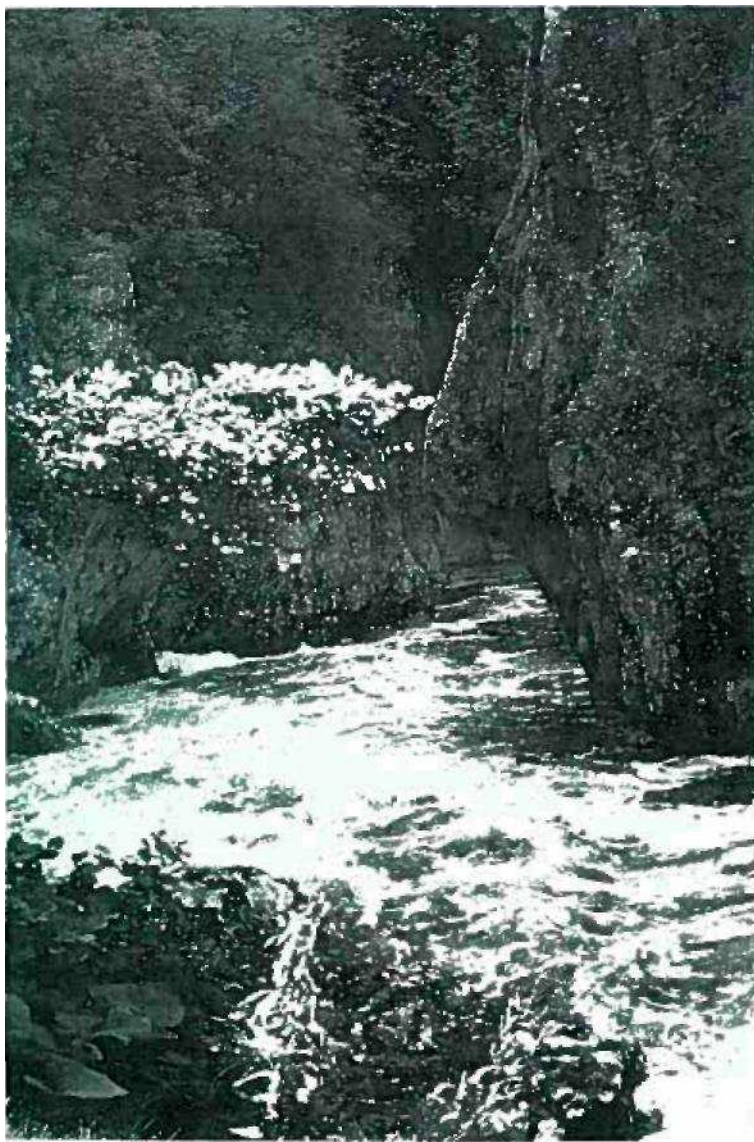


# ACEGA Trieste



IL PROBLEMA DELL' ACQUA  
NELLA PROVINCIA DI TRIESTE

Una pentola che fuma in cucina in attesa che si "butti la pasta", un bicchier d'acqua trasudante di fresco quando si ha sete, l'acqua che esce da un rubinetto per consentirci in qualche minuto il ristoro di un buon bagno caldo fanno pensare a tutto meno che agli studi ed alla fatica per la realizzazione dei problemi che queste importanti componenti della nostra civiltà comportano.

Il presente fascicolo vuole essere un utile, doveroso e sintetico contributo alla conoscenza del problema-acqua a Trieste, a parte i "cenni storici", degli ultimi due secoli.

L'idea dell'Acquedotto dell'Isonzo, nata nel 1930 ed alla quale si è cominciato a dar corpo nel 1970, dopo le conseguenze degli eventi bellici e della rapida evoluzione tecnologica anche oltre confine, non ha tanto lo scopo di dare più acqua a Trieste ed ai Comuni della sinistra dell'Isonzo quanto quello di dare acqua più pulita, genuina e biologicamente sicura.

Auguriamoci che almeno per il completamento dell'Acquedotto dell'Isonzo, tanto utile se non indispensabile alla sicurezza della popolazione, possa essere raggiunta nel futuro una maggiore velocità in tutti gli aspetti burocratici che una grande opera normalmente comporta.

Trieste, 16 giugno 1988

II Presidente  
Renzo BASSANI

## I N D I C E

CAPITOLO PRIMO	CENNI STORICI .....	pag.3
	Gli acquedotti romani	
	L'acquedotto teresiano	
	L'acquedotto di Aurislna	
	L'acquedotto di Zaule	
CAPITOLO SECONDO	L'ACQUEDOTTO RANDACCIO.....	pag. 8
	Primo nucleo dell'acquedotto	
	Realizzazione	
	Il primo grande ampliamento	
	Il secondo grande ampliamento	
	Primi inquinamenti del Timavo	
	potenziamento della captazione al Sardos	
	Realizzazione di una stazione di presa al Sablici-Moschenizze	
CAPITOLO TERZO	L ' ACQUEDOTTO DELL ' ISONZO.....	pag. 14
	Le indagini del 1920 Le indagini del 1950 Nuovo	
	progetto negli anni '70 ed inizio dell'opera	
CAPITOLO QUARTO	PROBLEMI DELL'UTILIZZO DELLE ACQUE CARSICHE A SCOPO POTABILE.....	pag. 18
	Origine e portate	
	Caratteristiche di qualità	
	Potabilizzazione	
	Controlli di qualità	
CAPITOLO QUINTO	CARATTERISTICHE DELLE ACQUE SOTTERRANEE DEL BASSO FRIULI .....	pag. 27

### 1.1 Gli acquedotti romani

In epoca romana, ed in tempi successivi, tre acquedotti servirono gli insediamenti urbani dell'antica Tergeste; i primi furono quelli di Timignano e delle Sette Fontane, costruiti dopo la fondazione della prima colonia, avvenuta nell'intorno del 52 a.C.



Acquedotto romano della Rosandra

L'acquedotto di Timignano raccoglieva l'acqua da alcune sorgenti situate nella valle di Longera e ai piedi del colle del Farneto; l'acquedotto delle Sette Fontane, invece, utilizzava le cospicue sorgenti nella valle di Rozzol.

Ben più importante, per la quantità d'acqua trasportata e per la rilevanza dell'opera, è stato l'acquedotto di Bagnoli, costruito in epoca augustea, che raccoglieva l'acqua della fonte Oppia in Val Rosandra e la convogliava a Tergeste attraverso una canalizzazione sotterranea.

Resti dell'antico acquedotto furono trovati a Borgo S.Sergio, in Via dell'Istria, in Via Galleria, in Via Madonna del Mare.

Con la caduta dell'impero romano tutti e tre gli acquedotti furono distrutti per cui si dovette ricorrere, per il rifornimento idrico, alle numerose sorgive situate alle pendici dei colli intorno a Trieste e, più tardi, a pozzi in

muratura scavati nel flysch fino a raggiungere le vene d'acqua sotterranee.

## 1.2 L'acquedotto teresiano.

Nel 1750, per decreto dell'imperatrice Maria Teresa, venne realizzato un acquedotto che doveva sopperire ai bisogni della città, la quale contava allora 5.000 abitanti ma era destinata a svilupparsi e a diventare il porto principale dell'impero asburgico.



Capofonte dell'acquedotto teresiano

Nella zona di Guardiella furono scavate nell'arenaria due gallerie drenanti che fornirono circa 200 mc di acqua al giorno. Il capofonte con la scritta in latino è ancora visibile in via delle Cave, sopra la chiesa di S.Giovanni.

La condotta di adduzione dell'acqua, in ghisa,

passava per l'attuale Via Crispi ed il Viale XX

Settembre, chiamato per l'appunto "Acquedotto", e alimentava le principali fontane di Trieste.

Nel 1897 il Consiglio comunale di Trieste decideva di eseguire un ampliamento del sistema di drenaggio mediante la costruzione di ulteriori gallerie situate ad un livello inferiore; i risultati ottenuti furono però alquanto deludenti.

L'acquedotto teresiano, declassato nel 1898 ad acquedotto industriale poiché le sue acque erano inquinate, dopo la seconda guerra mondiale fu allacciato alla pubblica fognatura .

### 1.3 L'acquedotto di Aurisina

Nel 1857 fu dato l'avvio allo sfruttamento delle sorgenti di Aurisina mediante la costruzione di un bacino di raccolta delle acque e di una stazione di sollevamento. Macchine a vapore, alimentate a carbone, sollevavano l'acqua fino ad una torre piezometrica da dove, per gravità, arrivava fino alla stazione ferroviaria del Bivio di Aurisina. L'acqua emunta dalla sorgenti, pari a 1.800 mc/giorno, doveva servire alle vaporiere della ferrovia meridionale Trieste-Vienna e solo una parte, 300 mc/giorno, veniva convogliata in città mediante una tubatura del diametro di 315 mm, posata lungo la linea ferroviaria.



Anno 1900. Costruzione dei serbatoi di raccolta delle sorgenti di Aurisina

Il rapido sviluppo della città (20.000 persone nel 1800, 100.000 nel 1850) rendeva però sempre più assillante il problema dell'acqua a Trieste.

Nel 1882 il numero di abitanti era arrivato a 140.000 e le disponibilità d'acqua erano le seguenti:

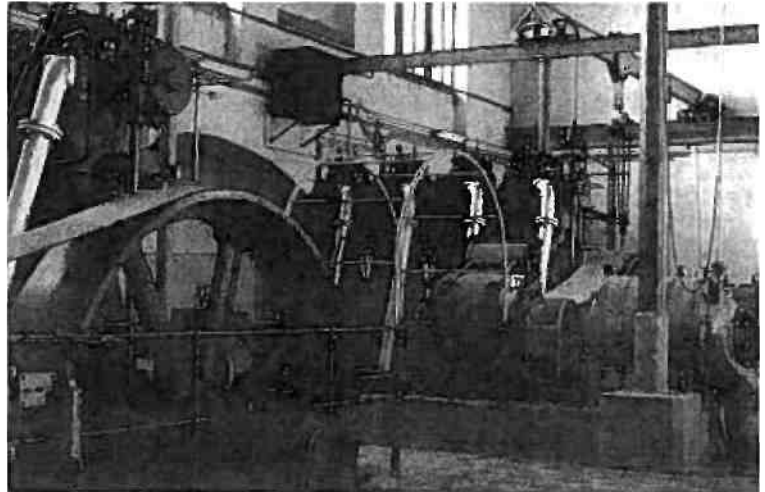
acquedotto di Aurisina.	954 mc/giorno
acquedotto teresiano	200 mc/giorno
pozzi pubblici	700 mc/giorno
pozzi privati	400 mc/giorno

La Società dell'Acquedotto e la Ferroviaria Meridionale decisero allora l'ampliamento degli impianti per cui si resero disponibili 5.000 mc d'acqua al giorno dei quali 4.000 convogliati in città.

Nel 1900 la popolazione aveva raggiunto le 180.000 unità per cui fu deciso un ulteriore potenziamento dell'acquedotto che fu così in grado di erogare fino ad un massimo di 25.000 mc/giorno. Tale quantitativo però si riduceva durante l'estate a 16.000 mc/giorno, quantità del tutto insufficiente per i fabbisogni civili e industriali di una grande città di 245.000 abitanti (anno 1914).

L'acquedotto è rimasto in attività fino al 1977, anno in

cui motivazioni di ordine tecnico, economico ed igienico-sanitario ne hanno decretato l'arresto ma non la definitiva eliminazione. Esso è stato infatti utilizzato saltuariamente ancora per qualche anno onde far fronte alle emergenze idriche causate dagli inquinamenti del Timavo. In caso di emergenza l'impianto potrebbe essere riattivato con una portata limitata a 4.000 mc/giorno.



acquedotto di Aurisina : i gruppi diesel

#### 1.4 L'acquedotto di Zaule

Durante la prima guerra mondiale il Genio Militare austriaco curò la costruzione di un acquedotto sussidiario nella vallata di Zaule, che prelevava l'acqua della falda

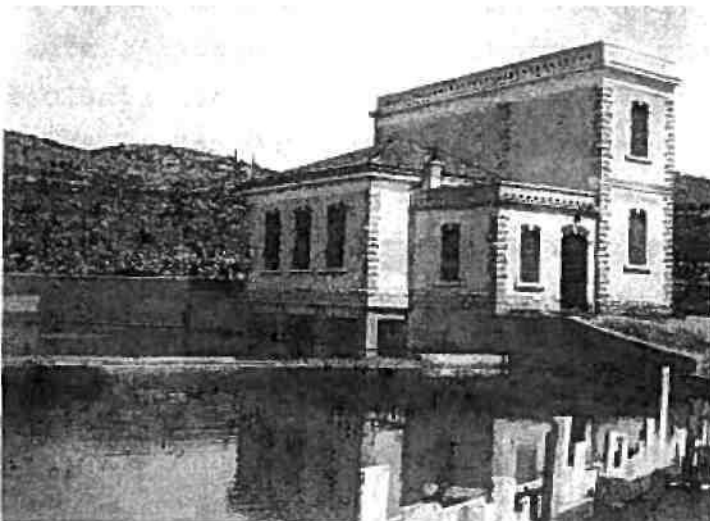
sotterranea mediante 4 pozzi in muratura, profondi circa 10 metri. Esso fu ampliato nel 1921 mediante l'aggiunta di altri 3 pozzi e la costruzione di nuovi sistemi di sollevamento.

L'acquedotto, che ha funzionato fino al 1961, aveva una potenzialità di soli 6.000 mc/giorno, in quanto un attingimento più spinto provocava l'infiltrazione di acqua salmastra.



## 2-1 Primo nucleo dell'acquedotto

Nel 1922 in località S.Giovanni di Duino, nella Valle di Medeazza, veniva installata una stazione di pompaggio che



attingeva da alcune sorgenti che alimentavano il molino Sardos.

L'acqua, fino ad un massimo di 6.000 mc/giorno, veniva convogliata alla stazione dei filtri di Aurisina per la sua potabilizzazione.

Anno 1922. Prima stazione di pompaggio alle sorgenti Sardos

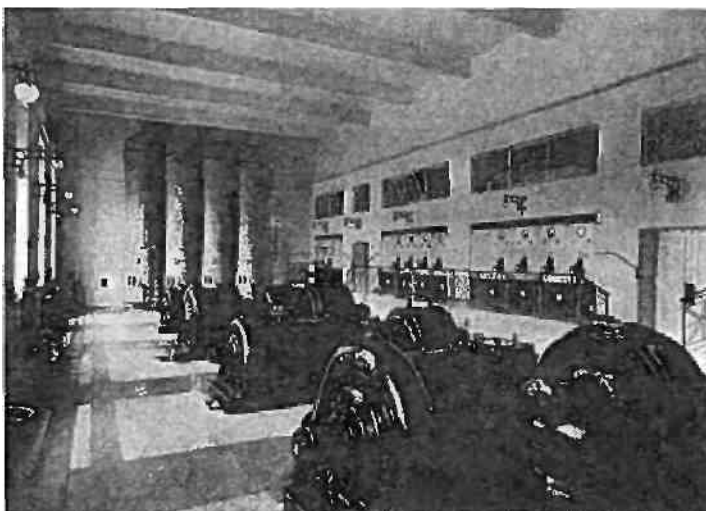
## 2.2 Realizzazione

La disponibilità, a S.Giovanni di Duino, di acque abbondanti e di ottima qualità (assenza di colibatteri) indusse il Comune di Trieste a realizzare, in quella zona, l'acquedotto che avrebbe dovuto risolvere finalmente il problema dell'acqua a Trieste.

Dopo soli 10 mesi dall'inizio dei lavori veniva inaugurato nel 1929 il nuovo impianto con una potenzialità iniziale di 20.000 mc/giorno, che avrebbe dovuto raggiungere i 75.000 mc/giorno con successivi ampliamenti.

L'acquedotto era costituito da una nuova stazione di presa con 4 elettropompe, da un bacino di decantazione in-

terrato della capacità di 2.400 mc, provvisto di un sistema di flocculazione dell'acqua con allumina, da un edificio contenente la sala filtri (inizialmente 6 filtri rapidi, successivamente portati a 10), il bacino dell'acqua filtrata, le pompe di sollevamento (3 da 920 HP e 2 da 500 HP) ed il



Anno 1929. Le elettropompe della stazione di sollevamento dell'acquedotto Randaccio

sistema di alimentazione elettrica. La disinfezione dell'acqua veniva effettuata con cloro gas.

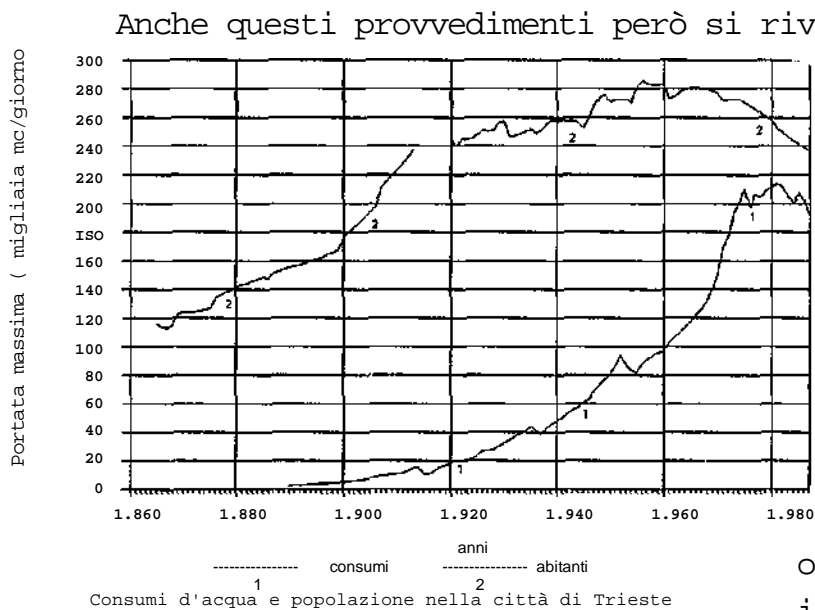
La condotta di adduzione in acciaio, del diametro di 900 mm, fu posata lungo la strada costiera e a Sistiana fu costruita una torre piezometrica.

### 2.3 Il primo grande ampliamento

Nel 1938 l'acquedotto erogava 40.000 mc/giorno, insufficienti per le esigenze di una città di 270.000 abitanti; si rendeva pertanto necessario un suo ampliamento che, a causa degli eventi bellici, fu realizzato negli anni 1947-52.

Furono potenziati i primi sollevamenti con elettropompe in grado di prelevare dalle sorgenti Sardos un massimo di 100.000 mc di acqua al giorno e con l'installazione di una presa sul 2° ramo del Timavo. Fu realizzato un nuovo bacino di decantazione della capacità di 4.500 mc, venne ampliato l'impianto di filtrazione con la costruzione di altri 10 filtri rapidi ed, infine, venne potenziato il sollevamento verso la città.

## 2.4 Il secondo grande ampliamento



insufficienti per fare fronte alla richiesta d'acqua della provincia di Trieste, derivata non tanto dall'incremento della popolazione

ormai stabilizzata intorno ai 300.000 abitanti, quanto

dal vertiginoso aumento dei consumi civili ed industriali.

Verso la fine degli anni sessanta veniva perciò intrapreso un ulteriore potenziamento dell'acquedotto mediante le seguenti opere:

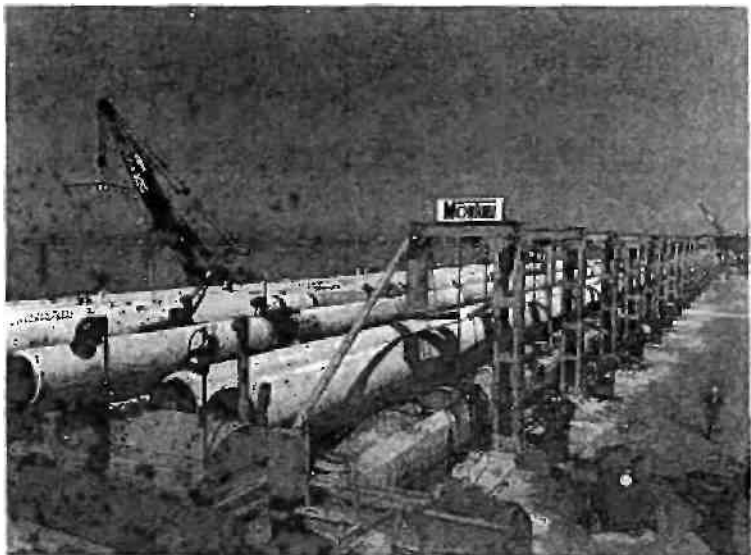
a) installazione di nuove prese al secondo e terzo ramo del Timavo;

b) costruzione di un nuovo bacino di decantazione

da 6.000 mc;

e) ampliamento del salone dei filtri e costruzione di altri 16 filtri rapidi;

d) Costruzione di una seconda sala di risollelamento ed



1970. Acquedotto sottomarino - Cantiere di varo vista verso Monfalcone

installazione di 4 elettropompe;

e) posa di una condotta interrata, del diametro di 1.300 mm, da Randaccio alla nuova torre di equilibrio realizzata in località Medeazza e, dalla torre, al Villaggio del Pescatore;



Ri sorgive del Timavo in piena

f) posa di una condotta sottomarina, sempre del diametro di 1.300 mm, dal Villaggio del Pescatore al Porto Franco Vecchio lungo un percorso di 18 km.

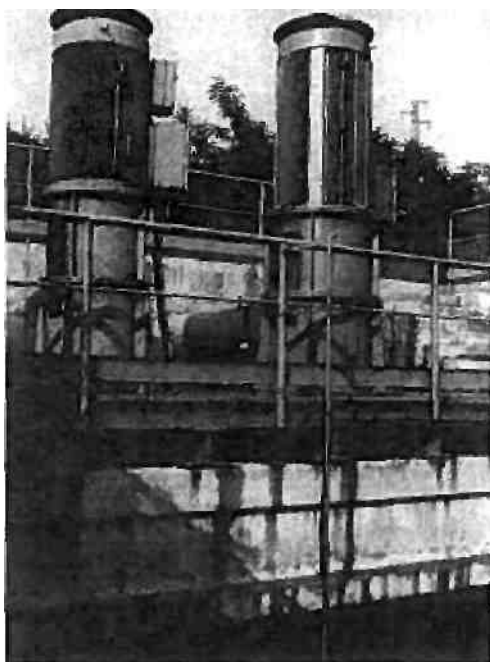
## 2.5 Primi inquinamenti del Timavo

Con la messa in esercizio della condotta sottomarina, avvenuta nella primavera del 1971, i consumi d'acqua della città, rimasti fino allora piuttosto compressi, ebbero un'improvvisa impennata, assestandosi dopo pochi anni intorno ai 210.000 mc/giorno, con massimi di 240.000 mc/giorno in alcune giornate estive.

Per erogare tali ingenti quantità d'acqua fu necessario ricorrere in modo sempre più massiccio alle risorgive del Timavo le cui caratteristiche di qualità, - non ottimali erano ben note ma non tali da pregiudicarne l'uso per scopi potabili. Proprio nell'autunno del 1971 si verificò il primo ed imponente episodio di inquinamento del Timavo che costrinse l'Azienda a ridurre l'erogazione dell'acqua in città.

Alle risorgive di S.Giovanni di Duino l'acqua fuori-

sciva piena di schiume, pressoché priva di ossigeno disciolto,



di colore giallastro e maleodorante per la presenza di grosse quantità di sostanze organiche disciolte.

Tale episodio si ripropose, in forme attenuate, in occasione di piene del Timavo, costringendo l'Azienda a rinunciare all'apporto di tali acque con pesanti riflessi sull'approvvigionamento idrico.

## 2.6 Potenziamento della captazione al Sardos

Anno 1984.

Stazione di captazione al Sablici

La situazione del rifornimento idrico durante le piene del

Timavo trovava una parziale soluzione alcuni anni più tardi con il potenziamento della captazione alle sorgenti Sardos, Tra il 1975 e il 1979 furono infatti effettuati dei lavori al canale di raccolta delle acque e furono installate due elettropompe aventi ciascuna una capacità di sollevamento di circa 50.000 mc di acqua al giorno.

## 2.7 Realizzazione di una stazione di presa al Sablici-Moschenizze

L'approvvigionamento idrico, nonostante i provvedimenti presi, presentava ancora alcuni problemi per la possibilità di travasi delle acque inquinate del Timavo verso le sorgenti Sardos.

Indagini chimiche ed idrologiche effettuate fin dal

1973 avevano messo in evidenza le ottime caratteristiche delle acque del collettore Sablici che sfocia nel Vallone del Moschenizze.

La posa di una condotta del diametro di 2.000 mm per il nuovo acquedotto dell'Isonzo consentì l'immediato utilizzo di queste acque. Nel 1984 fu costruita una stazione di presa, con due gruppi di sollevamento, che rese possibile convogliare a Randaccio 50.000 me di acqua al giorno.

Rimaneva ancora il problema dell'insufficienza degli apporti delle restanti sorgenti in certi giorni dell'anno per presenza di inquinamenti del Timavo.

### 3.1 Le indagini del 1920

L'idea di utilizzare le falde sotterranee in sinistra Isonzo, nel basso Friuli, per l'approvvigionamento idrico della città di Trieste, non è nuova. Risale addirittura al 1873 un progetto per convogliare a Trieste le acque dell'Isonzo.

Solo nel 1919 fu intrapreso uno studio organico al fine di valutare la consistenza e la qualità delle acque sotterranee nella zona compresa tra Pieris e Ronchi.

Furono trivellati 6 pozzi a profondità comprese tra i 25 e 70 metri e vennero eseguite diverse indagini idrologiche e sulla qualità dell'acqua, che risultò perfettamente corrispondente sia per l'uso potabile che industriale.

Il conseguente progetto per la captazione di 150.000 mc/giorno non ebbe seguito in quanto si preferì realizzare l'acquedotto del Randaccio.

### 3.2 Le indagini del 1950

Agli inizi degli anni '50, considerate le precarie condizioni di approvvigionamento idrico della città di Trieste, il progetto fu ripreso allo scopo di valutare la possibilità di emungere dal sottosuolo una portata di 240.000 mc/giorno.

Vennero trivellati 6 nuovi pozzi lungo la linea Pieris-Staranzano e furono condotte nuove e più approfondite indagini geologiche ed idrologiche, nonché prove idrauliche ed analisi per accertare le caratteristiche delle acque.

I risultati delle indagini misero in evidenza qualità eccellenti delle acque ma, anche questa volta, la realizzazione dell'opera fu accantonata in quanto si dette la precedenza alle opere di ampliamento della captazione e del trasporto verso la città.

### 3.3 Nuovo progetto negli anni '70 ed inizio dell'opera.

Gli inquinamenti delle acque del Timavo misero in luce un nuovo aspetto dell'approvvigionamento idrico e cioè la necessità di disporre di acque non solo di buona qualità, ma anche protette dagli inquinamenti.

Per la terza volta venne ripreso il progetto dell'acquedotto dell'Isonzo, prendendo in considerazione l'emungimento delle falde più profonde e quindi maggiormente protette. Nel 1975 furono fatte delle trivellazioni ed allestiti due pozzi di grande diametro che raggiunsero, a



Perforazione del pozzo di Cassegliano

circa 200 m di profondità, il basamento roccioso: il pozzo di Cassegliano, realizzato lungo la prevista linea nord di emunzione, e quello della Risaia che, più vicino al mare, avrebbe permesso di accertare eventuali infiltrazioni di acqua salmastra.

In base ai risultati delle indagini svolte su questi pozzi e su quelli allestiti nel 1950, fu redatto dal prof.ing. Giuseppe Pistilli il progetto esecutivo che prevede il prelievo di una portata di 3 mc/s. Tale portata proverrà per una metà dalla linea nord (zona di S.Pier d'Isonzo) e per l'altra metà dalla linea sud (zona di Pieris) mediante due condotte del diametro di 1.500 mm, e verrà sollevata fino alla vasca di oscillazione delle Mucille, in Comune di Monfalcone, e da qui, mediante una condotta da 2.000 mm di diametro, arriverà fino all'acquedotto Randaccio.

(\*) Prof. Ing. Giuseppe PISTILLI ordinario di Costruzioni Idrauliche all'Università di Napoli



Al fine di compiere un'analisi idrogeologica completa furono trivellati ed allestiti due ulteriori pozzi profondi lungo la linea nord e si raccolse una poderosa massa di informazioni geologiche, idrauliche, idrochimiche le cui elaborazioni confermarono in gran parte le previsioni. L'opera fu quindi proseguita ed oggi è pressoché ultimata la posa della condotta di collegamento della



**linea Nord con**

Acquedotto dell'Isonzo : condotta da 2.000 mm di diametro

l'acquedotto

Randaccio. Entro la fine del corrente anno inizieranno i lavori di perforazione dei restanti nove pozzi della stessa linea.

Per l'attingimento dai pozzi verranno utilizzate pompe centrifughe ad asse verticale con altezza d'albero di 15 metri; le pompe saranno azionate da motori elettrici aventi una potenza di 75 kW alimentati (a 380 Volt) da un sistema di regolazione continuo della velocità e, quindi, della portata.

In tale modo sarà sempre possibile far funzionare le pompe in condizioni ottimali adeguando il carico al fabbisogno ed al livello delle falde.

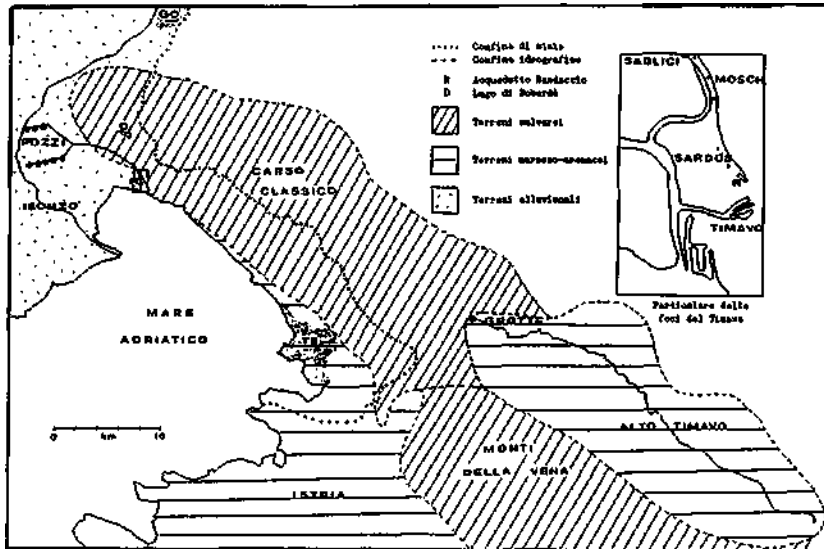
Per soddisfare l'intero fabbisogno idrico della provincia di Trieste con le sole acque dell'Isonzo bisognerà attendere la costruzione della linea Sud nella zona di Pieris. Per la realizzazione di detta opera dovranno essere reperiti i finanziamenti, per cui è da presumere che il nuovo acquedotto entrerà in funzione, fra un paio d'anni,

con una portata inferiore a quella distribuita dagli esistenti impianti.

A Randaccio dovranno venir quindi trattate contemporaneamente sia le acque carsiche delle attuali sorgenti sia le acque pure dell'Isonzo.

4.1 Origini e portate.

Nella zona di S.Giovanni di Duino vengono alla luce le acque provenienti da un



bacino imbrifero vasto ben 1.000 km<sup>2</sup>: si tratta delle risorgive del Timavo, delle sorgenti del Sardos e Moschenizze, del corso del Sablici.

Bacino Imbrifero del Timavo e delle altre sorgenti carsiche

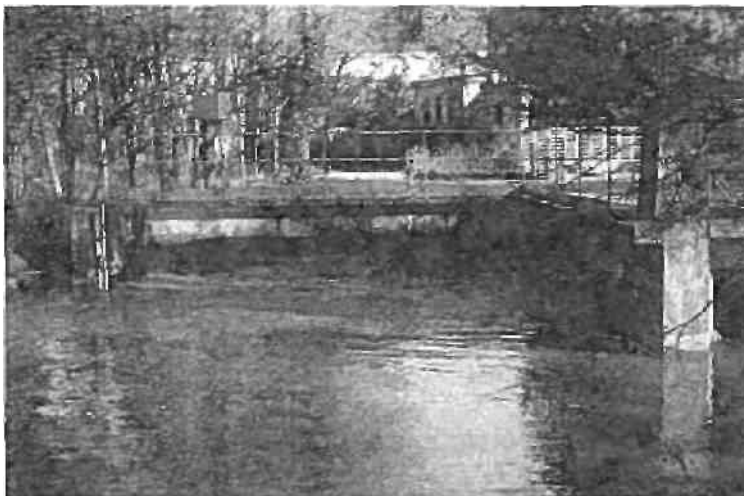
a) TIMAVO

Il Timavo nasce, come corso d'acqua superficiale, alle pendici del Monte Nevoso in Jugoslavia e scorre su un terreno di flysh fino alle grotte di S.Canziano; si inabissa e comincia il suo percorso sotterraneo fino a S.Giovanni di Duino ove viene alla luce arricchito da tutte le acque meteoriche cadute sul Carso e infiltratesi in profondità.

Il contributo delle acque carsiche di percolazione è veramente rilevante: basti pensare, che nei periodi di siccità, a Duino, fuoriescono 10 mc di acqua al secondo, mentre, a S.Canziano, l'alto Timavo è ridotto ad un ruscello con meno di 0.5 mc al secondo.

b) SARDOS

Il Sardos, risorsa fondamentale dell'acquedotto, è costituito da una serie di sorgenti canalizzate che un tempo alimentavano l'omonimo mulino. Esse presentano un'alimentazione indipendente dall'alto



Sfioro dell'acqua al Sardos

Timavo per cui non sono soggette a forti torbide né ad inquinamenti come le vicine risorgive del Timavo. La portata del Sardos è insufficiente a soddisfare completamente la richiesta d'acqua della città. Solo in periodi di piena non è necessario ricorrere a fonti integrative.

c) MOSCHENIZZE e SABLICI

Il Moschenizze è una ricca sorgente situata nella parte più settentrionale dell'omonimo vallone, un tempo utilizzata per far funzionare un mulino demolito in occasione dei lavori di costruzione dell'autostrada.

Il Moschenizze ed il Sablici, che è un lago carsico attualmente canalizzato, trovano origine nella falda carsica che viene alla luce nella depressione occupata dal lago di Doberdò. Questa falda presenta acque sufficientemente pure e limpide: essa è alimentata dalle precipitazioni locali e dalle perdite dell'Isonzo nella piana di Gorizia. Le portate delle sorgenti carsiche attualmente utilizzate sono evidenziate nella tabella che segue.

SORGENTE	portata mc/giorno		
	media	massima	minima
Timavo	2.600.000	12.000.000	800.000
Sardos	170.000	320.000	80.000
Sabllici + Moschenizze *	150.000	500.000	50.000

\* In corrispondenza dell'impianto di captazione.

#### 4.2 Caratteristiche di qualità

La falda idrica, sottostante un terreno con elevato grado di incarsimento e con scarsi depositi di terra rossa



Paesaggio Carsico

interstiziale, diventa molto vulnerabile nei confronti degli inquinamenti provenienti dalla superficie che possono essere:

- scarichi fognari, che risultano particolarmente pericolosi quando si trovano in prossimità delle sorgenti e lo smaltimento nel sottosuolo avviene attraverso inghiottitoi, in diretta comunicazione con la falda;
- scarichi derivanti da attività artigianali o industriali che possono contenere sostanze tossiche e poco degradabili;
- prodotti residui dell'attività agricola (fertilizzanti, insetticidi, erbicidi);

- discariche abusive di materiali che poi vengono dilavati dalle acque piovane;

- spandimenti per incidenti causati dal traffico veicolare sulle strade,

autostrade, linee ferroviarie o perdite di idrocarburi dai

serbatoi interrati.



Alte Timavo in magra

La più grande e pericolosa "ferita" del Carso è



Alto Timavo in piena

costituita dalle grotte di S.Canziano, enorme apertura che inghiotte le acque dell'alto Timavo, inquinato da scarichi industriali. Le sostanze inquinanti presenti si degradano

in buona parte nel sottosuolo carsico in particolare nei periodi di magra. Durante le piene, invece, a causa dei ridotti tempi di permanenza nel sottosuolo che impediscono il completamento dei processi di autodepurazione, le acque risultano inservibili all'approvvigionamento idrico.

Un altro effetto negativo causato dalle piene dell'alto Timavo è

quello del trasporto, in profondità, di grandi quantità di materiale argilloso che pro-

vocano forti intorbidamenti alle risorgive.

In definitiva la qualità delle acque utilizzate per l'approvvigionamento idrico può essere sintetizzata in senso relativo e a scopo di confronto, nella tabella seguente.

SORGENTE	inquinamento	torbidità	sostanze		rischio di
	batterico	in piena	in magra	in piena	contaminazione accidentale
TIMAVO	+	+++	-	-	+
SARDOS	+	+	-	(+)	++
SABLICI-MOSCHEHIZZE	+	-	-	-	+++

[+] solo in concomitanza delle piene del Timavo

+ indicatore di presenza

- indicatore di assenza

La presenza di colibatteri in tutte le acque carsiche non deve meravigliare dato che tutti i centri abitativi situati sul Carso smaltiscono le acque reflue nel sottosuolo dopo sommaria depurazione.

Si tratta di una contaminazione estremamente limitata in rapporto all'entità degli scarichi. Evidentemente nel sottosuolo si verificano importantissimi processi di autodepurazione.

La possibilità di contaminazione accidentale delle acque del Moschenizze-Sablici è molto elevata perchè il Sablici scorre per alcuni chilometri in superficie vicino ad importanti vie di comunicazione e presenta una portata relativamente bassa.

#### 4.3 Potabilizzazione

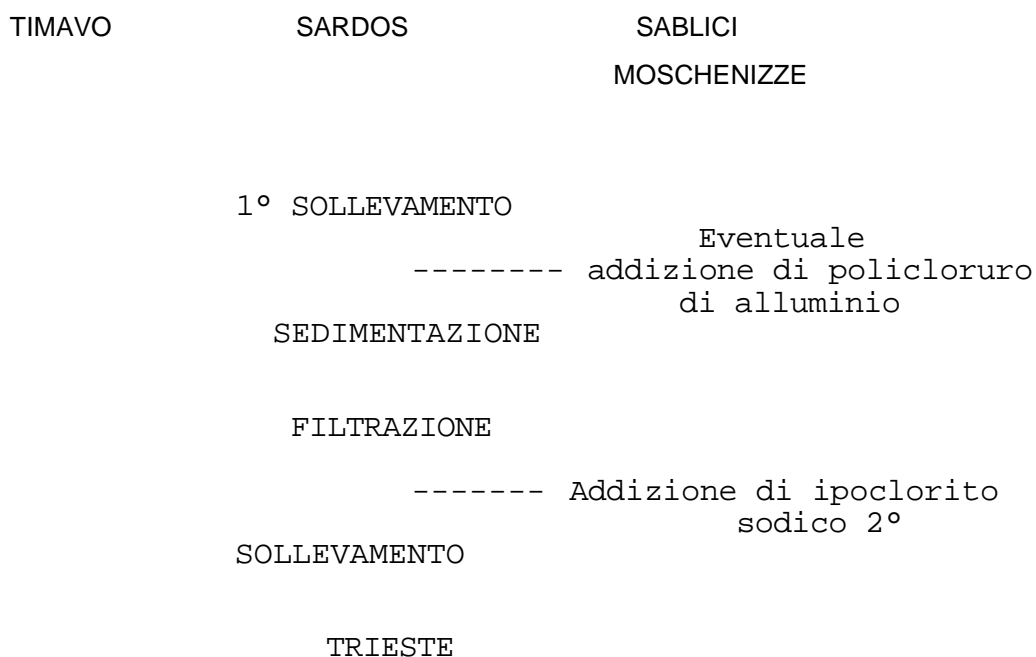
La presenza costante di colibatteri e, durante le pie-

trattamento delle acque prima del loro utilizzo a scopo potabile.

I trattamenti di potabilizzazione utilizzati all'Acquedotto Randaccio sono quelli classici, adottati già nel 1929.

Da allora sono stati realizzati notevoli miglioramenti per quanto riguarda i controlli e l'automazione degli impianti.

Lo schema di trattamento è il seguente:



Dalle stazioni di presa l'acqua viene sollevata fino ai bacini di sedimentazione (da 2500 - 4500 - 6000 mc) ove si deposita il materiale in sospensione di maggiori dimensioni.

Se l'acqua è torbida viene dosato il policloruro di alluminio che ha la funzione di coagulare le particelle più fini in forma di fiocchi i quali, in parte sedimentano, e, in parte, vengono trattenuti dai filtri. Si tratta di grandi vasche in calcestruzzo che contengono il materiale filtrante e cioè sabbia silicea con una pezzatura di 0.5 - 2 mm.



Il processo di coagulazione e filtrazione non solo elimina le particelle in sospensione nell'acqua ma riduce considerevolmente i batteri presenti e, in misura molto minore, le sostanze organiche disciolte. L'acqua filtrata prima di venir immessa nelle condotte di convogliamento a



Acquedotto Randaccio : impianti di filtrazione

Trieste, viene trattata con ipoclorito sodico per eliminare i batteri ancora presenti e gli eventuali virus.

Il sistema di dosaggio è completamente automatizzato in funzione della quantità di acqua convogliata e della concentrazione di cloro che si vuol mantenere nelle condotte.



Analizzatore di idrocarburi

#### 4.4 Controlli di qualità

I parametri più significativi della qualità delle acque vengono tenuti sotto costante controllo da un centro operativo presidiato sulle 24 ore.

Tale sistema di controllo viene poi integrato con analisi più specifiche giornalmente effettuate a cura di personale

specializzato.

I criteri seguiti per attrezzare le stazioni di presa con sistemi di monitoraggio dell'acqua hanno tenuto conto dei risultati di un gran numero di analisi in discontinuo svolte fin dal 1971 e della vulnerabilità delle sorgenti. Attualmente la situazione dei controlli è quella riportata in tabella.

Controlli in continuo dell'acqua greggia e potabilizzata

MISURA		SARDOS	SABLICI MOSCHENIZZE	ACQUA TRATTATA
TORBIDITÀ'	+	+	+	+
ASSORBIMENTO ULTRAVIOLETTO	(+)	(+)	+	
IDROCARBURI		+		
CARBONIO ORGANICO			+	
CLORORICHIESTA	+			
CONDUCIBILITÀ'		+	+	
PH			+	
CLORO RESIDUO				+

(+) Di prossima installazione

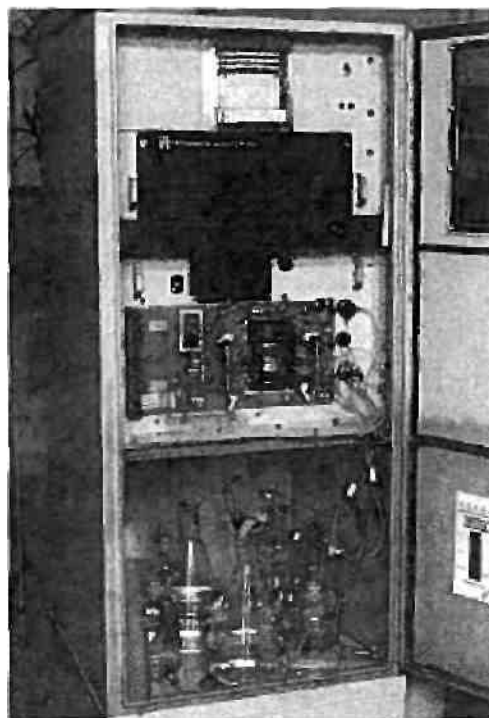
La misura dell'assorbimento ultravioletto si è rivelata il sistema più adatto per un controllo in continuo del livello di sostanze organiche nelle acque e, pertanto, verrà estesa anche per il monitoraggio delle acque del Timavo e del Sardos.

Semplici analisi di verifica del funzionamento degli apparecchi in continuo e del trattamento delle acque vengono effettuate direttamente presso l'acquedotto, in un apposito laboratorio di controllo.

Analisi più complesse, come quelle dei principali cationi e anioni, dei metalli pesanti, degli insetticidi, dei solventi, dei composti alogenati, vengono svolte presso il laboratorio di analisi, situato nel comprensorio del Broletto.

Un'apposita sezione si occupa delle analisi microbiologiche con particolare riguardo all'acqua in distribuzione.

Il livello del cloro residuo viene controllato in continuo da speciali apparecchi sistemati presso i più importanti nodi della rete di distribuzione. Ciò al fine di mantenere un livello di disinfezione che soddisfi, da un lato, le esigenze igienico-sanitarie e, dall'altro, non costituisca motivo di rimostranza da parte degli utenti.



Analizzatore di carbonio organico

La pianura alluvionale in sinistra Isonzo, ove è prevista la realizzazione dei pozzi dell'"Acquedotto dell'Isonzo", è sede di un sistema acquifero multistrato, caratterizzato da una grande quantità di acque sotterranee fluenti.

Le perforazioni effettuate dall'ACEGA e condotte fino al basamento roccioso, situato tra i 150 e i 200 metri di profondità, hanno individuato ben 6 falde in pressione.

Le indagini chimico-fisiche e isotopiche effettuate sulle acque hanno permesso di differenziarle in due distinte classi. Nella prima, fino a 150 m di profondità, sono comprese le acque disperse dall'Isonzo nel tratto Gorizia-Pieris; nella seconda, le acque di infiltrazione dello Judrio e del Natisone.

Le falde più ricche sono risultate quelle alimentate dall'Isonzo che, in base ai dati idrologici disponibili, perde sulla sua sinistra orografica ben 25 mc/s.

Si tratta di una quantità d'acqua veramente imponente che consente, senza sostanziali modifiche all'idrografia sotterranea, il prelievo di 3 mc/s per la città di Trieste.

La qualità delle acque è ineccepibile dal punto di vista igienico-sanitario: è batteriologicamente pura, limpida, priva di sostanze organiche, metalli, ed altri contaminanti derivanti da attività industriali ed agricole.

L'acqua pertanto non richiederà alcun trattamento di potabilizzazione e potrà venir immessa direttamente nella rete di distribuzione.

La profondità di attingimento, la presenza di strati impermeabili sovrastanti le falde utilizzate, nonché la relativa distanza dalla zona da infiltrazione, garantiscono una buona protezione di queste acque nei confronti di even-

tuali inquinamenti provenienti dalla superficie.

Sarà comunque necessaria una stretta vigilanza sugli insediamenti produttivi che scaricano le loro acque nell'Isonzo e nella pianura circostante.

Solo con tale opera di prevenzione potrà venir mantenuta la qualità di queste acque che rappresentano un bene prezioso se raffrontato al grave degrado di altre realtà della nostra penisola.

Le vecchie fonti di approvvigionamento non verranno abbandonate ma resteranno a costituire una riserva pronta in caso di necessità.

Pertanto, con la costruzione del nuovo acquedotto dell'Isonzo e la messa in servizio di tutti i pozzi previsti, Trieste e la sua provincia potranno beneficiare di quelle garanzie di qualità e quantità che sono indispensabili a rendere efficiente e particolarmente tranquillo il servizio di distribuzione dell'acqua potabile.

giugno 1988

ARTI GRAFICHE SMOLARS S.p.A.  
T R I E S T E