

---

*Uomo libero, sempre amerai il mare!  
E' il tuo specchio contempi la tua anima  
Nel volgersi infinito dei suoi flutti,  
e il tuo spirito non è certamente  
Abisso meno amaro.  
(Charles Baudelaire – l'uomo e il mare)*

# *1. L'inquinamento nelle coste del Mediterraneo*

## *1.1 Introduzione*

Gli scarichi in mare da fonti terrestri rappresentano tra il 70 e l'80% delle fonti di inquinamento marino, il Mediterraneo è un mare chiuso, con una forte presenza di poli industriali, di grandi aree urbane e con una crescente pressione turistica costiera. I dati elaborati in sede Unep sul decennio 1982/1992, rivelano una situazione estremamente preoccupante per l'ecosistema marino. Il punto più scottante è sicuramente quello rappresentato dai 12 composti Pops (Persistent organic pollutants), ovvero le sostanze chimiche tossiche, persistenti e bioaccumulabili, dai nomi tristemente evocativi (Ddt, cloro, diossina), che gli ambientalisti di Greenpeace chiamano "la sporca dozzina".

L'eliminazione delle cause d'inquinamento, la tutela delle coste, il risanamento delle acque e una diversa gestione del territorio, con tutte le problematiche annesse all'impatto turistico-ambientale, debbono diventare un rovello e un primo punto di riflessione per tutti gli Stati che si affacciano su questo Mare Nostrum, che sempre più, a causa d'interventi sbagliati, rischia di trasformarsi in un "mare monstrum".

La città di Reggio Calabria può diventare protagonista di un progetto che abbia l'ambizione di attenuare notevolmente, se non eliminare, tutte le fonti d'inquinamento che impediscono la valorizzazione dell'enorme risorsa-mare e il conseguente sviluppo sostenibile di questa parte del mondo.

La nostra città può assumere nel Mediterraneo un ruolo di sperimentazione e guida nella valorizzazione delle risorse marine solo se si accompagna a questo desiderio una concertazione di politiche attive di controllo e d'intervento, che riesca a muovere la ricerca e attuare provvedimenti concreti al riguardo.

Negli ultimi 15 anni gli scarichi in mare sono stati regolati dal protocollo "Lbs" sulle fonti terrestri (Land based sources), adottato nell'ambito della Convenzione di Barcellona, uno strumento che permette l'adozione di misure comuni per tutti i Paesi dell'area mediterranea. Il vero e proprio investimento per l'adeguamento dei centri urbani e industriali ai parametri fissati da detto protocollo, in base ai calcoli (in parte incompleti) presentati dai Governi costerà quasi 4 miliardi di dollari. Il paese che probabilmente spenderà di più negli investimenti di disinquinamento è la Turchia (con oltre 773 milioni di dollari), seguita dall'Italia (750 milioni di dollari).

## ***1.2 I dati della Regione Calabria***

I dati su scala regionale purtroppo sono tutt'altro che confortanti. Il nostro mare è ancora in balia di una miriade di emergenze: depurazione incompleta, contaminazione da sostanze chimiche, rischio petrolio. E anche la depurazione, seppur aumentata, è insufficiente: solo il 67% degli scarichi fognari è trattato. Infatti, dei 770 depuratori esistenti in Calabria nel 1999 ne funzionavano soltanto 372, mentre ben trecento impianti realizzati non risultavano essere stati mai utilizzati e 98 erano quelli il cui utilizzo risultava solo per un periodo limitato<sup>1</sup>.

Tra le regioni che "primeggiano" per inefficienza ambientale, su questo fronte, c'è anche la Calabria (insieme a Sicilia, Lazio, Campania e Lombardia), ma a questo genere di emergenze se ne affianca un'altra che sta pesantemente decimando le nostre coste. Le belle spiagge che caratterizzavano un tempo la fascia costiera calabrese e reggina stanno infatti progressivamente scomparendo, sotto l'azione erosiva delle acque.

---

<sup>1</sup> Dati comunicati nel luglio 1999 dall'allora Assessore regionale all'Ambiente nel corso di una riunione per esaminare la vertenza dei lavoratori di una società operante nel settore della depurazione. Gli stessi dati sono stati ripresi in due diversi articoli comparsi sulla Gazzetta del Sud il 23/8/99 ("L'estate passa, l'inquinamento no" di Loredana Nicolò) ed il 7/9/00.

## ***2. Il caso studio: Analisi del litorale costiero compreso tra le foci delle fiumare Calopinace e Sant'Agata***

### ***2.1 Inquadramento territoriale***

Da quanto emerge il degrado delle coste è una tendenza generale a cui non fa certo eccezione il tratto di costa compreso tra le foci delle fiumare Calopinace e S. Agata, oggetto di questo studio. L'area presa in considerazione è caratterizzata dal punto di vista territoriale dalla presenza di un tratto di costa, un tempo fuori le mura, nella quale gravitano circa 60.000 residenti, che si estende per circa tre chilometri verso sud. L'attuale connotazione ambientale è di profondo e generalizzato degrado legato alla utilizzazione a discarica delle foci dei torrenti Calopinace e Sant'Agata e dal taglio verso il mare provocato dalla collocazione del tracciato delle strutture ferroviarie con un conseguente stato di abbandono di una delle più belle e panoramiche zone della costa reggina.

Nell'area oggetto di studio sono presenti un insieme di criticità localizzate che devono essere affrontate preliminarmente alla realizzazione degli interventi. Le criticità sono le seguenti:

- i dodici scarichi fognari a cielo aperto;
- la frammentazione delle possibilità di accesso;
- la ferrovia a monte;
- la sempre rinnovata serie di barriere frangiflutti a mare che modificano l'andamento della spiaggia;
- il costante arretramento della costa, dovuto all'azione erosiva delle correnti marine;
- il notevole rischio idrogeologico segnalato lungo l'andamento della fiumara S. Agata;
- l'uso come discarica di tutto il litorale;
- l'infinita quantità di baracche fatiscenti che si contrappongono alle rare ville recintate;
- il caparbio esercizio della balneazione.

Dovendo però considerare il mare come la risorsa più importante del territorio, è lecito ritenere che la risoluzione del problema degli scarichi fognari non trattati sia prioritaria su tutte le altre criticità.

### ***2.2 L'inquinamento delle acque e la depurazione degli scarichi fognari***

In località: "Ravagnese" e più precisamente in prossimità dell'aeroporto di Reggio Calabria, sorge un impianto di depurazione che negli scorsi anni è stato al centro di polemiche tra gli abitanti da una parte e le pubbliche amministrazioni che si sono succedute dall'altra. Dopo quindici anni dalla sua realizzazione è entrato in funzione per dieci mesi, a seguito dei quali, dopo numerose denunce pervenute all'ASL ed al prefetto, è stato dato in gestione al Commissariato straordinario per i rifiuti in data 17/4/02<sup>2</sup>. Per

---

<sup>2</sup> il Commissariato è un organismo straordinario delegato dal governo a gestire l'emergenza rifiuti nella Regione Calabria.

capire cosa sia effettivamente accaduto è necessario premettere la descrizione di alcuni eventi, è quindi estremamente interessante ricordare in questa sede quali furono le dichiarazioni delle parti coinvolte:

*«È un ferro vecchio, ma in due o tre mesi cominceremo a farlo funzionare come si deve»,* assicura Bruno Gualtieri, l'ingegnere che è responsabile del settore acque del Commissariato rifiuti. *«L'opera non è ancora collaudata nonostante sia in attività da mesi, ma il Comune ci ha garantito che entro la prossima settimana procederà al collaudo».* Ecco perché l'organismo governativo ha chiesto all'università di Reggio di fare un'indagine tecnica sull'impianto di Ravagnese. Quello di Ravagnese è un depuratore davvero mega. Costato diversi miliardi di vecchie lire, ma da solo potrebbe filtrare le acque ed i liquami dell'intera città. Ma a fronte di un'esigenza di 150 mila abitanti provvede attualmente ad un quinto della popolazione cittadina. *«Ad oggi fa da collettore degli scarichi di 30 mila residenti, a dire del Comune»,* spiega l'ingegner Gualtieri dal suo ufficio di Catanzaro, *«ma l'impianto è studiato per l'esigenza di 150 mila. Noi cercheremo di farlo funzionare al più presto almeno per soddisfare 80 mila abitanti»...*

...Come denunciano le famiglie che hanno la sfortuna di abitare nelle case a pochi metri dal depuratore: *«L'entrata in funzione dell'impianto è coincisa con la perdita della nostra tranquillità».* Ma cosa sta accadendo a Ravagnese? I testimoni diretti raccontano: *«Quei motori fanno un rumore stridente e continuo, giorno e notte, che penetra nel cervello e ci sta logorando: cefalea, depressione, stress e insonnia».* *«Siamo anche costretti a dover sopportare il nauseabondo odore proveniente dall'impianto».* *«Dobbiamo rispettare lo stato di civiltà dell'area»,* dice Gualtieri, che ammette il cattivo funzionamento dell'impianto. E scende nei particolari: *«La nuova normativa impone scarichi di diverso tipo rispetto a quelli emessi dal depuratore di Ravagnese, ecco perché c'è bisogno di un recupero».* Che andrà in due direzioni: una gestione più efficiente ed efficace, ma anche un intervento strutturale sulle opere. A cominciare dallo sviluppo dell'impianto con una nuova linea di raffinazione dei reflui. *«Tutta quest'acqua non può essere lasciata riversare nel mare».* Il progetto è di riutilizzare le acque depurate sia per irrigare i campi che per uso industriale. Ma come ogni progetto occorrono dei soldi per realizzarlo. *«Possiamo fare nuovi investimenti»,* afferma con sicurezza Bruno Gualtieri, *«perché abbiamo la disponibilità finanziaria. Pensiamo anche al ripristino dell'impianto di sollevamento lungo l'intera fascia costiera urbana. Ma i progetti li vogliamo fare e non annunciare. A Vibo negli ultimi due anni abbiamo fatto diventare d'oro le acque costiere. Ora la nostra attenzione è rivolta al più grande impianto della regione nella più grande città della Calabria».* (tratto da: *Quel depuratore inquina* di Vinicio Leonetti – *Gazzetta del Sud* 18/4/02).

Nonostante le dichiarazioni rilasciate dal tecnico e la buona volontà manifestata dagli organi preposti, nei mesi successivi le condizioni dell'impianto di depurazione andarono degenerando radicalmente, al punto che nel novembre 2002 il depuratore veniva nuovamente sequestrato:

Una decina di giorni addietro, infatti, l'indagine coordinata dal sostituto procuratore Stefano Rocco Fava aveva prodotto il sequestro conservativo dell'impianto realizzato nella zona sud della città. Il provvedimento è stato emesso dal gip Giampaolo Boninsegna nell'ambito del procedimento contro Vincenzo Laganà e Mario Casile, rispettivamente direttore tecnico della Smeco Spa, società incaricata della gestione dell'impianto di trattamento del depuratore di Ravagnese, e dipendente della Smeco, in qualità di coordinatore della struttura. Laganà e Casile sono le uniche persone coinvolte in questa vicenda. L'impianto è finito sotto sequestro preventivo perché gli scarichi superavano i valori limite previsti dalla legge in materia d'inquinamento.

Sono stati i controlli effettuati sull'impianto, che sorge a poca distanza dall'abitato, dal servizio d'igiene dell'Asl 11 ad accertare notevoli inconvenienti di carattere igienico sanitario. Secondo i consulenti tecnici nominati dal pm, nelle operazioni non venivano usati i necessari prodotti chimici,

come l'ipocloruro di sodio<sup>3</sup>. Il gip Boninsegna, accogliendo le richieste del pm Fava, ha disposto il sequestro preventivo dell'impianto di depurazione di Ravagnese. Con lo stesso provvedimento è stato, inoltre, nominato custode dell'impianto il commissario delegato all'emergenza ambientale presso l'assessorato regionale, affinché provveda alla messa a norma degli impianti e alla loro gestione regolare e secondo legge. Contestualmente è stato nominato custode anche l'ingegnere Giuseppe Barreca per l'attività di controllo, vigilanza e gestione dell'impianto, unitamente al commissario delegato. (tratto da: *Avvisi di garanzia per Chiaravalloti e Reale?* di Vinicio Leonetti – *Gazzetta del Sud* 9/11/02).

A conclusione della vicenda il depuratore è stato dissequestrato nel mese di Gennaio 2003 e a tutt'oggi (Giugno 2003) esso risulta funzionante. In particolare dalla ricerca personalmente condotta e dai dati che è stato possibile raccogliere risulta che:

- la Smeco si occupa del depuratore di Ravagnese dal 15/4/02, esso è collettato con la zona di Ravagnese e serve 30.000 abitanti a fronte di una capacità complessiva di 120.000 abitanti (viene quindi utilizzato solo per il 25%);
- tale depuratore sta per essere collettato anche con gli scarichi del quartiere Gebbione (60.000 abitanti) anche se le tubature non sono state ancora allacciate all'impianto fognario;
- le pompe di sollevamento in quella zona si trovano in via Gebbione e sul viale Aldo Moro e sono funzionanti. Della loro efficienza e manutenzione, ordinaria e straordinaria, è responsabile il Comune;
- la responsabilità istituzionale dei depuratori ricade sull'Assessorato Regionale all'Ambiente.

Come si può notare su questa questione le competenze sono distribuite su più livelli. Attualmente il limite più grosso sta nel fatto che se per un verso è tecnicamente possibile utilizzare gli impianti di sollevamento, presenti in zona, per portare i liquami ad una quota superiore a quella del depuratore e poi farli arrivare ad esso per gravità, d'altra parte è anche vero, che le pompe di sollevamento non sono pienamente efficienti. Per concludere, della loro efficienza è responsabile la ditta (per conto del Comune di RC) che ha vinto la gara d'appalto dello scorso 26/5/03.

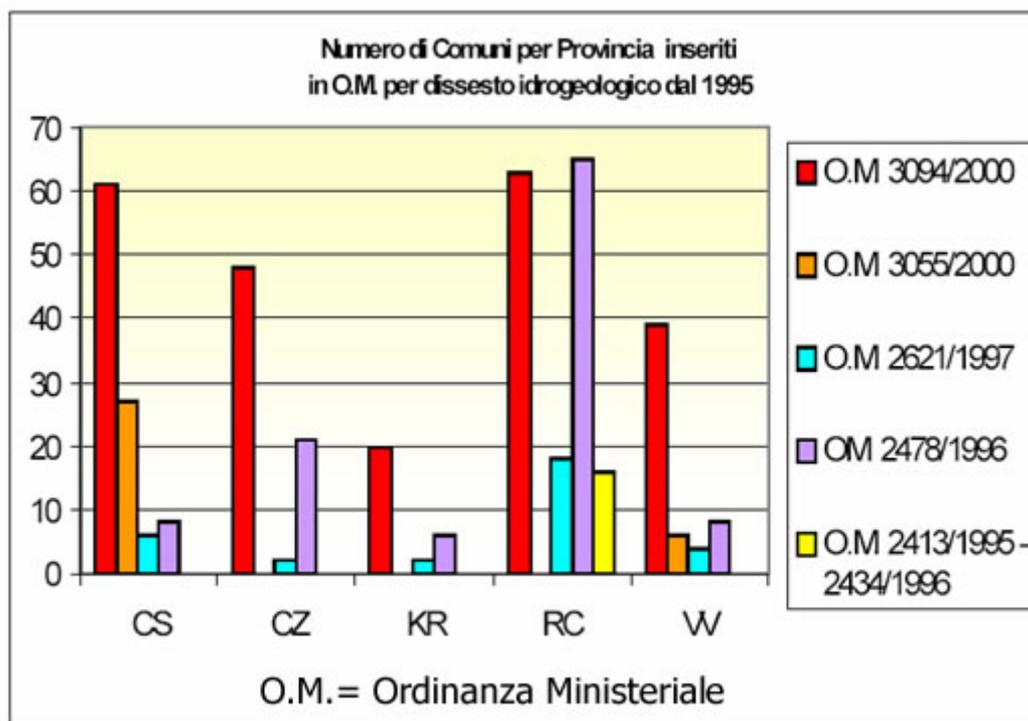
Dunque il depuratore e gli altri impianti funzionano, ma non a pieno regime. Purtroppo ancora troppi scarichi fognari che insistono sul territorio finiscono direttamente in mare senza essere stati preventivamente trattati.

### ***2.3 L'erosione costiera del litorale***

Le modificazioni che subiscono le aree costiere calabresi per effetto dei fenomeni di erosione destano e da tempo hanno destato serie preoccupazioni per il rischio che essi comportano sia per gli insediamenti umani e per le strutture turistiche che per le grandi infrastrutture di trasporto quali la SS 18 e la linea ferroviaria tirrenica. L'entità dei danni arrecati ripetutamente è rilevante e tale da determinare, tra l'altro, l'emissione di Ordinanze di Protezione Civile ai sensi dell'art. 5 della legge 225/1992 (Ordinanza n. 2621 del 1.07.1997).

---

<sup>3</sup> Per avere maggiori dettagli in merito agli obblighi stabiliti dalla normativa vigente si consulti l'Appendice B.



Fatta salva la premessa di alcuni dati riguardanti la Regione Calabria<sup>4</sup> è ora possibile inoltrarci nell'analisi di questa criticità nella zona oggetto di questo studio.

Osservando infatti la Carta dell'evoluzione della linea di riva<sup>5</sup>, nei pressi della Stazione F.F.S.S. Omeca si nota che l'erosione, susseguente all'arretramento della spiaggia, interessa una porzione di territorio abbastanza vasta, circa 500 metri, con un valore medio di erosione pari a venti metri e, come se non bastasse, all'interno di questo tratto è segnato anche un punto di possibile crisi.

Molteplici sono i fattori alla base dei processi erosivi. Le notevoli ampiezze delle onde in alcuni periodi dell'anno, i processi di rifrazione del moto ondoso, le variazioni climatiche, i mutamenti dei percorsi fluviali nelle zone di foce, il trasporto longitudinale e trasversale dei sedimenti marini, le trasgressioni marine di tipo eustatico, isostatico, e tettonico, portano a vistose, anche se lentissime, invasioni da parte del mare.

Si tratta tuttavia, a parte le variazioni delle ampiezze d'onda e del trasporto solido aventi carattere di stagionalità, di fenomeni relativamente lenti, soprattutto se rapportati alla vita umana che difficilmente possono essere contrastati, dal punto di vista applicativo. Le cause antropiche dell'erosione delle coste hanno, invece, effetti commensurati alle attività dell'uomo. Normalmente, infatti, l'azione continua delle onde sulla riva viene bilanciata

<sup>4</sup> Il litorale della Calabria che si affaccia sul mare Tirreno si estende per 246 chilometri, 188 dei quali di costa bassa, ed è in condizioni piuttosto precarie. Il 64 per cento delle spiagge, infatti, è a rischio molto elevato di erosione per la realizzazione, a breve distanza dalla battigia, di strutture connesse ad insediamenti urbani. Lungo il versante ionico, costituito da 56 chilometri di costa alta e da 384 di spiagge, il fenomeno erosivo risulta essere meno diffuso e più recente: i tratti a rischio molto elevato, pari al 44 per cento dei litorali sabbiosi, sono concentrati nella zona più meridionale, dove le spiagge sono fortemente irrigidite dagli insediamenti urbani e dalle vie di comunicazione, mentre nella zona settentrionale la situazione è più tranquilla. In questa area, caratterizzata da una scarsa diffusione di insediamenti urbani, il 30 per cento delle spiagge è, infatti, a rischio basso.

<sup>5</sup> Viene riportata in Appendice D la carta dell'evoluzione della linea di riva redatta dall'Autorità di Bacino Regionale e dall'Assessorato Lavori Pubblici ed Acque per il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) regionale.

dalla formazione di nuove spiagge e banchi di sabbia, a seguito dei sedimenti trasportati dai fiumi e quindi deposti dal mare sulla costa, oppure dall'interazione di onde e vento con gli ambienti dunali e rocciosi. Questo processo naturale di reintegrazione viene però notevolmente ostacolato dalle attività umane.

Basti citare al riguardo le escavazioni in alveo di sabbia e ghiaia che depauperano gli apporti detritici dei fiumi al mare; la costruzione di manufatti lungo i litorali, che allontanano i getti di foce dalla spiaggia e impediscono i trasferimenti lungo le coste; l'estrazione incontrollata di acqua dal sottosuolo, che determina effetti di subsidenza; la costruzione di casse di espansione delle piene che sottraggono sedimenti fluviali al mare; la distruzione di barre sabbiose naturali sommerse e delle dune costiere, che espone le spiagge all'azione violenta del moto ondoso.

Sul banco degli imputati, dunque, la cementificazione dissennata del territorio che in molti tratti ha interrotto, o ridotto in misura drastica, il processo naturale di ripascimento delle spiagge.

Tra le cause antropiche che hanno causato l'erosione nel suddetto tratto costiero è opportuno ricordare interventi strutturali quali le barriere frangiflutti realizzate con massi di calcestruzzo. Tali opere, progettate spesso su indicazioni di studi insufficienti e carenti della comprensione dei meccanismi della dinamica meteomarina, se, da un lato, hanno sortito l'effetto voluto per le aree interessate dall'intervento, dall'altro hanno accentuato, se non addirittura innescato, i processi erosivi lungo tratti di litorale contigui.

## ***2.4 Il rischio idrogeologico<sup>6</sup> sulla fiumara S. Agata***

Prima di procedere con la descrizione dello stato di fatto sulla fiumara S. Agata è doveroso premettere qualche informazione in merito agli strumenti urbanistici di cui il nostro paese è dotato, agli enti preposti alla sorveglianza delle aree a rischio ed a agli organismi a cui invece spetta il compito della riduzione del rischio.

L'Italia negli ultimi anni si è dotata di un apparato legislativo che ha introdotto fondamentali novità nella politica del territorio, definendo nuovi soggetti come le Autorità di Bacino e gli Enti Parco attraverso i quali vengono rafforzate le funzioni di cooperazione, di coordinamento e di concertazione, degli enti istituzionali presenti nel territorio al fine di orientare in maniera unitaria e integrata le politiche per la difesa e lo sviluppo delle risorse dell'ambiente. Il buon lavoro svolto dal Dipartimento della Protezione Civile e da molti Enti Locali negli ultimi anni sulla pianificazione d'emergenza, sull'informazione della popolazione e sul monitoraggio dei fiumi e dei versanti, ha portato ad una capacità di reazione dei soccorsi tempestiva ed una capacità di evacuare preventivamente le popolazioni prima dell'arrivo dell'evento distruttivo.

---

<sup>6</sup> L'idrogeologia è una disciplina che fa parte delle Scienze della terra ed ha come obiettivo lo studio delle acque sotterranee, delle loro caratteristiche fisiche e chimiche, del loro flusso entro corpi geologici e del loro sfruttamento antropico.

L'idrogeologia è una scienza multidisciplinare che attinge alla geofisica per la prospezione e le tecniche di perforazione, alla geochemica per le caratteristiche delle acque e dei serbatoi, all'idraulica per lo studio del moto dei fluidi e alla geologia generale per lo studio del bacino idrogeologico nelle sue componenti tettoniche e litostratigrafiche.

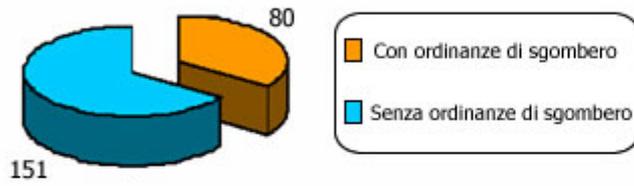
Per lo studio di ampi territori e la pianificazione delle risorse, l'idrogeologo fa ricorso alla statistica e alla modellistica, ricostruisce cioè su base matematica e quantitativa dei modelli generali di strutture, che permettono, grazie ai computer, di valutare le variazioni dei singoli parametri e di stimare le riserve a disposizione nel tempo.

Le Autorità di Bacino rappresentano un elemento di novità nel quadro legislativo tradizionale, il loro lavoro ha consentito la redazione di Piani di Bacino, strumenti fondamentali con cui si è pervenuti alla definizione di un quadro reale ed aggiornato del nostro territorio. Questo strumento è molto importante perché, oltre all'individuazione delle aree a rischio, obbliga i Comuni ad adeguarsi alle normative previste dai P.A.I., definendo così finalmente la disciplina coordinata delle risorse ambientali e territoriali ed un quadro organico d'intervento, a cui i vari enti territoriali possono far riferimento per attuare finalmente strategie integrate di difesa del suolo.

Nonostante l'ottimo lavoro svolto dalla maggior parte delle Autorità di Bacino, i P.A.I. si trovano in una situazione di stallo, dovuta ad una scarsa collaborazione da parte di molti Enti Locali, ancora drammaticamente legati ad un sorpassato ed inefficace approccio alla mitigazione del rischio idrogeologico e alla gestione del territorio, che aumenta la possibilità di catastrofe piuttosto che diminuirla.

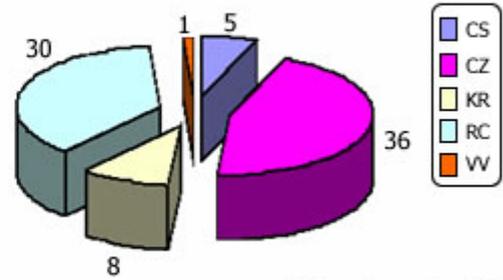
Molti centri calabresi sono stati, nel recente passato, oggetto di rapporti di sopralluogo da parte del Dipartimento della Protezione Civile, di Ordinanze Protezione Civile che di studi indagini e segnalazioni di varia natura. Sul complesso di tali attività si forniscono alcuni dati statistici nei grafici che seguono. I dati visualizzati nei grafici, benché eterogenei e differenziati a causa della diversità delle fonti di informazione, evidenziano non solo l'elevato numero di centri abitati sui quali incombono pericoli di frana, ma anche il perdurare sul territorio regionale di una situazione di emergenzialità, che è fonte di notevole dispendio di risorse finanziarie e che molto spesso si è tradotto in interventi di semplice ripristino di funzionalità senza alcuna rimozione delle cause di pericolo.

Comuni danneggiati dall'alluvione di settembre 2000  
(O.M. N° 3094 10/11/2000)



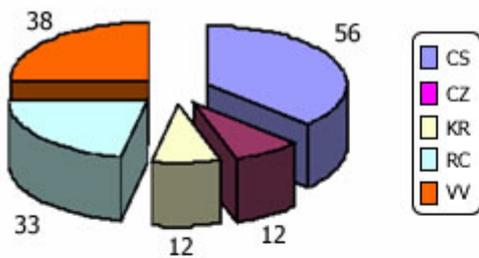
Totale comune danneggiati=231

Comuni danneggiati dall'alluvione di settembre 2000  
(O.M. N° 3094 10/11/2000).  
Con ordinanze di sgombero.

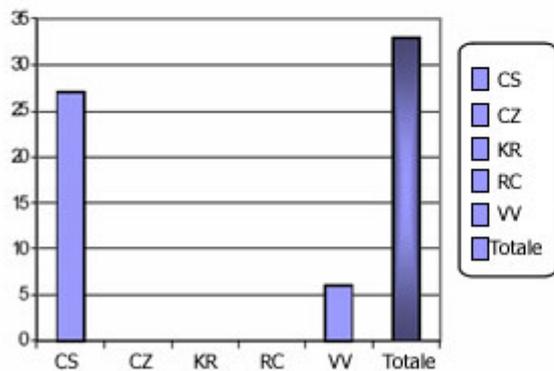


Totale ord. sgomberi=80

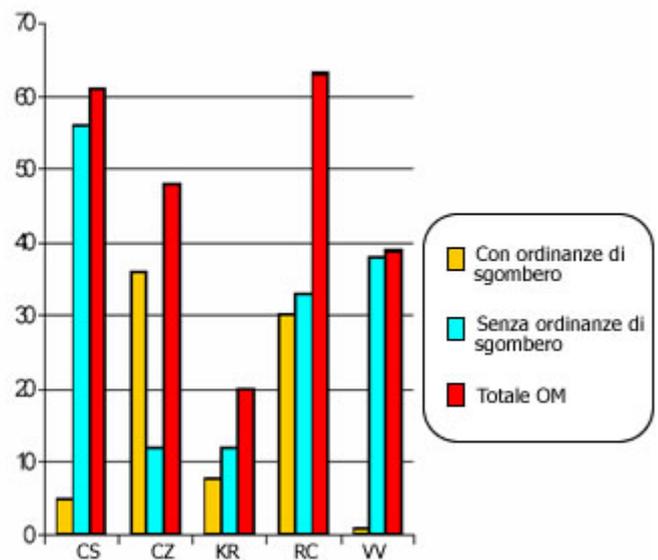
Comuni danneggiati dall'alluvione di settembre 2000  
(O.M. N° 3094 10/11/2000).  
Senza ordinanze di sgombero.



Comuni inseriti nella OM 3055/2000



Comuni danneggiati dall'alluvione di settembre 2000  
(O.M. N° 3094 10/11/2000)



OM=Ordinanza Ministeriale

**COMUNI CON LIVELLO DI ATTENZIONE PER IL RISCHIO IDROGEOLOGICO  
“MOLTO ELEVATO” ED “ELEVATO”**

<b>Regione</b>	<b>Molto Elevato</b>	<b>Elevato</b>	<b>Totale</b>	<b>% su tot. comuni</b>
Piemonte	119	532	651	53,8
Valle d'Aosta	33	20	53	71,6
Lombardia	279	408	687	44,4
Trentino	22	70	92	27,1
Veneto	15	92	107	18,5
Friuli	6	43	49	22,3
Liguria	72	97	169	71,9
Emilia Romagna	40	160	200	58,6
Toscana	21	147	168	58,5
Umbria	25	57	82	89,2
Marche	48	94	142	57,7
Lazio	18	105	123	32,7
Abruzzo	75	133	208	68,2
Molise	70	47	117	86,1
Campania	144	147	291	52,8
Puglia	38	26	64	24,8
Basilicata	28	76	114	87,0
<b>Calabria</b>	<b>68</b>	<b>96</b>	<b>164</b>	<b>40,1</b>
Sicilia	23	132	155	39,7
Sardegna	19	16	35	9,2
<b>TOTALE</b>	<b>1173</b>	<b>2498</b>	<b>3671</b>	<b>45,3</b>

Fonte: Classificazione dei Comuni italiani in base al livello di attenzione per il Rischio Idrogeologico  
– Ministero dell’Ambiente - 2000

Nel nostro caso la fiumara S. Agata, che delimita a sud la zona oggetto di studio, viene addirittura segnalata come area soggetta a rischio inondazione. Nella tavola 14-C4.39a (PAI)<sup>7</sup>, sia la foce che la zona a monte vengono indicate come aree a rischio R4, che è il livello di rischio più alto secondo la scala adottata dall’Autorità di Bacino, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche (art. 21 N.T.A. - PAI).

Indicazione, questa, che trova visibili riscontri nella realtà considerando che già nei primi anni '50 la suddetta fiumara inondò l'area circostante causando circa 150 vittime. Oggi in quella zona ricadono buona parte delle attività produttive, industriali (Officine O.ME.CA., cantieri per la produzione del cemento, capannoni per la realizzazione di impianti di illuminazione al neon, etc.) ed economiche (TRONY ed altri) della città, un'inondazione avrebbe quindi conseguenze catastrofiche per l'intera economia provinciale.

Osservando poi la cartografia tematica del comune di Reggio Calabria relativa alla rete idrica comunale si nota immediatamente come molte condotte distributrici interrompano il loro sviluppo proprio nell'alveo del S. Agata.

La stessa cosa si verifica anche per molti altri scarichi “ufficiali” del sistema fognario unitario<sup>8</sup> cittadino.

<sup>7</sup> Allegata in Appendice E.

<sup>8</sup> In un sistema fognario unitario le canalizzazioni per acque bianche ed acque nere sono comuni.

Consideriamo inoltre che nella nostra rete fognaria vengono anche convogliate le acque di prima pioggia (la cui portata può arrivare a migliaia di litri al secondo), e che accanto agli scarichi legali (la cui portata è dell'ordine di decine di litri al secondo) vi è un numero forse maggiore di scarichi abusivi.

Questo stato di cose contribuisce a determinare un sostanziale aumento della portata idrica della fiumara magnificando il rischio di inondazione che risulta già elevatissimo.

Nel corso degli anni infatti chi ha edificato unità abitative abusive ha poi condotto gli scarichi fognari di tali abitazioni a confluire, senza alcuna possibilità di depurazione, direttamente nella fiumara. Una ulteriore conseguenza dell'attuale stato di cose è che la fiumara suddetta inquina chilometri e chilometri di litorale costiero che altrimenti potrebbero essere sfruttati per il turismo, la pesca sportiva, le attività ricreative ed il diporto.

Il che non fa altro che riportarci alla prima criticità di cui si è parlato in questo studio; gli scarichi fognari non trattati e la cattiva efficienza degli impianti che insistono nel territorio, cui va aggiunto, per la fiumara di cui stiamo parlando, il dettaglio non trascurabile del rischio idrogeologico.

### ***3. Il caso studio: Proposte per ridurre il rischio idrogeologico del litorale costiero compreso tra le foci delle fiumare Calopinace e Sant'Agata***

#### ***3.1 Premessa***

Prima di proporre una soluzione è necessario ricordare come certe emergenze vengono di solito affrontate:

nel biennio 2000/2001 lo Stato ha speso quasi 1 Miliardo e 700mila Euro (oltre 3.270 Miliardi di Lire) per interventi tesi ad affrontare ed a riparare i danni delle più grandi calamità idrogeologiche che si sono abbattute sul nostro territorio. Risorse che hanno prodotto pochi miglioramenti nella sicurezza del territorio, interventi che si sono limitati a salvare il salvabile una volta che la carica distruttiva dell'evento si era ormai sprigionata. In altre parole fondi spesi per rispondere ad un'emergenza immediata ma che nulla fanno per scongiurarne di future. Somme che lo Stato si troverà di nuovo a dover "buttare" appena inizierà a piovere poco al di sopra della norma.

E' evidente come lo Stato e gli Enti Locali debbano investire sulla manutenzione e sulla gestione del territorio, spendendo poco oggi, per non spendere troppo domani e non trovarsi ancora una volta di fronte a drammatici lutti e sofferenze.

Se si pensa che un'attenta e minuziosa opera di manutenzione del reticolo idrografico del bacino del Po, avente un immediato riscontro sulla mitigazione del rischio, può costare orientativamente 86 miliardi di vecchie lire<sup>9</sup>, appare chiaro quanto con i 3.270 miliardi di vecchie lire, destinati dallo Stato per i soli interventi di emergenza nel 2000-2001, sarebbe possibile ridisegnare una gestione del territorio nazionale più sicura e compatibile con l'ambiente.

#### ***3.2 Proposta per il caso studio***

La stessa cosa dicasi per il caso che stiamo trattando. Invece di dover destinare ingenti fondi per la ricostruzione, logica che evidenzia un sorpassato ed inefficace approccio alla mitigazione del rischio idrogeologico, sarebbe molto più opportuno destinare risorse per la prevenzione e per la gestione del territorio.

Nel nostro caso, per quanto concerne gli scarichi della rete fognaria, si potrebbe per esempio pensare di realizzare dei **ponti canali** o delle **irregimentazioni sub-alveo**<sup>10</sup> che consentano di attraversare il torrente e di indirizzare queste acque verso il depuratore.

Nel caso di attraversamento sub-alveo l'orografia del terreno e la sua particolare inclinazione può consentire di far arrivare, per gravità, i liquami al depuratore di Ravagnese, che per altro si trova a poca distanza dalla fiumara S. Agata.

---

<sup>9</sup> Stima di effettuata da Legambiente e pubblicata sul dossier: "L'alluvione quotidiana: poche gocce per mettere in ginocchio il nostro paese".

<sup>10</sup> A tale proposito si consulti l'Appendice C dedicata ai manufatti di attraversamento.

La realizzazione, ad una certa profondità dal fondo alveo, di un canale in calcestruzzo armato (opportunamente ancorato sulle due rive del torrente) deve essere effettuata tenendo conto anche dello spazio necessario a permettere un'agevole manutenzione delle tubature da parte del personale tecnico e della manodopera specializzata.

Naturalmente questa possibilità progettuale non è la sola percorribile, utilizzando i cosiddetti: "ponti-canali" si possono contenere enormemente le spese, bisogna però tener conto che in questo caso vi sono altre problematiche che vanno affrontate; dalla compatibilità paesaggistica, alla effettiva possibilità tecnica di poter metter in atto una simile scelta.

Oltre a questo genere di interventi sarebbe inoltre decisivo pensare ad un radicale **approfondimento dell'alveo**, al **potenziamento dell'arginatura**, al **monitoraggio costante dei moltissimi affluenti che confluiscono nel Sant'Agata**<sup>11</sup> ed alla **efficiente manutenzione delle opere di contenimento che si trovano a monte del torrente**. Dove tali opere non vi fossero, **si proceda celermente alla loro realizzazione**.

Ovviamente il tutto va progettato in ossequio alle prescrizioni relative alla natura del terreno in cui si trova il sito in esame. Sarà, quindi, necessario acquisire la massima quantità di informazioni base:

- per documentare gli effettivi sviluppi edilizi sul territorio (residenziali e produttivi) si dia corso ad indagini conoscitive mirate;
- per verificare la consistenza geologica puntuale, si consultino le carte geologiche;
- per verificare, soprattutto, la presenza di eventuali falde sotterranee;
- per determinare l'effettiva portata nera degli scarichi fognari, in relazione alla popolazione servita ed in relazione alla si tenga conto degli sviluppi demografici;
- per acquisire i dati pluviometrici relativi alle precipitazioni di forte intensità<sup>12</sup>;
- per ottenere i dati idrometrici del torrente in quanto hanno importanza riguardo al prevedibile livello idrico nel recapito finale.

Ove non fosse possibile poter disporre di osservazioni riguardanti il tronco del corso d'acqua interessato allo scarico, potrebbe comunque risultare opportuno uno studio idrologico delle portate, basato sui metodi dell'idrologia dei bacini naturali e sui dati pluviografici riportati negli Annali. E' infatti necessario che i progetti esponano gli elementi che conducono ai livelli di piena del ricettore.

Allo scopo di poter procedere all'archiviazione ed al successivo aggiornamento delle informazioni così ottenute sarebbe opportuna la realizzazione di un Sistema Informativo Territoriale (SIT), inteso come un insieme di mezzi umani e tecnologici finalizzati alla raccolta, all'archiviazione e all'analisi di dati territoriali, il cui utilizzo consenta l'estrapolazione di informazioni su cui basare i processi decisionali<sup>13</sup>.

Solo pensando alle problematiche ed alle criticità in un'ottica di risoluzione delle stesse si può pensare di rendere più vivibile il territorio, evitando pericoli e rischi futuri ai cittadini ed alle risorse produttive ed economiche che sono state faticosamente realizzate nel corso degli anni.

---

<sup>11</sup> A tal fine si consulti la carta del bacino del torrente S. Agata con la gerarchizzazione dei corsi d'acqua in Appendice G.

<sup>12</sup> Gli *Annali Ideologici del Servizio Idrografico e Mareografico* riporta i valori più elevati registrati di anno in anno.

<sup>13</sup> Colosimo C., Mendicino G. (1989) – Sistemi informativi e ingegneria ambientale – Ed. BIOS, Cosenza.

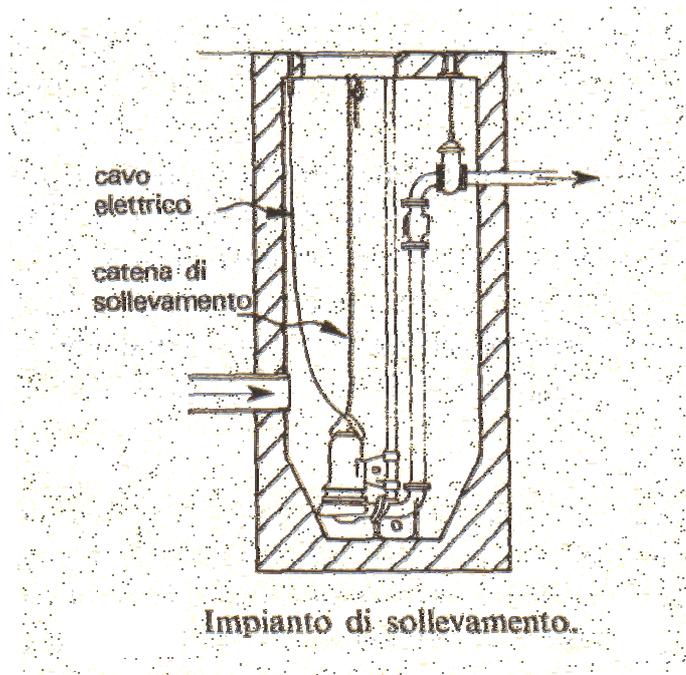
# Appendice A

## Gli impianti di sollevamento e depurazione

### Impianti di sollevamento

Nella loro forma più semplice, gli impianti di sollevamento sono costituiti da un pozzetto con fondo a tramoggia nel quale pescano delle elettropompe sommerse tipo Flight o simili, scorrevoli su rotaie verticali, che s'innestano a incastro sulla tubazione di mandata (minimo 150 mm; velocità  $1\div 2$  m/s). Le dimensioni del pozzetto saranno tali da consentire periodi di arresto delle pompe non inferiori a 5 min. e non superiori a 30. Prevedere almeno una pompa di riserva e, comunque, uno sfioro per il caso di disservizio elettrico.

Dalla testa dei tratti di fognatura dove la velocità del liquame non supera 0,60 m/s, almeno una volta al giorno occorre eseguire un paio di lavaggi (volume d'acqua  $0,5\div 1$  m<sup>3</sup> per volta) da appositi pozzetti muniti di sifone.



### Depurazione

In una rete nera il carico idraulico è costituito dalla portata di liquame. Per ogni abitante servito un liquame domestico contiene in media 120 g/d (d=giorno) di sostanze disciolte e 90 g/d di sostanze sospese (per due terzi sedimentabili nel corso di due ore). Entrambe le due componenti contengono sia materiale inerte che materiale putrescibile.

La putrescibilità si misura in grammi di ossigeno consumato dal liquame per biologica nel corso di 5 giorni ( $BOD_5$ )<sup>14</sup>. Per ogni persona le sostanze disciolte hanno un  $BOD_5=20\div 25$  g/d, e le sostanze sospese un  $BOD_5=35\div 50$  g/d (per due terzi in quelle sedimentabili). In media il carico organico espresso dal  $BOD_5$  per ogni abitante dei nostri paesi vale  $60\div 70$

<sup>14</sup> Biochemical Oxygen Demand, misura della quantità di ossigeno (espressa in mg/l) necessaria per l'ossidazione biologica della sostanza organica disciolta nell'acqua, utilizzata per valutarne il grado di inquinamento organico.

g/d. Le industrie possono dar luogo a dei BOD<sub>5</sub> molto elevati, che vanno valutati caso per caso e che in generale si esprimono come equivalenti di un certo numero di abitanti.

In una rete unitaria il carico idraulico aumenta grandemente durante le piogge. Tanto nelle reti unitarie quanto nelle reti bianche, c'è da notare che le acque di pioggia che si raccolgono all'inizio dei rovesci possono avere un notevole carico organico, soprattutto se fanno seguito ad un lungo periodo siccitoso.

Nel caso di una rete nera tutta la portata convogliata viene soggetta a depurazione. Invece nel caso di una rete unitaria, in tempo di pioggia s'immette nell'impianto una portata fino a 2÷5 volte quella di tempo asciutto. Il resto viene sfiorato.

Se si è in presenza di una rete già esistente, la progettazione deve essere preceduta da un'accurata campagna di misure di portata e di analisi comprendente ciascuna stagione di almeno un anno e operando i prelievi in ore e giorni diversi della settimana, sia con tempo asciutto che dopo le piogge. I dati così ottenuti saranno estrapolati in base alle previsioni future. Se si tratta invece di una rete da costruire ex novo, non ci si deve basare solo su dati medi, ma occorre fissare una gamma di portate e di caratteristiche (attuali e future) alle quali deve corrispondere una gamma di risposte da parte dell'impianto di depurazione. Senza un preventivo esame ampio e approfondito le operazioni di collaudo saranno incerte e controverse.

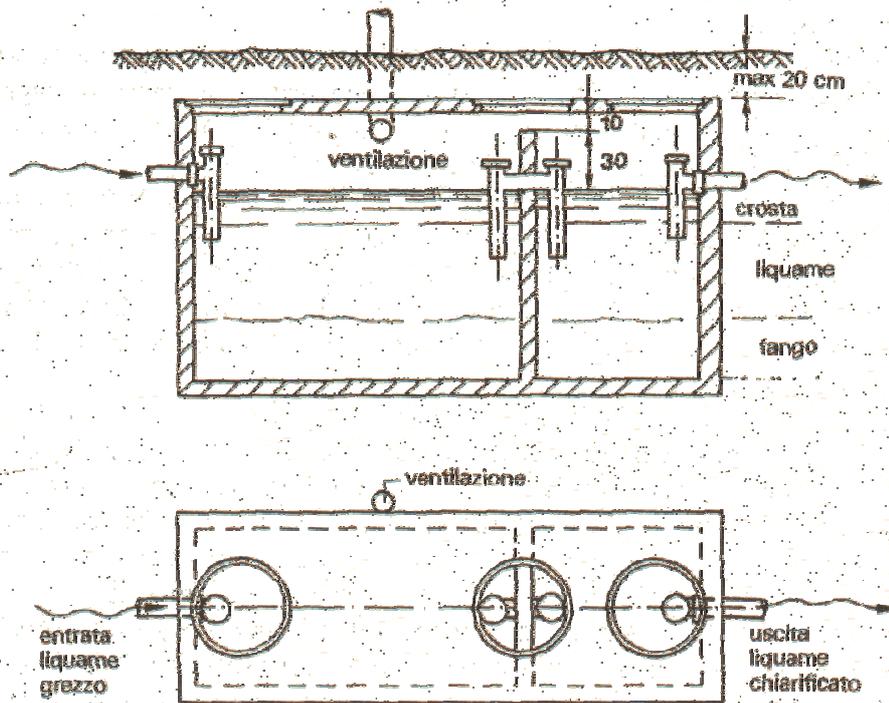
Generalmente nell'impianto si distinguono delle operazioni preliminari (sfioro dei superi, grigliatura, misura, dissabbiamento, disoleatura, ecc.), una sedimentazione primaria in apposite vasche con eliminazione dei fanghi ed un trattamento biologico inteso a ridurre entro i limiti legalmente ammessi la putrescibilità dei liquami. Questo trattamento può essere effettuato con letti percolatori o con fanghi attivi, seguiti da una sedimentazione finale. I fanghi di supero vengono mineralizzati in un digestore (dal quale si ottiene biogas) e poi essiccati su letti filtranti o con mezzi meccanici. Per impianti minori (fino a 15÷20 000 abitanti) si può adottare un trattamento ad ossidazione totale nel quale i fanghi vengono mineralizzati assieme al liquame, abolendo il digestore, con un esercizio più semplice ma spesso più costoso.

Il liquame depurato viene poi generalmente disinfettato con cloro o suoi derivati. In alternativa allo scarico, il liquame depurato può essere destinato ad usi non potabili così come i fanghi possono essere usati in agricoltura. Si tratta di alternative che vanno studiate con grande cautela, ma non possono essere scartate a priori.

Un sistema semplice ed efficace per la depurazione dei liquami è costituito dagli stagni biologici (in inglese: "stabilization ponds"), che però sono difficilmente impiegati nelle nostre regioni per la scarsità di ampie aree libere in prossimità degli abitati.

### ***Tipi statici***

Per piccoli insediamenti civili (inferiori a 50 vani o 5000 m<sup>3</sup>) che non sono raggiunti dalla rete di fognatura dinamica, si adottano, per i soli liquami domestici e con esclusione delle acque di pioggia, i tipi di fognatura statica. Questi tipi sono realizzati mediante chiarificazione del liquame in vasche e successiva dispersione nel terreno dell'effluente chiarificato.



Vasca settica a due scomparti.

I pozzi neri, per un massimo di 18÷20 persone, vengono utilizzati dove non vi è distribuzione idrica interna e servono esclusivamente per gli scarichi dei W.C. Pareti e fondo a perfetta tenuta, interrimento a non meno di 0,5 m dai muri di fondazione e 10 m da pozzi, serbatoi e simili. Volume 0,3÷0,4 m<sup>3</sup>/utente.

Le vasche settiche vengono realizzate con uno scomparto o due (volume 1° scomparto/volume 2° scomparto =2/1), o tre (rapporto volumi: 2/1/1). Nelle vasche settiche avviene una digestione anaerobica che dà per risultato acqua e gas. Pertanto l'aerazione va specialmente curata attraverso apposite canne di ventilazione. Al fondo si depositano i materiali inerti (fanghi) ed in superficie si forma schiuma (crosta). Generalmente la profondità liquida è di 1,20÷1,50 m con 0,40 m di spazio d'aria al disopra.

Per la capacità delle vasche a servizio di abitazioni isolate con una decina di utenti e 190 l/d di scarico pro capite, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) consiglia 0,35 m<sup>3</sup> utente con un minimo di 2 m<sup>3</sup>. Nella prassi svizzera si richiede 0,5 m<sup>3</sup>/utente per le vasche a due scomparti (minimo 3 m<sup>3</sup>) e 1 m<sup>3</sup>/utente per le vasche a tre scomparti (minimo 4 m<sup>3</sup>). Occorre inoltre prevedere uno spazio per il sedimentazione sul fondo, che per fosse fino a 10 utenti vale 300 o 150 l/utente a seconda che il vuotamento si faccia una o due volte l'anno. Capacità minima 2 m<sup>3</sup>.

Le vasche tipo Imhoff hanno due scomparti, uno per la sedimentazione (capacità: 4÷5 ore di detenzione per le portate di punta +20÷30 l/utente per la crosta; minimo 250÷300 l complessivi), ed un altro per il fango (capacità per utente: 100÷120 l con due estrazioni, per le vasche medie; 180÷200 l con un'estrazione l'anno, per le vasche piccole).

Le distanze di rispetto devono essere al minimo di 1 m dai muri di fondazione e di 10 m da pozzi, condotte e serbatoi per acqua potabile. Curare l'accessibilità per gli svuotamenti. All'inizio del funzionamento riempire la vasca di acqua aggiungendo qualche secchio di fango maturo (o letame).

Allo smaltimento del liquame chiarificato si provvede mediante subirrigazione (lunghezza dei tubi: 2 m/utente in sabbia sottile; 10 m/utente in argilla sabbiosa) oppure pozzi assorbenti Ø 1÷2 m (sviluppo parete perimetrale: 1,5 incutente in sabbia sottile; 8 m<sup>3</sup>/utente in argilla sabbiosa) oppure mediante subirrigazione con drenaggio nei terreni argillosi.

## *Appendice B*

### *Le leggi in materia di depurazione*

Considerando il tema trattato è necessario anche citare quali sono i principali obblighi di legge posti in capo al “titolare” dello scarico fissati dal Testo Unico Delle Acque<sup>15</sup>.

L'ammissibilità degli scarichi idrici è disciplinata come segue:

1. scarichi in pubblica fognatura. Le acque reflue domestiche e assimilate sono sempre ammesse, alla sola condizione di rispettare il regolamento del gestore dell'impianto di depurazione (art. 33 comma 2). Le acque reflue industriali possono invece essere scaricate se rispettano i limiti di accettabilità ad eventuali ulteriori prescrizioni imposte nell'autorizzazione (art. 33 comma 1);
2. scarichi in acque superficiali. Sono ammessi a condizione di rispettare i valori limite di emissione (art. 31 comma 1);
3. scarichi sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo. Sono vietati con le seguenti eccezioni:
  - scarichi per i quali sia impossibile o eccessivamente oneroso il convogliamento in acque superficiali;
  - scarichi provenienti dalla lavorazione/lavaggio di acque minerali.

I limiti che i gestori di impianti di acque reflue urbane sono tenuti a rispettare sono riferiti soltanto al parametro COD, BOD<sub>5</sub> ed al parametro Solidi sospesi. Gli impianti situati nelle “aree sensibili” sono inoltre tenuti a rispettare un limite per l'Azoto totale ed il Fosforo totale. Nel TU è però possibile individuare una falla che aiuta a comprendere le ragioni che hanno portato l'autorità giudiziaria a procedere con il sequestro del depuratore di Ravagnese:

da un'attenta lettura dell'allegato 5 punto 1.1 risulta infatti una specie di “licenza di scarico” che somiglia molto ad una licenza di uccidere di Bondiana memoria. Ciò è vero soprattutto se teniamo conto del fatto che la gran parte dei depuratori di acque reflue urbane sono stati affidati dai comuni a soggetti privati (che operano a fine di lucro) e che oggi si vedono finalmente liberi dall'annoso problema della disinfezione a base di ipoclorito, della presenza di eccessi di azoto e fosforo, tensioattivi etc. nello scarico e quindi liberi di organizzare e gestire il servizio nel modo più conveniente possibile.

Per questo tipo di impianti inoltre i controlli debbono essere eseguiti su campioni medi di 24 ore (che se non adeguatamente conservati possono portare riduzioni significative delle concentrazioni di COD e BOD<sub>5</sub>). Ed oltretutto per gli unici parametri da rispettare è previsto, in apposita tabella, una tolleranza del limite (per il COD, BOD<sub>5</sub> e solidi sospesi) rispettivamente del 100% e del 150%.

---

<sup>15</sup> D. Lgs n. 152 11/5/99 aggiornato con le modifiche del D. Lgs 18/8/00 n.158; della legge 23/12/00 n. 388; della legge 28/12/00 n. 448; della legge 31/7/02 n. 179.

Ecco di seguito altre importanti prescrizioni:

**Articolo 28** - Titolo 3, Capo III - *Criteri generali della disciplina degli scarichi*

- 1) Tutti gli scarichi sono disciplinati in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e devono comunque rispettare i valori limite di emissione previsti nell'allegato 5.
- 2) Ai fini di cui al comma 1, le regioni, nell'esercizio della loro autonomia, tenendo conto dei carichi massimi ammissibili, delle migliori tecniche disponibili, definiscono i valori-limite di emissione, diversi da quelli di cui all'allegato 5, sia in concentrazione massima ammissibile sia in quantità massima per unità di tempo in ordine ad ogni sostanza inquinante e per gruppi o famiglie di sostanze affini. Le regioni non possono stabilire valori limite meno restrittivi di quelli fissati nell'allegato 5:
  - a) nella tabella 1 relativamente allo scarico di acque reflue urbane in corpi idrici superficiali;
  - b) nella tabella 2 relativamente allo scarico di acque reflue urbane in corpi idrici superficiali ricadenti in aree sensibili;
  - c) nelle tabella 3 /A per i cicli produttivi ivi indicati;
  - d) nelle tabelle 3 e 4, per quelle sostanze indicate nella tabella 5 del medesimo allegato.
- 3) Gli scarichi devono essere resi accessibili per il campionamento da parte dell'autorità competente per il controllo nel punto assunto per la misurazione. La misurazione degli scarichi, salvo quanto previsto al comma 3 dell'articolo 34, si intende effettuata subito a monte del punto di immissione in tutte le acque superficiali e sotterranee, interne e marine, nonché in fognature, sul suolo e nel sottosuolo.
- 4) L'autorità competente per il controllo è autorizzata ad effettuare tutte le ispezioni che ritenga necessarie per l'accertamento delle condizioni che danno luogo alla formazione degli scarichi. Essa può richiedere che scarichi parziali contenenti le sostanze di cui ai numeri 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,12, 15, 16. 17 e 18 della tabella 5 dell'allegato 5, subiscano un trattamento particolare prima della loro confluenza nello scarico generale.
- 5) I valori limite di emissione non possono in alcun caso essere conseguiti mediante diluizione con acque prelevate esclusivamente allo scopo. Non è comunque consentito diluire con acque di raffreddamento, di lavaggio o prelevate esclusivamente allo scopo gli scarichi parziali di cui al comma 4, prima del trattamento degli scarichi parziali stessi per adeguarli ai limiti previsti dal presente decreto. L'autorità competente, in sede di autorizzazione può prescrivere che lo scarico delle acque di raffreddamento, di lavaggio, ovvero impiegate per la produzione di energia, sia separato dallo scarico terminale di ciascun stabilimento.
- 6) Qualora le acque prelevate da un corpo idrico superficiale presentino parametri con valori superiori ai valori-limite di emissione, la disciplina dello scarico è fissata in base alla natura delle alterazioni e agli obiettivi di qualità del corpo idrico ricettore, fermo restando che le acque devono essere restituite con caratteristiche qualitative non peggiori di quelle prelevate e senza maggiorazioni di portata allo stesso corpo idrico dal quale sono state prelevate.
- 7) Salvo quanto previsto dall'articolo 38, ai fini della disciplina degli scarichi e delle autorizzazioni, sono assimilate alle acque reflue domestiche le acque reflue:

- a) provenienti da imprese dedite esclusivamente alla coltivazione del fondo o alla silvicoltura;
  - b) provenienti da imprese dedite ad allevamento di bestiame che dispongono di almeno un ettaro di terreno agricolo funzionalmente connesso con le attività di allevamento e di coltivazione del fondo, per ogni 340 chilogrammi di azoto presente negli effluenti di allevamento prodotti in un anno da computare secondo le modalità di calcolo stabilite alla tabella 6 dell' allegato 5. Per gli allevamenti esistenti il nuovo criterio di assimilabilità si applica a partire dal 13 giugno 2002;
  - c) provenienti da imprese dedite alle attività di cui alle lettere a) e b) che esercitano anche attività di trasformazione o di valorizzazione della produzione agricola, inserita con carattere di normalità e complementarità funzionale nel ciclo produttivo aziendale e con materia prima lavorata proveniente per almeno due terzi esclusivamente dall' attività di coltivazione dei fondi di cui si abbia a qualunque titolo la disponibilità;
  - d) provenienti da impianti di acquacoltura e di piscicoltura che diano luogo a scarico e si caratterizzino per una densità di allevamento pari o inferiore a 1 Kg per metro quadrato di specchio di acqua o in cui venga utilizzata una portata d' acqua pari o inferiore a 50 litri al minuto secondo;
  - e) aventi caratteristiche qualitative equivalenti a quelle domestiche e indicate dalla normativa regionale.
- 8) Entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto, e successivamente ogni due anni, le regioni trasmettono all' Agenzia nazionale per la protezione dell' ambiente le informazioni relative alla funzionalità dei depuratori, nonché allo smaltimento dei relativi fanghi, secondo le modalità indicate nel decreto di cui all' articolo 3, comma 7.
- 9) Al fine di assicurare la più ampia divulgazione delle informazioni sullo stato dell' ambiente le regioni pubblicano ogni due anni una relazione sulle attività di smaltimento delle acque reflue urbane nelle aree di loro competenza, secondo le modalità indicate nel decreto di cui all' articolo 3, comma 7.
- 10) Le autorità competenti possono promuovere e stipulare accordi e contratti di programma con i soggetti economici interessati, al fine di favorire il risparmio idrico, il riutilizzo delle acque di scarico ed il recupero come materia prima dei fanghi di depurazione, con la possibilità di ricorrere a strumenti economici, di stabilire agevolazioni in materia di adempimenti amministrativi e di fissare, per le sostanze ritenute utili, limiti agli scarichi in deroga alla disciplina generale, nel rispetto comunque delle norme comunitarie e delle misure necessarie al conseguimento degli obiettivi di qualità.

**Articolo 39** - Titolo 3, Capo IV - *Acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia*

- 1) Ai fini della prevenzione di rischi idraulici ed ambientali, le regioni disciplinano:
- a) le forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate;
  - b) i casi in cui può essere richiesto che le immissioni delle acque meteoriche di dilavamento, effettuate tramite altre condotte

separate, siano sottoposte a particolari prescrizioni, ivi compresa l' eventuale autorizzazione.

- 2) Le acque meteoriche non disciplinate ai sensi del comma precedente non sono soggette a vincoli o prescrizioni derivanti dal presente decreto.
- 3) Le regioni disciplinano altresì i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne siano convogliate ed opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari ipotesi nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento dalle superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici.
- 4) E' comunque vietato lo scarico o l' immissione diretta di acque meteoriche nelle acque sotterranee.

## **Capo II: Autorizzazione agli scarichi**

### **Articolo 45 - Titolo 4, Capo II- Criteri generali**

Tutti gli scarichi devono essere preventivamente autorizzati.

- 1) L' autorizzazione è rilasciata al titolare dell' attività da cui origina lo scarico. Ove tra più stabilimenti sia costituito un Consorzio per l' effettuazione in comune dello scarico delle acque reflue provenienti dalle attività dei consorziati, l' autorizzazione è rilasciata in capo al Consorzio medesimo, ferme restando le responsabilità dei singoli consorziati e del gestore del relativo impianto di depurazione in caso di violazione delle disposizioni del presente decreto. Si applica l' articolo 62, comma 11, secondo periodo, del presente decreto.
- 2) Il regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie, servite o meno da impianti di depurazione delle acque reflue urbane, è definito dalle Regioni nell' ambito della disciplina di cui all' articolo 28, commi 1 e 2.
- 3) In deroga al comma 1 gli scarichi di acque reflue domestiche in reti fognarie sono sempre ammessi nell' osservanza dei regolamenti fissati dal gestore del servizio idrico integrato.
- 4) Le Regioni disciplinano le fasi di autorizzazione provvisoria agli scarichi degli impianti di depurazione delle acque reflue per il tempo necessario al loro avvio.
- 5) Salvo diversa disciplina regionale, la domanda di autorizzazione è presentata alla Provincia ovvero al Comune se lo scarico è in pubblica fognatura. L' autorità competente provvede entro novanta giorni dalla ricezione della domanda.
- 6) Salvo quanto previsto dal decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372, l' autorizzazione è valida per quattro anni dal momento del rilascio. Un anno prima della scadenza ne deve essere chiesto il rinnovo. Lo scarico può essere provvisoriamente mantenuto in funzione nel rispetto delle prescrizioni contenute nella precedente autorizzazione, fino all' adozione di un nuovo provvedimento, se la domanda di rinnovo è stata tempestivamente presentata. Per gli scarichi contenenti sostanze pericolose di cui all' articolo 34, il rinnovo deve essere concesso in modo espresso entro e non oltre sei mesi dalla data di scadenza; trascorso inutilmente tale termine, lo scarico dovrà cessare immediatamente. La disciplina regionale di cui al comma 3 può prevedere per specifiche tipologie di scarichi di acque reflue domestiche, ove soggetti ad autorizzazione, forme di rinnovo tacito della medesima.
- 7) Per gli scarichi in un corso d' acqua che ha portata naturale nulla per oltre 120 giorni ovvero in un corpo idrico non significativo, l' autorizzazione tiene conto del

periodo di portata nulla e della capacità di diluizione del corpo idrico e stabilisce prescrizioni e limiti al fine di garantire le capacità autodepurative del corpo recettore e la difesa delle acque sotterranee.

- 8) In relazione alle caratteristiche tecniche dello scarico, alla sua localizzazione e alle condizioni locali dell' ambiente interessato, l' autorizzazione contiene le ulteriori prescrizioni tecniche volte a garantire che gli scarichi, ivi comprese le operazioni ad esso funzionalmente connesse, siano effettuati in conformità alle disposizioni del presente decreto e senza pregiudizio per il corpo ricettore, per la salute pubblica e l' ambiente.
- 9) Le spese occorrenti per effettuare i rilievi, gli accertamenti, i controlli e i sopralluoghi necessari per l' istruttoria delle domande d' autorizzazione previste dal presente decreto sono a carico del richiedente. L'autorità competente determina, in via provvisoria, la somma che il richiedente è tenuto a versare, a titolo di deposito, quale condizione di procedibilità della domanda. L' autorità stessa, completata l' istruttoria, provvede alla liquidazione definitiva delle spese sostenute.
- 10) Per gli insediamenti, edifici o installazioni la cui attività sia trasferita in altro luogo ovvero per quelli soggetti a diversa destinazione, ad ampliamento o a ristrutturazione da cui derivi uno scarico avente caratteristiche qualitativamente o quantitativamente diverse da quelle dello scarico preesistente deve essere richiesta una nuova autorizzazione allo scarico, ove prevista. Nelle ipotesi in cui lo scarico non abbia caratteristiche qualitative o quantitative diverse, deve essere data comunicazione all' Autorità competente, la quale, verificata la compatibilità dello scarico con il corpo recettore, può adottare i provvedimenti che si rendessero eventualmente necessari.

#### **Articolo 46 - Domanda di autorizzazione agli scarichi di acque reflue industriali**

- 1) La domanda di autorizzazione agli scarichi di acque reflue industriali deve essere accompagnata dall' indicazione delle caratteristiche quantitative e qualitative dello scarico, della quantità di acqua da prelevare nell' anno solare, del corpo recettore e del punto previsto per il prelievo al fine del controllo, dalla descrizione del sistema complessivo di scarico, ivi comprese le operazioni ad esso funzionalmente connesse, dall' eventuale sistema di misurazione del flusso degli scarichi ove richiesto, dalla indicazione dei mezzi tecnici impiegati nel processo produttivo e nei sistemi di scarico, nonché dall' indicazione dei sistemi di depurazione utilizzati per conseguire il rispetto dei valori limite di emissione.
- 2) Nel caso di scarichi di sostanze di cui alla tabella 3 /A dell'allegato 5 derivanti dai cicli produttivi indicati nella medesima tabella 3/A, la domanda di cui al comma 1 deve altresì indicare:
  - a) la capacità di produzione del singolo stabilimento industriale che comporta la produzione ovvero la trasformazione ovvero l' utilizzazione delle sostanze di cui alla medesima tabella ovvero la presenza di tali sostanze nello scarico. La capacità di produzione deve essere indicata con riferimento alla massima capacità oraria moltiplicata per il numero massimo di ore lavorative giornaliere e per il numero massimo di giorni lavorativi;
  - b) il fabbisogno orario di acque per ogni specifico processo produttivo.

**Articolo 47 - Approvazione degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane**

1. Salve le disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale, le Regioni disciplinano le modalità di approvazione dei progetti degli impianti di depurazione di acque reflue urbane che tengono conto dei criteri di cui all' allegato 5 e della corrispondenza tra la capacità dell' impianto e le esigenze delle aree asservite, nonché delle modalità delle gestioni che devono assicurare il rispetto dei valori limite degli scarichi, e definiscono le relative fasi di autorizzazione provvisoria necessaria all' avvio dell' impianto ovvero in caso di realizzazione per lotti funzionali.

## Appendice C

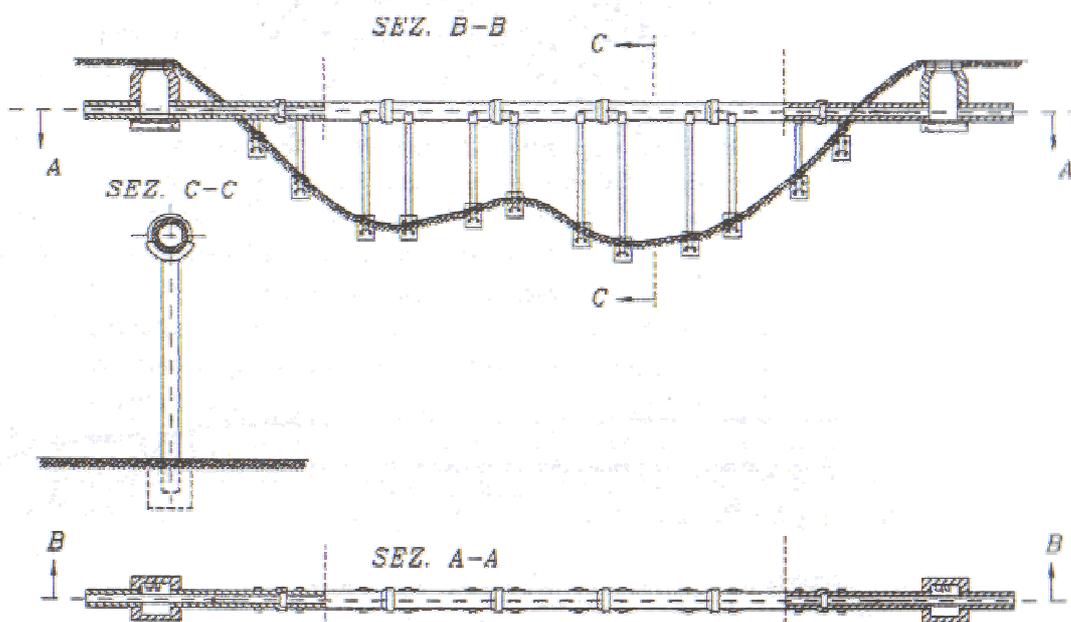
### Manufatti di attraversamento

#### I Ponti Canali

La costruzione di ponti canali per l'attraversamento di piccoli corsi d'acqua con canali di fognatura se tecnicamente possibile e paesaggisticamente accettabile, rappresenta una soluzione sicuramente preferibile alla costruzione di sifoni.

La quota del ponte canale deve essere tale che il manufatto non interferisca con i livelli di massima piena del corso d'acqua e con la possibilità di transito di natanti. Ciò comporta normalmente che il canale di fognatura sia alquanto superficiale; dal momento che occorre salvaguardare la possibilità di allacciamento degli utenti, la soluzione del ponte canale è più frequente all'esterno che all'interno di zone urbanizzate.

Sovente conviene associare al ponte canale anche altre funzioni di trasporto: cavidotti elettrici, telefonici, transito pedonale; in tal caso le condotte vengono sistemate all'interno di una struttura portante in cemento armato sagomata a "U" con copertura piana funzionante da passerella pedonale.



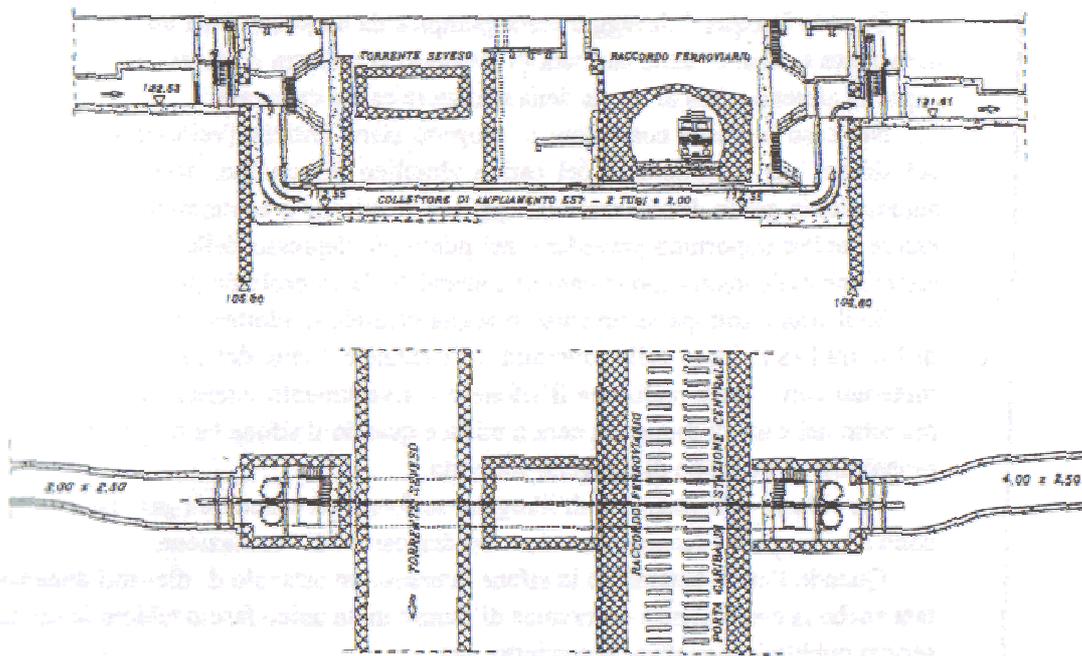
Attraversamento di un corso d'acqua con un ponte canale.

#### I Sifoni

L'attraversamento con sifone rappresenta sempre un punto molto delicato di una rete di fognatura, questo manufatto d'incrocio comporta sempre rilevanti oneri di sorveglianza e gestionali in genere; la sua adozione dovrà essere quindi, per quanto possibile, evitata e lo studio planoaltimetrico della rete andrà fatto in modo da ridurne al minimo la necessità di impiego.

Qualora si renda indispensabile ricorrere all'impiego di tale manufatto, occorre progettare il sifone con almeno due bracci in modo da poter effettuare agevolmente gli interventi di manutenzione di una canna senza interferire pesantemente sull'esercizio del sistema.

Per la definizione del numero di canne da adottare e il successivo dimensionamento delle medesime occorre preliminarmente analizzare le escursioni della portata in arrivo. Anche in una fognatura nera la portata di deflusso può variare notevolmente sia durante l'arco della giornata, sia nei vari mesi dell'anno nei centri turistici, sia infine nell'arco della vita dell'opera nei centri soggetti a forte espansione urbanistica. L'entità delle oscillazioni della portata di deflusso nell'arco della giornata è tanto maggiore quanto minore è la dimensione del centro abitato servito.



Sifone di Piazza Carbonari a Milano sul Collettore di Ampliamento Est. (Milano, Archivio Storico F.C.A).

La variazione media giornaliera nei vari periodi dell'anno dipende dalle variazioni stagionali della popolazione presente attività produttive e può essere rilevantisima se si ha a che fare con un centro a vocazione fortemente turistica. Si comprende quindi come, anche nel caso di sola fognatura nera, le portate che devono essere convogliate possano essere molto variabili.

Il problema della variabilità della portata si complica ulteriormente se la fognatura è mista; in tal caso la portata massima da convogliare può facilmente raggiungere valori anche di due ordini di grandezza la portata di punta giornaliera. Al fine di limitare drasticamente la portata massima da convogliare, se possibile, si metterà uno sfioratore a monte del sifone. Lo stesso obiettivo, con maggiori oneri di investimento e gestionali si può ottenere inserendo a monte una vasca volano.

Se la fognatura è nera e le variazioni, stagionali e nel corso della vita dell'opera, della portata media giornaliera non sono molto rilevanti, il sifone si potrà realizzare con due

canne uguali; una sarà in funzione e l'altra di riserva. Nel caso di forti variazioni stagionali della portata da convogliare si potranno adottare due canne di diametro diverso.

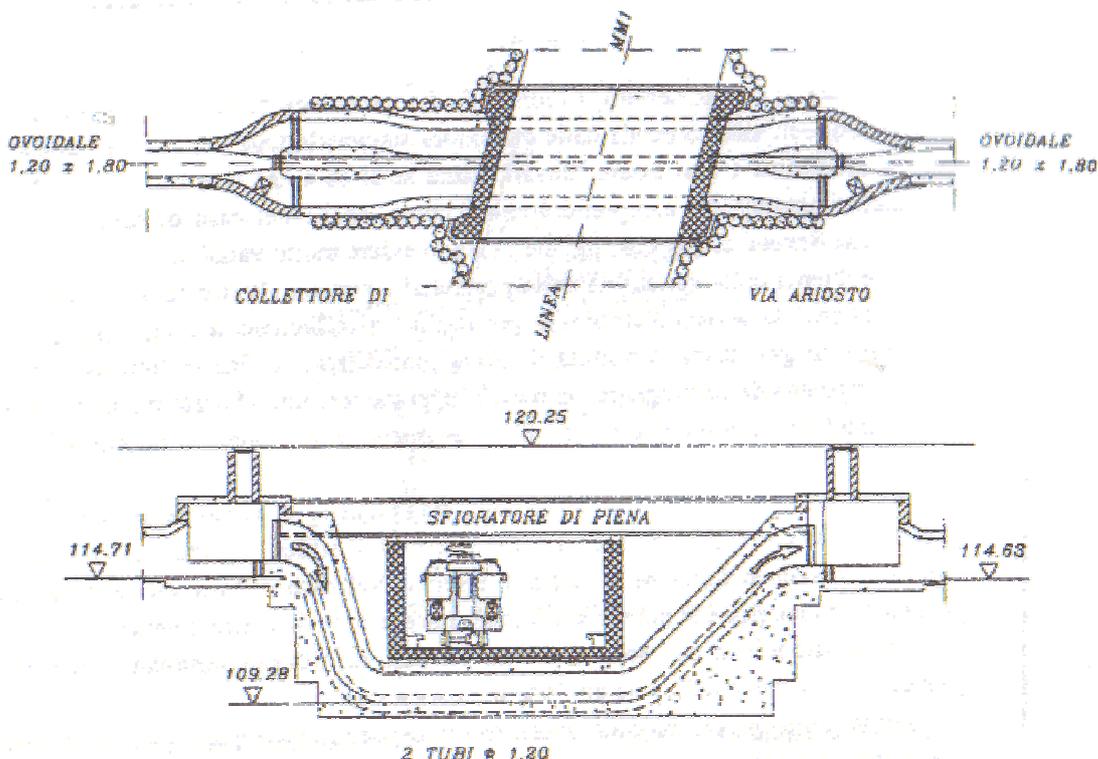
La soluzione con tre canne si adotta nel caso di rilevanti variazioni della portata media giornaliera nel corso della vita dell'opera.

Per il dimensionamento delle canne dei sifoni si può adottare una velocità minima di 0,6 m/s con la portata media giornaliera; nel caso di soluzione con due canne uguali, la portata media giornaliera da considerare non è quella di massima previsione, ma quella attuale alla data del progetto connessa con la sola popolazione residente e le attività produttive non stagionali.

La tedesca ATV [ATV, 1973] consiglia una velocità di 1,5 m/s con la portata nera di punta; tale valore è sicuramente cautelativo se il centro urbano servito ha dimensione superiore a 5000 abitanti. Se la fognatura è mista il sifone dovrà essere utilizzato con almeno due canne diverse; una convoglierà le acque di tempo asciutto e l'altra sarà interessata dal deflusso durante gli eventi meteorici.

Per il dimensionamento della canna destinata al convogliamento delle acque meteoriche si può adottare una velocità massima dell'ordine di 3-4 m/s al fine di avere con buona frequenza velocità superiori a 1 m/s ed evitare quindi un eccessivo consolidamento dei depositi che si formano inevitabilmente in occasione di eventi meteorici di debole intensità e anche per il ristagno dell'acqua tra una pioggia e l'altra.

È abbastanza frequente anche l'adozione di due canne uguali per il convogliamento delle acque di origine meteorica; queste ultime avranno gli imbocchi disposti in modo tale da restare all'asciutto nei periodi di assenza di precipitazioni meteoriche.



Sifone del collettore di via Ariosto a Milano per sottopasso della linea 1 della Metropolitana (Milano, Archivio Storico F.C.A).

La ripartizione della corrente in arrivo fra le diverse canne del sifone può essere effettuata adottando sfioratori longitudinali con soglie a quote diverse collocati nel manufatto d'imbocco. Un analogo sistema di sfioratori collocati nel manufatto di sbocco del sifone consentirà la riunificazione delle correnti.

Il tracciato del sifone dovrebbe essere il più possibile slanciato, con curve ad ampio raggio, al fine di ridurre al minimo le perdite di carico e facilitare il trasporto delle sostanze galleggianti e di quelle trasportate per trascinamento e in sospensione. Il tracciato più classico, quando lo spazio disponibile è sufficiente, è quello a trapezio molto aperto: pendenze dei rami di discesa e salita dell'ordine di  $1:4 \div 1:5$ .

Nel caso di portate da convogliare modeste e della disponibilità di un buon dislivello fra monte e valle non è infrequente il tracciato a "U" con rami verticali e il ramo orizzontale disposto con una leggera pendenza nella direzione del moto. Esistono poi tutta una serie di tipi di tracciato intermedi. È comunque opportuno prevedere nel punto più basso del tracciato, collocato ai piedi del ramo in salita, un dispositivo di pulizia. I sifoni, anche se ben progettati, necessitano di periodici interventi di manutenzione per l'asportazione dei sedimenti.

Per le operazioni di lavaggio si può prevedere di utilizzare l'acqua proveniente dalla fognatura in tal caso, mediante apposite paratoie, si sbarra provvisoriamente l'accesso alle canne in modo da immagazzinare un notevole volume idrico nella fognatura di monte innalzando il livello idrico (fino a un'altezza che deve essere compatibile con il profilo della fognatura) in modo da creare una portata di deflusso nel sifone sufficiente a rimuovere i sedimenti.

Se il manufatto concerne l'attraversamento di un corso d'acqua, si può prevedere di utilizzare l'acqua defluente nel corso d'acqua sifonato; in tal caso si disporrà un condotto, munito di paratoia di intercettazione in corrispondenza della presa, di collegamento del corso d'acqua alla cameretta d'imbocco del sifone; per il lavaggio si chiudono le paratoie all'uscita delle canne e si apre la paratoia che immette l'acqua nella cameretta di imbocco del sifone;

una volta che il livello nella cameretta si è portato al valore desiderato (al massimo coincidente con il livello nel corso d'acqua), si apre bruscamente la paratoia all'uscita della canna che si vuole lavare.

Quando l'acqua di lavaggio viene pompata da un pozzo o da un corso d'acqua, al fine di aumentare la durata della cacciata di lavaggio si realizza a monte una vasca di accumulo di capacità almeno tripla di quella della maggiore canna da lavare.

Nel caso in cui le condizioni di progetto siano critiche (velocità sistematicamente basse nel sifone) per insufficienza del carico idraulico disponibile, occorre prevedere dispositivi in grado di realizzare lavaggi con frequenza predeterminata. In tali condizioni può essere inoltre opportuno prevedere, nel punto più depresso delle canne del sifone, pompe di estrazione di depositi (tipo mammut) comandate da un orologio programmabile.

Se il sifone sottopassa un corso d'acqua naturale si adotterà un franco minimo dell'ordine di 1m tra l'estradosso della copertura delle canne e il letto del corso d'acqua. Nella scelta dei materiali con i quali realizzare il sifone o il rivestimento interno occorre tener presente, soprattutto nel caso di fognatura nera o mista e quando il sifone ha lunghezze rilevanti, l'elevata probabilità di sviluppo di idrogeno solforato.

Per ridurre la formazione di idrogeno solforato ed evacuare i gas che inevitabilmente tende a svilupparsi, occorre prevedere dei dispositivi di ventilazione. Quando l'attraversamento in sifone interessa un ostacolo di rilevanti dimensioni, va valutata anche la convenienza economica di riunire in un unico fascio tubiero le canne di differenti servizi pubblici: fognatura, acquedotto, gas.

Una volta effettuato il dimensionamento di massima del sifone e definita la sua geometria, si verificherà che la somma delle perdite di carico continue e localizzate sia compatibile con il dislivello geometrico disponibile fra gli estremi.

Il manufatto di attraversamento deve ovviamente essere sottoposto alle verifiche statiche proprie della struttura: massimo carico esterno con botte a sifone vuota; massimo carico esterno con botte a sifone piena (per la verifica del terreno di fondazione); minimo carico esterno con deflusso a pressione. Va effettuata inoltre la verifica a galleggiamento con botte vuota.