170
		Esporlatu	1	749	1.196

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Goceano	Bolotona	1	4.494	5.500
		Lei	1	719	1 500
		Silanus	1	2.847	3.300
		Pattada	1	5.457	6.940
		Ozieri	1	11.675	14.480
		Oschiri	1	4.669	6.700
		Tula	1	2.110	3.300
		Berchidda	1	3.428	6.000
		Tempio Pausania	1	8.850	14.000
		Bortigiadas	1	1.780	3.000
		Aggius	1	2.115	4.500
		Calangianus	1	4.809	6.100
		Luras	1	3.162	4.100
		Perfugas (fraz. Erula-Sa Mela (*a*)	2	1.296	2.200
6	Illorai	Illorai	1	2.002	3.260
7	Siniscola	Siniscola	3	5.548	12.500
		Posada	2	1.194	2.463
		Torpè	1	1.617	3.500
		Budoni	17	1.715	3.921
		San Teodoro	16	1.138	2.450
8	Giave	Giave	1	1.600	2.000
9	Mara	Mara	1	1.319	1.650
10	Macomer ed altri	Macomer	1	6.674	10.600
		Bonorva	1	7.590	10.400
		Semestene	1	744	870
		Pozzomaggiore	1	4.956	5.200
		Padria	1	2.067	2.100
		Montresta	1	1.469	1.800
		Scano Montiferro	1	2.800	3.000
		Cossoine	1	1.790	2.030
11	Baronia di Orosei	Orosei	1	3.484	5.700
		Onifai	1	888	1.500
		Galtellì	1	1.879	3.400
		Irgoli	1	1.745	3.400
		Loculi	1	523	1.000
12	Suni ed altri	Suni	1	1.824	2.242
		Flussio	1	742	952
		Tinnura	1	354	465
		Sagama	1	476	611

(*a*) Frazioni del Comune di Perfugas (prov. di Sassari).

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
13	Govossai	Nuoro	2	16.949	40.000
		Mamoiada	1	3.098	4.000
		Orgosolo	1	4.250	6.600
		Oliena	1	6.030	8.600
		Dorgali	2	6.721	9.000
		Gavoi	2	3.622	5.850
		Ollolai	1	2.087	3.000
		Olzai	1	1.736	3.000
		Ottana	1	1.566	3.000
		Sarule	1	2.349	3.500
		Orani	1	3.512	5.600
		Oniferi	1	1.111	1.700
		Orotelli	1	3.122	5.000
14	Ghilarza ed altri	Ghilarza	5	4.753	7.310
		Abbasanta	1	2.208	4.750
		Norbello	2	1.221	2.210
		Aidomaggiore	1	1.002	1.250
15	Fonni	Fonni	1	5.682	7.300
16	Seneghe	Seneghe	1	2.621	3.030
17	Narbolia	Narbolia	1	1.530	2.000
18	Milis	Milis	1	1.535	2.000
19	Barbagia e Mandrolisai	Aritzo	1	2.410	3.600
		Atzara	1	1.595	2.400
		Belvì	1	917	1.250
		Meana Sardo	1	2.597	3.600
		Ortueri	1	2.236	3.200
		Ovodda	1	1.789	2.600
		Teti	1	909	1.350
		Tiana	1	845	1.110
		Tonara	2	3.609	5.500
		Austis	1	1.228	1.900
		Ardauli	1	1.945	2.800
		Bidonì	1	403	500
		Busachi	1	2.814	3.900
		Neoneli	1	1.145	1.650
		Nughedu S. Vittoria	1	898	1.300
		Sorgono	1	2.199	3.150
		Sorradile	1	1.119	1.500
		Ulà Tirso	1	1.227	1.700
20	Ogliastra	Villagrande	2	3.172	7.000
		Arzana	1	2.853	3.900
		Ilbono	2	2.198	2.700

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Ogliastra	Lanusei	1	4.683	7.400
		Loceri	1	1.639	2.300
		Bari Sardo	1	2.670	4.800
		Lotzorai	1	873	2.900
		Girasole	1	304	1.300
		Tortolì	2	3.466	10.000
		Baunei	1	3. 51	5.000
		Triei	1	1.070	1.500
21	Bau Pirastu	Villanova Truscheddu	1	446	605
		Fordongianus	1	1.671	2.120
		Zerfaliu	1	1.004	1.880
		Ollastra Simaxis	1	1.117	1.900
		Simaxis	2	1.631	3.380
		Siamanna	2	1.332	2.185
		Villaurbana	1	2.017	3.790
		Marrubiu	1	3.289	6.000
		Arborea	1	1.467	9.364
		Terralba	1	8.176	16.140
		S. Nicolò d'Arcidano	1	2.119	4.270
		Uras	1	3.280	5.320
		Mogoro	1	4.791	8.270
		Masullas	1	1.927	2.100
22	Cabras ed altri	S. Vero Milis	1	2.309	2.760
		Zeddiani	1	1.022	1.550
		Baratili	1	1.077	1.700
		Riola Sardo	1	1.820	2.360
		Nurachi	1	1.298	2.000
		Cabras	2	6.221	9.230
23	Samugheo ed altri	Samugheo	1	3.946	5.000
		Asuni	1	691	900
		Allai	1	752	850
		Ruinas	1	1.482	1.800
		S. Antonio Ruinas	1	780	900
		Mogorella	1	665	800
24	Ussassai	Ussassai	1	1.076	1.700
25	Sarcidano (Ramo Baressa)	Sini	1	993	1.200
		Turri	1	729	800
		Baressa	2	1.367	1.500
		Gonnoscodina	1	690	950
		Gonnostramatza	1	1.222	1.350
		Ussaramanna	1	920	1.300
		Siddi	1	987	1.400
		Collinas	1	1.206	1.500
		Villanovaforru	1	905	1.200
		Lunamatrona	1	1.948	2.500

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Sarcidano	Pauli Arbarei	1	801	1.100
		Setzu-Genuri	2	942	1.200
26	Pau-Ales-Villaverde	Pau	1	768	1.000
		Ales	1	1.885	3.000
		Villaverde	1	707	900
27	Perdasdefogu ed altri	Perdasdefogu	2	1.742	3.000
		Escalaplano	1	2.982	4.500
28	Tertenia	Tertenia	1	3.026	5.000
29	Gerrei	Goni	1	656	1.009
		Ballao	1	1.580	2.100
		Armungia	1	1.314	1 500
		Villasalto	1	2.572	3.000
		Silius	1	1.133	1 314
		S. Nicolò Gerrei	1	1.384	1.604
30	Sarrabus	Villaputzu	1	4.048	5.789
		Muravera	1	4.251	5.868
		S. Vito	1	4 801	5.333
31	Flumendosa	Cagliari	4	136.072	260.000
		Donori	1	1.591	2 500
		Monastir	1	2.592	4.700
		Ussana	1	2.136	3.800
		S. Sperate	1	3.676	6.600
		Sestu	1	5.640	10.500
		Barrali	1	677	1.312
		Pimentel	1	1.144	2.150
		Serdiana	1	1.560	2.443
		Dolianova	1	5.621	9.681
		Soleminis	1	765	1.618
		Settimo S. Pietro	1	2.740	4.035
		Quartu S. Elena	1	17.579	35.235
		Selargius	1	6.976	13.348
		Sinnai	1	6.736	12.035
		Maracalagonis	1	3.133	7.138
32	Musei	Musei	1	1.465	3.120
33	Villamassargia	Villamassargia	1	3 600	6.560
34	Sulcis	Santadi	3	8.097	12.150
		Sant'Antioco	1	9.816	14.725
		Tratalias	1	1.520	2.280

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
	(segue) Sulcis	Calasetta	2	2.831	4.245
		Narcao	4	6.099	9.150
		Giba	6	9 673	14.610
		S. Giovanni Suergiu	3	4.730	6.695
		Portoscuso	2	3.037	5.050
		Gonnesa	4	4.972	7.460
		Carbonia	3	39.999	50.000
35	Gairo	Gairo	2	2.452	3.900
36	Villasimius	Villasimius	1	2.101	3.354
37	S. Antonio di Calangianus	Frazione del Com. di Calangianus	1	589	1.500

ISOLE MINORI

ISOLE MINORI

TAB. I — *ISOLE MINORI*

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti N.	Centri N.	Popolazione: Censita 1951	Popolazione: Assunta in progetto	Importo opere L.	Fonti di alimentazione: Tipo (a)	Fonti di alimentazione: Denominazione	Caratteristiche condotte adduttrici: Portata dell'acquedotto in progetto l./sec.	Diametri mm.: Min.	Diametri mm.: Max.	Sviluppo km.	Materiali (b)	Serbatoi: N.	Serbatoi: Capacità complessiva mc.	Condotte di avvicinamento km.	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): Eseguite	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In esecuzione o da eseguire	Stato di attuazione opere al 31-12-61 (*in percentuale*): In progett.	Impianti elevatori: N.	Impianti elevatori: Portata l./sec. (c)	Impianti elevatori: Potenza di regime kW	Centrali di produzione di energia: N.	Centrali di produzione di energia: Energia annua producibile kWh	Impianti di potabilizzazione: N.	Impianti di potabilizzazione: Trattamenti	Note
	TOSCANA																											
1	Rio Elba	1	1	1.601	2.680	25.872.656	S	Dei Canali	3,60	80	125	1,576	ACC-GH-CAm	1	250	0,432	100	—	—	1	4	20						
2	Rio Marina	1	1	2.659	5.215	48.028.229	S	Serrantono	6,00	80	175	3,489	ACC-GH-CAm	1	500	1,196	100	—	—	1	7	40						
3	Cavo (1)	(1) (c)	1	868	1.745	26.000.000	S	Varie	0,50 + (4,00)	50	125	1,130	ACC-GH-CAm	1	100	1,517	72	28	—	1	4	20						(1) Il sollevamento avviene nel solo periodo estivo.
4	Porto Azzurro	1	1	3.078	6.313	68.841.764	S F	Acquaviva Piano di Mola	8,00	50	150	5,440	ACC-GH-CAm	1	500	0,632	100	—	—	1	7	50						
5	Capoliveri	1	1	1.869	2.925	35.941.449	SF	Catenacci	4,00	50	125	2,713	ACC-GH	1	250	0,506	100	—	—	1	8	50						
6	Lacona	(1) (c)	1	364	520	45.000.000	S F	Budelli Acqua Calda	1,00										100									(2) Il serbatoio di mc. 1.000 è stato ripristinato.
7	Campo nell'Elba	1	1	1.267	2.170	24.948.101	F	Varie	4,15	80	125	1,380	ACC-GH-CAm	1	230		100	—	—	1	8	50			1	Purificazione (cloro).		
8	S. Ilario la Pila	(1) (c)	2	588	1.100	22.663.064	S	Casotto	1,25	50	50	5,111	CAm	2	200	0,500	100	—	—									
9	S. Pietro	(1) (c)	1	763	1.300	40.000.000	S	Tiratoio	1,50					1			—	—	100									(3) Derivazione dell'Acquedotto Secchetо-Cavoli.
10	Secchetо-Cavoli	(1) (c)	2	225	920	28.669.894	S	Chiavetta e varie	1,25	50	50	5,565	ACC-CAm	1	100	1,100	100	—	—									
11	Marciana	1	1	361	670	41.968.320	S	Buco, Madonna del Monte	0,50	50	50	0,600	CAm-GH	1	100	0,265	70	30	—									
12	Patresi-D'Orano-Montigliano	(1) (c)	3	552	750		S	Matte, Bollero I	0,80	40	50	3,890	CAm-GH	1	100	1,450	70	30	—									
13	Marciana Marina	1	1	1.751	2.725	28.000.000	S	Guando, Acqua Calda, Napolitano	4,00								65	35	—									(4) L'installazione dell'impianto è prevista solo per il futuro.
14	Ponente	(1) (c)	1	369	525	20.000.000	S	Pino, Piano Sorgi	1,00								—	—	100									
15	Chiesi	(1) (c)	1	204	300	40.000.000	S	Nido e Tavola	0,50								—	—	100									
16	Poggio	(1) (c)	2	688	1.100	17.660.793	S	Napoleone	1,00	50	50	3,204	ACC-CAm	1	100	0,500	100	—	—									(5) In studio progetto per l'alimentazione con Acquedotto Sottomarino.
17	Portoferraio (2)	1	1	10.335	16.500	253.905.730	S F	Ilva Focie Orti	22,00	100	200	9,181	ACC-GH-CAm	2	1.100		52	12	34	2	18	100			1	Purificazione (cloro).		
18	Magazzini	(1) (c)	1	50	1.150	30.000.000	F	Varie	2,00								—	—	100									
19	Fetovaia (3)	(1) (c)	1	150	300	12.500.000	S	Chiavetta e varie	0,30	50	50	2,560	GH				100	—	—									
20	Giglio (4)	1	3	2.353	3.400	290.000.000	CP	—		125	175	2,600	ACC	2	1.100	1,980	57	—	43	1	3	25						(6) Compreso Acquedotto Sottomarino; due condotte km. 6,29x2 diametro 300, Acc.; serbatoio in testa di Bacoli (in continente) mc. 1.000.
	LAZIO																											
21	Ponza	1	3	4.818	6.500	300.000.000	S CP	Cala dell'acqua —	0,30	60	150	1,039	GH	1	1.200	0,795	10	10	80	1	2	5	1	1.315.000	1	Addolcimento acqua di mare; purificazione (cloro).		
22	Ventotene	1	1	935	1.000	131.000.000	CP	—	0,40	60	60	1,200	GH-CAm	2	800	1,100	90	10	—	2	1	5	1	400.000	1	Addolcimento acqua di mare; purificazione (cloro).		
	CAMPANIA																											
23	Capri (5)	2	3	8.119	13.000	1.000.000.000	C	—	22,60	150	300	4,420	ACC-GH	3	6.550	1,227	43	11	46	2	110 18	430						
24	Acquedotto Campano (6); diramazione per le isole di Procida e Ischia	7	19	41.969	44.959	2.702.260.000	S	Torano, Maretto, Biferno	105,00	300	500	20,160	ACC-GH	21	21.640	28,000	94	6	—	8	85,6	634						
	SICILIA																											
25	Lipari (7)	1	5	9.393	12.000		I C	Monte S. Angelo —	4,20	50	200	13,471	ACC-GH	6	34.500		60	—	40						1	Purificazione (cloro).		(7) Piano di raccolta mq. 66.800. In progetto l'aumento della superf.).
26	Stromboli	(1) (c)	2	659	850	1.300.000.000	C	—	0,30	125	125	0,495	ACC	2	600	1,880	50	—	50	1								
27	Panerea	(1) (c)	1	359	400		C	—	0,15	125	125	0,165	ACC	1	400	0,470	45	—	55									
28	Vulcano	(1) (c)	1	413	550		C	—	0,20	125	125	0,925	ACC	1	400	0,470	48	—	52									
29	Salina	3	7	2.983	3.550		C	—	1,25	100	125	0,765	ACC-CAm	4	1.170	1,465	50	—	50	1								
	PUGLIA																											
30	Isole Tremiti (8)	1	2	401	1.500	66.000.000	C I	— S. Domino	3,50	80	80	1,790	PVC-ACC	1	1.600	4,320			100	1	3,5	7,4						(8) m. 460 di doppia condotta sottom. Piano di raccolta mq. 5.800 S. Domino.

(*a*) S = Sorgenti; I = Acque superficiali; F = Falde sotterranee; C = Rifornimento con nave-cisterna; P = Impianto potabilizzazione acqua di mare.

(*b*) ACC = Acciaio; GH = Ghisa; CAm = Cemento amianto; PVC = Cloruro di polivinile.

(*c*) Portata media giornaliera sollevata nel giorno di massimo consumo.

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
		TOSCANA			
		Isola d'Elba - Provincia di Livorno			
1	Rio Elba	Rio Elba	1	1.601	2.680
2	Rio Marina	Rio Marina	1	2.659	5.215
3	Cavo	Rio Marina	1	868	1.745
4	Porto Azzurro	Porto Azzurro	1	3.078	6.313
5	Capoliveri	Capoliveri	1	1.869	2.925
6	Lacona	Capoliveri	1	364	520
7	Campo nell'Elba	Campo nell'Elba	1	1.267	2.170
8	S. Ilario la Pila	Campo nell'Elba	2	588	1.100
9	S. Pietro	Campo nell'Elba	1	763	1.300
10	Seccheto-Cavoli	Campo nell'Elba	2	225	920
11	Marciana	Marciana	1	361	670
12	Patresi-D'Orano Montigliano	Marciana	3	552	750
13	Marciana Marina	Marciana Marina	1	1.751	2.725
14	Ponente	Marciana	1	369	525
15	Chiesi	Marciana	1	204	300
16	Poggio	Marciana	2	688	1.100
17	Portoferraio	Portoferraio	1	10.335	16.500
18	Magazzini	Portoferraio	1	50	1.150
19	Fetovaia	Campo nell'Elba	1	150	300
		Isola del Giglio - Provincia di Grosseto			
20	Giglio	Isola del Giglio	3	2.353	3.400
		LAZIO			
		Isola di Ponza - Provincia di Latina			
21	Ponza	Ponza	3	4.818	6.500
		Isola di Ventotene - Provincia di Latina			
22	Ventotene	Ventotene	1	935	1.000
		CAMPANIA			
		Isola di Capri - Provincia di Napoli			
23	Capri	Capri	2	5.036	8.000
		Anacapri	1	3.083	5.000

N. d'ordine	Acquedotti	Comuni serviti	Centri N.	Popolazione	
				Censita 1951	Assunta in progetto
		Isole d'Ischia e Procida - Provincia di Napoli			
24	Acquedotto campano: diramazione per le isole d'Ischia e Procida	Barano d'Ischia	5	6.003	7.400
		Casamicciola	3	4.469	4.505
		Forio	2	6.603	7.188
		Ischia	2	10.385	11.000
		Lacco Ameno	2	2.060	2.077
		Serrara Fontana	3	2.293	2.538
		Procida	2	10.156	10.251
		SICILIA			
		Isole Eolie - Provincia di Messina			
25	Lipari	Lipari	5	9.393	12.000
26	Stromboli	Lipari	2	559	850
27	Panarea	Lipari	1	359	400
28	Vulcano	Lipari	1	413	550
29	Salina	Leni	2	779	950
		Malfa	3	1.187	1.350
		S. Marina Salina	2	1.017	1.250
		PUGLIA			
30	Isole Tremiti	Isole Tremiti	2	401	1.500

INDICE

Eugenio Galantini Novi-Lena
Gli acquedotti della Puglia 1

Mario Cutino
Gli acquedotti della Lucania 63

Roberto Colosimo - Domenico Valenti
Gli acquedotti della Calabria 115

Antonio Arcieri
Gli acquedotti della Sicilia 233

Lorenzo Iannotta
Gli acquedotti della Sardegna 317

Leonardo Rotundi
Gli acquedotti delle isole minori 355

Iginio Formosa
Le fognature 415

Gastone De Martino
Impianti di epurazione delle fognature 451

Appendice:

Lazio 539
Abruzzi e Piceno 547
Campania-Molise 559
Puglia 577
Basilicata 585
Calabria 591
Sicilia 601
Sardegna 609
Isole minori 617

Finito di stampare il 12 dicembre 1962
nello stabilimento d'arti grafiche Gius. Laterza & Figli - Bari
3605