



INDICE

8	STRATEGIE DI INTERVENTO	2
8.1	INTERVENTI NEL SETTORE ACQUEDOTTISTICO.....	2
8.1.1	La strategia acquedottistica regionale	2
8.1.2	Schema acquedottistico proponibile	4
8.1.3	Individuazione di nuove fonti idriche per uso potabile	6
8.1.4	Criteri generali per l'aumento dell'affidabilità dei sistemi acquedottistici	11
8.1.5	Salvaguardia e sviluppo delle risorse idriche.....	13
8.2	INTERVENTI NEL SETTORE FOGNATURA E DEPURAZIONE	15
8.2.1	Indirizzi generali	16
8.2.2	Categorie degli impianti di depurazione	18
8.2.3	Riutilizzo delle acque depurate	19
8.3	DEFINIZIONE DELLE PRIORITA' DI INTERVENTO	20
8.4	DEFINIZIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO	22



8 STRATEGIE DI INTERVENTO

Si espongono nel presente capitolo le strategie che hanno supportato la definizione degli interventi nel settore acquedottistico e nel settore del collettamento e della depurazione delle acque reflue.

Si tratta di indicazioni mutate dagli strumenti di pianificazione regionale attualmente in vigore, in particolare dal Modello Strutturale degli acquedotti, integrate con argomenti specifici connessi con il territorio del Veneto Orientale.

Nel capitolo verranno anche definiti i criteri che hanno portato all'attribuzione delle priorità ai singoli interventi e le metodologie di calcolo dei costi di investimento.

8.1 INTERVENTI NEL SETTORE ACQUEDOTTISTICO

8.1.1 *La strategia acquedottistica regionale*

La pianificazione acquedottistica avanzata sta operando su vaste scale territoriali con l'obiettivo di passare dalla tecnica classica dell'acquedotto "ad albero" a quella dell'acquedotto "a rete".

In sostanza anche l'adduzione verso i centri di distribuzione idrica all'utenza viene concepita come sistema territoriale di media e grande dimensione ad elementi multipli interconnessi, in modo tale da giungere ad un insieme integrato di arterie (condotte).

Questo sistema connette le fonti con i centri di consumo ed incorpora i dispositivi di accumulazione idrica necessari, sia per la regolazione dei flussi, sia come riserva per l'emergenza. Si tratta in buona sostanza di un sistema reticolare munito di capacità di invaso.

Le reti di distribuzione dell'acqua agli utenti possono essere direttamente derivate dal sistema predetto se esso fornisce anche la pressione sufficiente. In caso diverso saranno fornite da un impianto di sollevamento (booster) per l'immissione in rete di distribuzione.

In ogni caso le reti di distribuzione dovranno essere dotate di serbatoi per l'assorbimento delle pulsazioni orarie del consumo.

Il servizio acquedottistico civile non può soffrire fallanze. Pertanto l'affidabilità funzionale dell'acquedotto civile è una proprietà irrinunciabile. Essa è massima se il servizio stesso viene organizzato su base reticolare. Ciò è economicamente possibile se la dimensione territoriale del sistema si presenta sufficientemente grande.

Inoltre l'affidabilità in questione deve estendersi necessariamente anche alle fonti. Sotto quest'ultimo aspetto il beneficio cresce col numero delle fonti; ma cresce altresì al crescere della diversità idrologica delle fonti. In pratica un sistema di alimentazione idrica è tanto più affidabile quanto più è politrofico (fonti multiple) e quanto più è diversificato. Sono due caratteristiche che crescono al crescere della dimensione territoriale del sistema acquedottistico.



Un tale approccio pianificatorio rende agevole la realizzazione del sistema, poiché esso è facilmente suddivisibile in lotti funzionali. Ciò rende finanziariamente fattibile il grande sistema territoriale, giacché è realizzabile progressivamente e quindi con impegni annuali non proibitivi.

D'altro canto occorre rammentare che la grande dimensione territoriale presenta non solo la consueta economia di scala, ma anche efficacia ed efficienza ben maggiori rispetto a quelle di un qualsiasi acquedotto convenzionale.

La reticolazione del sistema adduttivo, in particolare, porta con sé due fondamentali benefici: la eliminazione pratica del rischio di fallanza per rotture di condotte od altro; la distribuzione spontanea del carico idraulico tra i suoi vari elementi secondo le esigenze del consumo nel tempo e nello spazio.

Buona parte degli acquedotti del Veneto presentano tuttora schemi embrionali isolati di dimensione medio piccola, in cui la fonte alimenta il centro di consumo con un'unica arteria adduttrice. Solo alcuni sistemi consorziali mostrano una rete di adduzione in qualche misura reticolata (Cittadellese, Tergola, Mirese, Basso Piave, Schievenin, Conselvano, ecc.). In questi ultimi casi le fonti sono quasi sempre all'interno o ai margini dell'area di distribuzione, tanto che non appare quasi distinzione tra rete di distribuzione e rete di adduzione.

I maggiori acquedotti sono distinguibili in tre categorie: quelli con fonti lontane dall'utenza (Venezia, Padova), quelli con fonti sotterranee interne (Treviso, Vicenza, Verona) e quelli con fonti fluviali interne o contigue all'area di consumo (Rovigo, Chioggia).

E' chiaro che gli acquedotti con fonti interne non hanno rete di adduzione e spesso nemmeno serbatoi di accumulo, essendo la stessa falda sotterranea utilizzata un grande serbatoio naturale. Infatti solo gli acquedotti della prima categoria appaiono dotati di grandi serbatoi.

I piccoli e piccolissimi acquedotti sono tuttora numerosissimi; sono localizzati prevalentemente nelle aree montane. Esistono pure ancora comuni parzialmente o totalmente privi di acquedotto (zona delle risorgive e delle falde artesiane).

Buona parte degli attuali acquedotti veneti denunciano una dimensione territoriale al di sotto della fascia ammissibile per economia di gestione e per qualità di servizio. Infatti sono pochi gli acquedotti dotati di un proprio laboratorio chimico-batteriologico. Esso è necessario se si vuole garantire la copertura continua del servizio dai rischi di scarsa affidabilità dal punto di vista sanitario dell'acqua distribuita.

Sotto l'aspetto strettamente tecnico è opportuno esprimere le seguenti considerazioni generali:

- il numero e la dimensione delle attuali condotte di adduzione non consentono, nella generalità dei casi, di trasferire le quantità idriche necessarie in misura soddisfacente e soprattutto con l'affidabilità minima occorrente;
- la deficienza delle capacità di adduzione ora segnalata diverrà sostanzialmente molto marcata se si farà luogo in futuro alla auspicabile riduzione dell'acqua potabile prodotta dagli impianti di trattamento dell'acqua fluviale, specie da quelli attingenti acqua a rischio, ancorché non sia consigliabile eliminarli tutti;
- gli acquedotti attuali del Veneto non sono in generale dotati di accumuli idrici consistenti; appaiono privi, o quasi, di adeguati serbatoi, salvo alcune eccezioni



(Padova ad esempio); tale deficienza gioca negativamente sull'economia gestionale e sulla sicurezza del servizio.

La tecnologia di potabilizzazione delle acque fluviali finora messa in essere risente di due aspetti negativi:

- eccessiva dispersione su piccoli impianti con diseconomia di scala;
- tecniche di trattamento cresciute su impulsi dettati da emergenze più che di razionalizzazione funzionale.

In prospettiva converrà concentrare la produzione di acqua potabile fluviale in pochi impianti tecnologicamente avanzati.

La moderna tecnologia della potabilizzazione di acque fluviali in aree antropizzate rivoluziona quella convenzionale, tuttora in essere nella generalità dei casi veneti. In particolare essa prevede di inserire un bacino di garanzia e di purga tra fiume ed impianto col compito di interporre un polmone idrico di assorbimento delle cadute improvvise di qualità dell'acqua del fiume e di abbattere solidi sospesi e deficienze di ossigeno, nonché i carichi batterici eccessivi.

Inoltre l'impianto di trattamento in sé viene concepito non più come essenzialmente chiarificatore fisico e chimico dell'acqua grezza, ma anche e soprattutto come affinatore chimico-fisico dell'acqua chiarificata. L'acqua prodotta da un tale impianto, anche per la presenza in esso di una barriera finale contro ogni residuo di contaminazione, è di alta affidabilità sanitaria.

8.1.2 Schema acquedottistico proponibile

L'ultimo piano di aggiornamento acquedottistico predisposto dalla Regione Veneto (rev. PRGA 1987) assegna a carico delle fonti idriche sotterranee circa il 75% del fabbisogno nel Veneto Centrale e quasi il 100% nelle altre zone.

Rimane attuale anche nel Modello Strutturale la tendenza a spostare le fonti da quelle superficiali a quelle sotterranee. Man mano che l'accorpamento degli enti acquedottistici prosegue tale tendenza risulta sempre più praticabile.

Poiché le acque sotterranee, nel Veneto come nei territori dell'ATO, stanno generalmente a nord, l'accorpamento in questione con direttrice nord-sud renderà fattibile e nella misura più opportuna il proporzionamento dell'uso delle acque superficiali rispetto a quelle sotterranee.

La vera e propria "banca dell'acqua" del Veneto sta nell'acquifero indifferenziato che si estende dal Veronese al Trevigiano lungo la linea delle risorgive o nelle sue vicinanze. Da essa viene erogata buona parte (per non dire quasi tutta) dell'acqua potabile (senza bisogno di trattamento correttivo chimico e fisico) occorrente alle aree densamente abitate di pianura.

Da questa "riserva" l'acqua viene prelevata, spesso senza necessità di sollevamento, e condotta verso l'utilizzazione per lo più a gravità, giacché i percorsi di adduzione spesso seguono linee di massima pendenza.

Le grandi adduttrici esistenti sono in prevalenza orientate secondo le direttrici nord-sud o nord-



sud-est. Pochissime appaiono interconnesse, e quando lo sono, lo sono in un ambito consortile ristretto.

In sostanza da un unico grande bacino sotterraneo escono una serie di condotte adduttrici indipendenti. Talune di esse hanno diametri rilevanti, sino a 1300 mm.

In questa situazione l'obiettivo principale della progettazione acquedottistica, in conformità con il Modello Strutturale, è quello della reticolazione, che si ottiene essenzialmente con interconnessioni aventi andamento est-ovest.

Le linee di interconnessione possono distinguersi in tre categorie:

- condotte prioritarie di adduzione nord-sud, necessarie per garantire l'approvvigionamento di base con acque di buona qualità anche alle aree sfavorite;
- condotte di interconnessione nelle aree pedemontane caratterizzate da forte variabilità idrologica, necessarie per permettere l'esercizio delle diverse fonti sorgive o di subalveo in quota in modo coerente con le necessità di deflusso minimo vitale nei corsi d'acqua;
- linee secondarie opportune per l'incremento dell'affidabilità generale dei sistemi di produzione e adduzione.

Tra le fonti rimangono importanti quelle da acque superficiali di fiumi sani o che lo saranno pienamente in futuro per effetto delle opere di disinquinamento.

Le ragioni per proporre la conservazione di alcuni grandi impianti di potabilizzazione sono varie: la prima è che contribuiscono notevolmente alla sicurezza del sistema poiché aggiungono una fonte a comportamento qualitativo e quantitativo diverso rispetto alle altre; la seconda è che si trovano in posizione geografica opposta a quella delle fonti maggiori; riducono così il costo dell'adduzione alla parte meridionale dell'area servita; la terza è che l'acqua di fiume è un'acqua chimicamente e fisicamente armonica; se essa viene efficacemente potabilizzata (la nuova tecnica lo consente) l'acqua potabile da acque fluenti è qualitativamente una delle migliori.

Un altro elemento che nel modello strutturale viene considerato fondamentale è il complesso dei grandi serbatoi di accumulo e regolazione, ubicati in prossimità delle grandi utenze e possibilmente in quota, che hanno due obiettivi fondamentali:

- ridurre i costi energetici del trasporto idrico;
- inserire nel sistema di grande distribuzione a maglie interconnesse volani capaci di permettere le necessarie manovre di sostituzione e integrazione fra le fonti senza incidere sulla affidabilità complessiva. Una tale configurazione permetterà di ridurre, senza che l'affidabilità ne risenta, le producibilità potenziali delle singole fonti.

La variante al PRGA del 1987 prevedeva che le producibilità delle fonti all'interno delle 31 unità di servizio fossero dal 20% all'80% superiori rispetto al fabbisogno massimo, per tener conto delle possibili deficienze interne alle unità.

Con l'interconnessione fra ambiti prevista dal modello strutturale il coefficiente di sicurezza può essere tranquillamente ridotto al 20% quasi ovunque, potendosi contare sulla condivisione e su un utilizzo più esteso delle fonti di riserva.



Questo comporta che la producibilità complessiva della Regione Veneto possa scendere dai 45,2 m³/s della variante al PRGA ai 40 m³/s del modello strutturale, a fronte di fabbisogni massimi complessivi confermati in 33 m³/s. La differenza si traduce in minori attingimenti di acque superficiali e in minori estrazioni dalle falde artesiane a più lenta ricarica.

8.1.3 Individuazione di nuove fonti idriche per uso potabile

La risorsa idrica destinata all'uso potabile deve rispondere a basilari garanzie di sicurezza. Esse riguardano innanzitutto la certezza della sua salubrità, ma anche quella della presenza senza soluzioni di continuità delle quantità necessarie per soddisfare l'utenza.

Le fonti idriche attualmente utilizzate non sempre corrispondono a queste esigenze. Possono distinguersi nel modo seguente:

- fonti a portata molto variabile: sono in genere le sorgenti alimentate da corpi acquiferi di piccola e media estensione; sono generalmente quelle montane;
- fonti a portata poco variabile: sono essenzialmente quelle delle grandi falde sotterranee e quelle da fiumi aventi rilevante portata fluente;
- fonti assolutamente invariabili: sono quelle dei laghi e dei bacini rilevanti.

Sotto l'aspetto sanitario, cioè del rischio di inquinamento, le sorgenti montane sono tra le più affidabili, data la bassa probabilità di inquinamento per la scarsità di insediamenti civili e produttivi, ma sono vulnerabili a causa della ridotta protezione naturale.

Vulnerabili e ad elevato rischio di inquinamento sono le fonti fluviali mentre le grandi falde freatiche, pur non avendo il rischio di inquinamento estemporaneo, data la bassissima velocità di propagazione di eventuali sostanze inquinanti, tuttavia sono estremamente vulnerabili per azioni continuate di scarico dei composti chimici (soprattutto di quelli utilizzati normalmente nelle attività domestiche ed industriali).

Più protette localmente da fenomeni di inquinamento sono sicuramente le falde artesiane, ma si deve comunque considerare la vulnerabilità della fascia territoriale in cui avvengono i fenomeni della loro ricarica.

Sotto l'aspetto, invece, della garanzia della sufficiente disponibilità quantitativa in ogni momento, oltre a quella massima relativa ai laghi, appare soddisfacente quella fornita dalle grandi falde artesiane in corrispondenza alle linee di risorgiva. Infatti, essendo la risorgiva il "troppo pieno" di falda, finché questa è attiva, appare assicurata l'acqua attinta da pozzi artesiani posti poco a valle dalla stessa, dove è ancora elevata la permeabilità del mezzo acquifero.

Non sono consigliabili i prelievi artesiani posti lontani dalle risorgive in quanto soffrono di perdite di carico rilevanti, specie nel caso si vogliano captare portate rilevanti, così come si richiede per l'alimentazione di reti di acquedotto.

Nel Veneto è certamente ancora possibile individuare nuove fonti idriche per uso civile. Questo uso, come è noto, non domanda portate paragonabili a quelle per l'industria o a quelle per l'irrigazione.



Ulteriori attingimenti per uso civile appaiono sicuramente possibili lungo la linea delle grandi risorgive, sia dai corpi idrici superficiali (bacini lacustri, corsi d'acqua), sia dalle falde sottostanti. Come si è detto, in questi casi occorre tenere conto della vulnerabilità dell'area di ricarica rispettiva, scegliendo le zone meno vulnerabili. Inoltre sarebbe opportuno distribuire i prelievi su un'ampia estensione territoriale.

Ad un incremento della produzione idrica si può giungere razionalizzando i prelievi da falda esistenti ed elevandoli rispetto allo stato attuale, ma senza superare la potenzialità massima già indicata sia nel PRGA 1987 che nel modello strutturale.

Razionalizzare i prelievi significa coordinare gli attingimenti e realizzare opere complementari per permettere un incremento di ricarica con acque superficiali, alle quali deve essere garantito il deflusso minimo vitale.

Nel bacino del Brenta, ad esempio, è allo studio la possibilità di incrementare la produzione di acqua di falda nell'area fra Bassano e Carmignano (fino a 2000 l/s) con provvedimenti di miglioramento della ricarica, del resto già previsti nello studio propedeutico al piano di sistemazione fluviale del Medio Brenta predisposto dall'Autorità di Bacino competente.

In particolare tale studio propone di rialzare e di regolarizzare, allargandolo, l'alveo del fiume, specialmente nel tratto dove esso è spiccatamente disperdente ed ha una portata specifica di ricarica stimata in $0.020 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$.

Gli interventi prevedono la realizzazione di briglie finalizzate a rialzare progressivamente il fondo alveo del Brenta da uno a tre metri, ma soprattutto ad allargarlo considerevolmente, incrementando la superficie di ricarica. Gli interventi permetteranno anche di incrementare la capacità specifica di infiltrazione, grazie anche all'aumento della pressione idrica sulla superficie di infiltrazione dovuto al rialzo liquido creato dalle briglie.

Nel caso del Brenta, limitatamente all'area compresa tra Nove e Camazzole, si giunge ad ottenere un valore, stimato prudenzialmente, di maggiore ricarica di oltre $2 \text{ m}^3/\text{s}$.

Questa ulteriore portata di ricarica non va subito ad alimentare i punti di attingimento in essere nel territorio circostante, ma in tempi differiti di qualche mese. Per effetto del rialzo generale del pelo liquido del Brenta nel tratto in questione la linea della falda circostante si rialzerà più o meno nella stessa misura.

Verrà a crearsi in tale guisa una ulteriore accumulazione idrica negli acquiferi del territorio interessato, che si comporterà come ulteriore riserva regolatrice.

Per quanto riguarda specificatamente il territorio dell'ATO Veneto Orientale, nel capitolo del presente Piano dedicato all'"Inquadramento idrogeologico ed ambientale" viene evidenziata la disponibilità di risorsa teoricamente ancora disponibile, che ammonta ad oltre 26 mc/s di cui:

- circa 1.5 mc/s da formazioni fratturate calcaree;
- oltre 24 mc/s da formazioni porose, freatiche ed artesiane.

Un'altra consistente disponibilità è quella in acque superficiali o di subalveo del Vallone di Fadalto, stimata in circa 1.5 mc/s.

Qui sono già realizzate opere di captazione in corrispondenza della sponda sud del lago che forniscono circa 60-80 l/s all'Ente Sinistra Piave.



Questa fonte produttiva, situata in comune di Vittorio Veneto in posizione molto vantaggiosa dal punto di vista altimetrico (q. 274 m s.m.m.), permetterà l'adduzione a gravità di una risorsa di elevata qualità, e risulterà strategica nell'ottica di un utilizzo integrato nell'ambito del sistema di adduzione ed interconnessione.

Non si può trascurare, nel prevedere l'utilizzo di questa risorsa, la possibile concorrenza con l'uso idroelettrico attualmente in essere: il corso del Piave è interessato da numerose derivazioni idroelettriche; in particolare in località Soverzene (BL) avviene una deviazione di parte della portata verso il sistema degli impianti facenti capo al lago di Santa Croce: Fadalto, Nove, San Floriano, Castelletto, Caneva, Livenza (cfr. figura 7.1).

E' opportuno a questo punto aprire una parentesi sulle concessioni idroelettriche in atto.

In relazione alla legislazione in materia di derivazione di acque pubbliche si ricorda che già il titolo III dell'allegato F alla legge n. 2248/1865 all'art. 132 prescrive: "nessuno può derivare acque pubbliche, né stabilire su questa molini ed altri opifici se non ne abbia un legittimo titolo, o non ne ottenga la concessione dal governo". Successivamente e fino al T.U. 11.12.1933 n.1775 la legislazione ha sempre insistito sull'uso del demanio idrico per realizzare il massimo sfruttamento economico, tendenza questa modificata in seguito dalla questione ambientale.

La legge 183/89 sulla difesa del suolo (art. 17) ha indicato quale strumento di pianificazione il Piano di Bacino il quale "ha valore di piano territoriale di settore".

Inoltre il Decreto legislativo 12.07.93 n. 275 "Riordino in materia di concessione di acque pubbliche" prevede numerose innovazioni in sede di rilascio di nuove concessioni:

- privilegio assoluto dell'uso potabile;
- rispetto del minimo deflusso costante vitale;
- installazione obbligatoria di stazioni di misura nei punti di prelievo e restituzione con obbligo di trasmissione semestrale dei dati all'Autorità competente;
- obbligo della denuncia dei pozzi, pena la chiusura degli stessi.

Per quanto riguarda la durata delle concessioni di derivazione di acqua pubblica, è stabilita dai commi 6,7 dell'art. 12 del decreto legislativo 16.03.99 n. 79 e dai commi 7,8 dell'art. 23 del decreto legislativo 11.05.99 n. 152, modificati dall'art. 7 lettere e) ed f) del decreto legislativo 18.08.00 n. 258. Le concessioni non possono eccedere i trenta anni, salvo quelle per uso irriguo la cui scadenza è prorogata fino a quaranta; ciò vale anche per le concessioni già rilasciate, però se la scadenza risulta anticipata rispetto a quella di concessione, la stessa continua fino alla scadenza originaria, qualora sia stata presentata domanda entro il 31.12.00 e non sia contraria a motivi di pubblico interesse.

Per quanto riguarda l'uso idroelettrico, viene abolito l'art. 4, n. 9) della legge 6.12.62 n. 1643 che dichiarava prive di scadenza le concessioni in atto; il decreto legislativo n. 79/1999 fissa in trenta anni dalla data dello stesso il termine ultimo di concessione e quindi per le grandi derivazioni il 1° aprile 2029, mentre le piccole derivazioni per le quali sia passata la data di trenta anni sono prorogate al 1° aprile 2029, qualora sia stata presentata domanda entro il 31.12.00.

Figura 7.1 - Planimetria generale degli impianti idroelettrici del bacino del Piave





I soggetti diversi dall'ENEL con concessioni di grandi derivazioni idroelettriche scadute o che scadranno entro il 31.12.2010 possono avere proroghe fino a tale data qualora abbiano comunicato al concedente entro il 30.06.2000 la volontà di proseguire l'attività.

In base alla legislazione vigente, le richieste di concessione debbono ottemperare alle norme di seguito riportate:

- priorità assoluta dell'uso potabile;
- rispetto del minimo deflusso costante vitale;
- esame delle concessioni in atto nel bacino scolante;
- misura obbligatoria delle portate nei punti di prelievo, restituzione e controllo di quelle da sfiorare nei punti indicati nei disciplinari di concessione;
- le disposizioni in merito al rilascio del minimo deflusso vitale (D. Lgs. 11.05.99 n. 152 art.22 modificato dal D. Lgs. 18.08.00 n. 258) che stabilisce la non corrispondenza di indennizzi, salvo la riduzione del canone;
- il sesto comma dell'articolo precedentemente riportato che autorizza il concedente a rivedere senza indennizzo "tutte le utilizzazioni in atto nel medesimo corpo idrico" tramite "prescrizioni o limitazioni temporali o quantitative".

La legislazione vigente ribadisce pertanto la priorità delle derivazioni ad uso idropotabile su tutte le altre destinazioni d'uso, ciononostante nel caso di concorrenza con derivazioni in atto si deve considerare che si otterrebbero delle sottensioni di concessioni non scadute, che vanno quindi remunerate in base ad un valore da determinarsi in relazione a criteri di produzione, stato degli impianti e durata nel tempo della derivazione.

La resa economica è però nettamente a favore della vendita d'acqua potabile in un rapporto valutabile da quattro a sei volte; l'onere di sottensione va quindi sommato al costo delle opere ma incide modestamente sul complesso dell'operazione che quindi risulta notevolmente remunerativo.

Si ricorda infine che il totale delle portate necessarie per scopo potabile per l'A.T.O. Veneto Orientale, da sottrarre all'uso idroelettrico, rappresenterebbe solo una piccola parte (circa il 4%) dell'acqua turbinata negli impianti a valle di Belluno e nel sistema di Santa Croce-Fadalto.

Tra le fonti in quota, strategica risulta anche la possibilità di un prelievo da acque superficiali o di subalveo del fiume Piave in prossimità del confine nord occidentale del territorio dell'ATO, in comune di Vas (BL). Questa fonte si propone quale valida alternativa nei casi di crisi stagionale delle sorgenti Fium e Tegorzo, per le quali il modello strutturale, e ancor prima il PRGA, prevedevano una portata da salvaguardare dell'ordine dei 700 l/s complessivi.

Queste due sorgenti che attualmente forniscono acqua a gravità hanno evidenziato una forte riduzione di portata in periodi di magra e per tempi prolungati; la sorgente Fium per esempio ha erogato una portata nulla per più mesi, mentre la sorgente Tegorzo si è ridotta sino a circa 70 l/s.



Si presenta quindi il problema di dare continuità alle erogazioni delle due sorgenti. Lo Studio di Fattibilità redatto nel 2001 in conformità con il Modello Strutturale prevedeva una derivazione per 1200 l/s allo scarico della "centrale idroelettrica di Sospirolo dal lago del Mis" a quota 343.00 m s.m.m..

Poiché questa derivazione andrebbe verificata anche con altri Enti interessati in Provincia di Belluno si è preferito, data l'urgenza di risolvere il problema della carenza idropotabile, ricercare una fonte sempre sull'asta del fiume Piave con ubicazione entro l'Ambito del Veneto Orientale.

L'esame delle possibili soluzioni ha indicato quale immediatamente realizzabile quella di derivare dal sub-alveo del fiume Piave una portata di 600 l/s, in località Marziai in Comune di Vas alla quota di 211.00 m s.m.m., che consentirebbe l'inserimento, con un percorso di circa 8 km, con lo schema Fium avente quota sfioro a 207.00 m s.m.m.; a monte dell'inserimento con il sistema Fium si staccherà una derivazione che, attraversato il fiume Piave all'altezza del vecchio ponte in ferro, si porterà in destra orografica per arrivare poi al serbatoio di "Le Rive".

L'ubicazione del campo pozzi è a valle della confluenza del torrente Caorame con il fiume Piave ed a monte della confluenza torrente Sonna-fiume Piave in zona non soggetta ad alcun vincolo ambientale.

8.1.4 Criteri generali per l'aumento dell'affidabilità dei sistemi acquedottistici

Gli eventi che possono interrompere la continuità del flusso di un sistema acquedottistico di approvvigionamento idrico, provocando un disservizio parziale o totale, sono riconducibili a:

- cause esogene naturali: siccità eccezionali, esondazioni, scariche atmosferiche, frane, terremoti, ...
- cause esogene dovute all'uomo: sversamenti accidentali di sostanze inquinanti a monte delle opere di presa, inquinamenti cronici causati da pratiche colturali, atti vandalici, lavori eseguiti in vicinanza delle opere idrauliche, correnti vaganti, errori di manovra,...
- cause endogene: dissesti per vetustà dei manufatti o per difetto di costruzione o manutenzione, inaffidabilità del sistema di approvvigionamento energetico, ...

I fuori servizio forzati dovuti alle cause sopra esposte possono essere descritti solo mediante funzioni aleatorie.

I provvedimenti che si possono intraprendere per prevenire od ovviare a tali disservizi si possono suddividere in:

- provvedimenti tattici, che consentono di migliorare le condizioni di esercizio di un sistema preesistente o che riguardano la predisposizione di interventi di soccorso in caso di emergenza;
- provvedimenti strategici, che influiscono sulla concezione generale del sistema di approvvigionamento idrico e dei suoi componenti fondamentali.



Un sistema idropotabile contiene opere destinate al rifornimento idrico di base, opere destinate al rifornimento di punta ed opere destinate al rifornimento di emergenza. Le tre funzioni sono talvolta distinte, ma spesso coesistono nella stessa opera.

Un sistema così fatto presenta un elevato numero di "stati di funzionamento", in relazione a possibili incidenti riguardanti uno o più elementi. Ogni stato è caratterizzato da una probabilità di verificarsi e da una carenza di portata disponibile, la quale può interessare l'intero sistema di distribuzione o una sua parte.

Nei sistemi complessi, note le probabilità dei possibili "stati di funzionamento" di ciascun elemento costituente il sistema, lo studio della probabilità di fallanza del sistema dovrà tenere conto dei seguenti elementi:

- la probabilità di disservizio va confrontata con la variabilità annuale della richiesta. Per ciascuna situazione di disservizio va determinato l'assetto ottimale degli impianti, ovvero quello che massimizza la portata utilizzabile e distribuisce il deficit tra le varie aree servite nel modo più uniforme possibile;
- il parametro più opportuno al quale commisurare l'affidabilità complessiva del sistema è il volume V_i d'acqua mediamente *non distribuito* nel corso di ciascun anno a causa delle probabili interruzioni. Facendo riferimento al volume specifico non distribuito, pari a $v = V_i/V_a$, dove V_a è il volume annuo mediamente richiesto, in un moderno acquedotto il valore v dovrebbe essere dell'ordine di grandezza di 10^{-4} , corrispondente alla carenza di circa 1/3 della portata per un giorno ogni 10 anni (ovvero alla carenza di un giorno intero di portata in un periodo di 30 anni);
- criteri essenziali per una architettura affidabile del sistema sono: differenziare le varie fonti di approvvigionamento ed i tracciati delle condotte adduttrici, in modo da evitare la probabilità di fuori servizio contemporanei di più linee adduttrici. I calcoli di affidabilità si basano usualmente sul presupposto che gli eventi che provocano i disservizi siano stocasticamente indipendenti;
- destinare a funzioni di pura riserva acque con caratteristiche di qualità poco soddisfacenti (in particolare per caratteri organolettici), specialmente se ubicate in vicinanza della rete di distribuzione;
- l'affidabilità e la ridondanza devono essere omogeneamente distribuite tra i sottosistemi di produzione e trasporto in modo da evitare che ci sia la possibilità di produrre dell'acqua ma non di trasportarla o distribuirla (o viceversa);
- la ridondanza dei sistemi di adduzione può essere ottenuta convenientemente anche mediante impianti di sollevamento che consentano di invertire il flusso o di forzare la portata in caso di disservizio;
- i grandi serbatoi plurigiornalieri di riserva di acqua potabile in vicinanza della rete di distribuzione non rappresentano generalmente una riserva conveniente, perché il loro costo è eccessivo in relazione alla breve durata dell'intervento. Si ritiene che il limite di convenienza sia rappresentato da una riserva dell'ordine delle 12 ore.



8.1.5 Salvaguardia e sviluppo delle risorse idriche

Le normative di accettazione delle acque potabili prescrivono caratteristiche di mineralità sufficiente. Tali caratteristiche sono generalmente soddisfatte dalle acque sotterranee; ma lo sono anche, e spesso meglio, da parte delle acque superficiali.

Infatti, al di fuori delle piuttosto poco frequenti situazioni di intumescenza di piena, le acque fluviali sono costituite da sorgive e risorgive e quindi da acque mineralizzate.

Queste ultime vengono addirittura armonizzate fisicamente e chimicamente da parte del torrente e dal fiume, nel senso che vengono tolti gli eccessi eventuali di minerali ed aggiunte sostanze spesso mancanti come, ad esempio, l'ossigeno disciolto.

L'acqua fluente ha anche la capacità di strappare eventuali microinquinanti e di scaricarsi della presenza batterica patogena.

E' pur vero che l'acqua superficiale, oggi, è esposta a molte offese (scarico di rifiuti, scarico di acque usate; anche quelle depurate hanno sempre un residuo inquinante).

Tuttavia il tempo di ricambio delle acque fluenti è così breve da non creare preoccupazioni in caso di inquinamento estemporaneo.

Situazione opposta si verifica in generale per le acque sotterranee. Talché appare conveniente, in linea di principio, accoppiare acque sotterranee con acque superficiali nella costituzione del patrimonio idrico di qualsiasi sistema acquedottistico.

La vulnerabilità (da inquinamento) delle acque sotterranee ha luogo solamente laddove la struttura geologica dell'acquifero risulta priva di un protettivo tetto impermeabile. E' questo il caso di quasi tutte le falde pedemontane site a monte delle risorgive e di quelle, in particolare, sottostanti i corsi d'acqua con alvei molto permeabili e disperdenti.

D'altro canto quasi tutta la ricarica idrica delle falde pedemontane avviene nelle aree vulnerabili proprio per la loro peculiare caratteristica di permeabilità.

Appare quindi chiara l'importanza di una politica severa avente per obiettivo la salvaguardia della salubrità delle falde stesse.

Le regole per soddisfare tale obiettivo possono trovare ispirazione dalle seguenti considerazioni:

- nelle aree agricole occorre evitare l'uso o lo spargimento di sostanze inquinanti inorganiche solubili e di quelle organiche solubili non rapidamente biodegradabili; queste ultime debbono risultare comunque prive della capacità di formazione di composti secondari inquinanti;
- nelle aree urbanizzate occorre invece tenere separate le acque usate (anche se depurate) da quelle di prima pioggia (la prima pioggia è spesso addirittura più inquinante dei liquami domestici); ciò è ottenibile con appropriate fognature e con bacini di accumulo di prima pioggia; la garanzia della perfetta tenuta delle fognature deve essere assoluta nelle aree di ricarica vulnerabili;
- tutti gli effluenti da fognature e da impianti di depurazione debbono trovare sbocco in aree non vulnerabili; queste ultime si trovano in tale condizione spesso poco a valle della linea delle risorgive;



- le discariche di rifiuti, ancorché a fondo e pareti impermeabilizzate, presentano comunque un grave rischio di potenziale inquinamento, sia per imperfezioni o rotture delle guaine impermeabili, sia per fallanza di drenaggio delle acque di dilavamento (percolato); quindi andrebbero vietate nelle aree di ricarica più vulnerabili;
- l'epidermide delle aree vulnerabili non deve presentare soluzioni di continuità; è noto che lo strato superficiale di qualsiasi suolo costituisce una coltre fisicamente e biologicamente idonea e matura, non solo per l'uso agricolo, ma anche ai fini della conservazione della salubrità degli strati sottostanti; infatti la componente vegetale (humus ed altri residui organici) dell'epidermide matura (la maturazione è il risultato di un processo naturale avente lunga durata) è una barriera contro la penetrazione di sostanze indesiderabili; la rottura dell'epidermide in questione avviene in molti casi: fabbricati, strade, canali, condotti; la peggiore è quella delle cave. Questo pericolo dovrebbe essere reso minimo attraverso la limitazione dell'alterazione degli strati superficiali del suolo e, ove questo è necessario, attraverso la successiva ricostruzione dell'epidermide vegetale

In tema di sviluppo quantitativo delle risorse idriche non può iniziarsi il discorso se non con una considerazione fondamentale, quella che la produzione idrica primaria (pioggia e neve) deve trovare nel suo percorso il massimo di resistenza al deflusso e la massima capacità di invaso del terreno; del resto la prima giova alla seconda.

La capacità di invaso è data da situazioni geologiche naturali (acquiferi, rocce permeabili, rocce carsiche, laghi, ecc.) e da situazioni artificiali (bacini, corsi d'acqua con briglie e sbarramenti mobili, ecc.).

Perché sia efficace occorre peraltro che le capacità di invaso siano volumetricamente variabili. Sotto questo aspetto l'acquifero artesiano ha invaso nullo, mentre è massima quella delle falde libere.

La capacità di invaso dell'Alto Veneto (montano e pedemontano) è enorme. Qualunque programma di ricarica delle sue falde acquifere libere troverebbe esiti largamente positivi.

La resistenza ai deflussi può manifestarsi in due modi diversi, lungo gli alvei e sulla superficie dei bacini imbriferi.

Su quest'ultima l'infiltrazione è efficace se il suolo, anche se non molto permeabile, presenta una morfometria idonea a ridurre lo scorrimento e la formazione di solchi da erosione, cioè una morfometria a gradoni naturali o artificiali a disegno perpendicolare alle linee di massima pendenza.

La politica del terrazzamento artificiale di aree montane e collinari è stata intensamente attuata in paesi idrologicamente poveri, ma anche in altri. Ha consentito di creare falde prima inesistenti.

La riduzione delle pendenze nei torrenti e nei fiumi rapidi a mezzo di briglie o di soglie di fondo, oppure con sbarramenti mobili, fornisce tre benefici: la stabilizzazione dei profili di fondo alveo, il rallentamento dei deflussi e l'aumento della ricarica di falde sottostanti e laterali grazie all'aumento dei tempi e delle aree d'infiltrazione.

In ampie zone di pianura pedemontana veneta la ricarica di falda può essere incentivata coi seguenti accorgimenti:



- ripristino del processo naturale d'infiltrazione della pioggia (solo seconda pioggia) anche in aree urbane a mezzo della permeabilizzazione delle stesse;
- utilizzazione dell'idrografia naturale ed artificiale esistente come mezzo di spandimento di flussi fluviali all'uopo incanalati; la rete di rogge e fossi d'irrigazione (in buona parte dismessa) è uno strumento molto efficace per fini di ricarica di falda.;
- bacinizzazione di alvei fluviali disperdenti mediante opere idrauliche idonee;
- utilizzazione di depressioni e cavità naturali e artificiali esistenti nelle aree di ricarica, in cui immettere flussi fluviali disponibili;
- naturalizzazione dei corsi d'acqua collinari (allargamento, brigliatura e vascolarizzazione degli alvei; eliminazione della pensilità).

8.2 INTERVENTI NEL SETTORE FOGNATURA E DEPURAZIONE

La normativa europea 271/91 e il testo unico nazionale sulla tutela delle acque dall'inquinamento che la recepisce e integra hanno lo scopo di conseguire un generale miglioramento dello stato delle acque superficiali e sotterranee.

Ciò facendo viene raggiunto anche un altro obiettivo, quello di tendere progressivamente, assieme al pieno ricupero delle capacità di autodepurazione dei corpi idrici, anche al ritorno della naturalità biologica degli stessi, che apporta con sé l'insediamento di comunità animali e vegetali ampie e bene diversificate.

Gli strumenti per soddisfare tali obiettivi sono molteplici:

- a) la definizione dei valori limite della concentrazione delle sostanze inquinanti in funzione degli obiettivi di qualità del corpo ricettore;
- b) il risparmio ed il riutilizzo delle risorse idriche, accentuando anche il loro riciclo all'interno dell'utenza;
- c) l'adeguamento delle fognature e della depurazione degli scarichi;
- d) la tutela della qualità idrica nell'ambito di ciascun bacino anche con un adeguato sistema di controlli e sanzioni.

I limiti di riferimento per gli effluenti degli impianti di depurazione delle acque urbane risultano assai impegnativi per tutte le classi degli impianti, da quelli piccoli a quelli grandissimi.

In particolare i limiti per i nutrienti (P, N) sono numericamente tali da richiedere pressoché ovunque il terzo stadio oligotroficatore.

Ma anche i più correnti parametri (BOD₅, COD, SS, coliformi) trovano valori limite molto bassi, specie nel caso dei grandi impianti. Appare allora chiara, per questi ultimi, la necessità di prevedere un finale stadio di affinamento efficace ed affidabile (processi fisici (filtri), processi chimico-fisici, ecc.)



Per gli effluenti recapitanti in aree sensibili, i limiti trovano valori ancora più severi. Per gli impianti di media potenzialità (10.000÷100.000 A.E.) il fosforo totale ha limite 2 mg/l, mentre l'azoto totale non deve superare 15 mg/l. Per gli impianti maggiori tali valori si riducono rispettivamente a 1 mg/l e a 10 mg/l.

Le Regioni, al fine del raggiungimento dell'obiettivo di qualità del corpo idrico recettore, con i piani di tutela hanno l'ultima parola in fatto di norme e di limiti di qualità di accettazione degli scarichi e degli effluenti.

8.2.1 Indirizzi generali

Le azioni per ridurre l'inquinamento puntuale si basano su due categorie di intervento complementari:

- prevenzione e applicazione delle migliori tecnologie di produzione per gli scarichi industriali, depurazione delle acque fino ai limiti di accettabilità di legge: tali azioni vanno definite sulla base di indirizzi pubblici, e attuate prevalentemente dalle industrie e dalle aziende di gestione;
- controllo attivo dell'inquinamento residuo: è un compito prevalentemente pubblico che deve mirare alla costanza di raggiungimento del risultato, all'eventuale correzione continua in base agli esiti del monitoraggio; deve seguire quindi criteri di sicurezza, affidabilità, elasticità.

La strategia ottimale di intervento per il controllo e la riduzione dell'inquinamento puntuale residuo da macro e microinquinanti si può riassumere, mutuando dal campo dell'analisi di rischio, nelle azioni:

- concentra: ovvero azioni alla produzione delle sostanze inquinanti per ottenere risparmi nei consumi idrici, separazione dei flussi a diversa tipologia di inquinamento, collegamento degli effluenti industriali trattati agli impianti pubblici per il controllo e l'eventuale correzione;
- confina: ovvero, con riferimento alle operazioni rischiose o di maggiore impatto sull'ambiente, trattamenti industriali concentrati in fabbrica su linee separate, sicurezze interne negli impianti pubblici con protezioni per il processo biologico, volani per i flussi anomali, ridondanza di dimensionamento;

La strategia di controllo del rischio residuo allo scarico finale dovrebbe invece seguire indirizzi opposti:

- diluisce: ovvero ubicazione degli scarichi depurati in flussi idrici di adeguata portata per ridurre le concentrazioni dei vari elementi a valori tollerabili dagli ambienti più sensibili, e compatibili con i processi di lenta degradazione ulteriore o adsorbimento;
- disperdi: ovvero scarico finale in corpi idrici di dimensione commisurata all'impatto dello scarico stesso.

Il filtro naturale che garantisce questi effetti è generalmente costituito dalla rete idrografica rinaturalizzata e dalla distribuzione omogenea nel territorio dei carichi inquinanti.



L'applicazione delle migliori tecnologie disponibili per l'abbattimento del carico inquinante richiede una serie di osservazioni preliminari sulle possibilità effettive di raggiungere un miglioramento depurativo.

Le cinetiche di processo mostrano che la rimozione dell'inquinante in causa è rapida solo all'inizio del processo, allorché la sua concentrazione è elevata; nella fase finale, al contrario, il rendimento di rimozione si fa progressivamente trascurabile e quindi molto costoso. Ciò mette in evidenza ad esempio la scarsa convenienza di trattare la parte microinquinante degli effluenti di depurazione con appositi reattori. E' più opportuno invece predisporre condizioni favorevoli all'abbattimento dei microinquinanti nei reattori convenzionali della filiera, giocando sui fattori principali di abbattimento: ossidazione dei metalli pesanti, loro precipitazione, adsorbimento delle macromolecole inquinanti, volatilizzazione per strippaggio delle micromolecole inquinanti. Ciò comporta un adeguamento dei criteri di progettazione dei reattori: forme, dimensioni, procedure conseguenti.

In particolare dovrebbero essere favorite le seguenti condizioni ambientali: elevati potenziali redox, elevati poteri di sedimentazione, incremento sostanziale dei tempi di contatto fiocchiliquame e della loro interfaccia, momenti di forte agitazione superficiale del liquame; ovviamente queste condizioni vanno realizzate nei rispettivi reattori.

Il terzo stadio depurativo dovrebbe assumere, oltre al carattere consueto di affinamento per determinati parametri di macroinquinamento (SST, nutrienti, ecc.), quello prioritario di barriera finale contro le variazioni negative del ciclo depurativo della linea acque.

Altro fondamentale obiettivo è quello di dare un assetto concreto di stabilità operativa alle filiere di depurazione.

Ciò si può ottenere con criteri di ridondanza nel dimensionamento delle strutture e dei servizi coinvolti. Va inoltre risolto il problema dell'affidabilità funzionale dell'intero complesso impiantistico di depurazione, che si ottiene principalmente in due modi: col principio della ridondanza di processo e/o con la moltiplicazione in parallelo delle filiere, oltre che con il miglioramento della qualità della gestione operativa.

Gli interventi di miglioramento da apportare agli impianti di depurazione devono dunque seguire alcuni indirizzi generali che prevedono fondamentalmente:

- adozione di tecnologie di depurazione ad elevata affidabilità ed elasticità e con elevata potenzialità (sistemi di pretrattamento e volani in testa al biologico, capacità di trattamento di frazioni consistenti di acque di pioggia, ridondanza dei settori di depurazione principali, sistemi di affinamento finale della qualità anche mediante fitodepurazione, abbattimento della carica batterica);
- capacità di assicurare l'uso irriguo estivo per tutti i corsi d'acqua, e quindi adozione, per gli impianti di potenzialità superiore a 10.000 AE, di tecnologie di disinfezione dei reflui depurati basate su un uso ridotto dei composti del cloro e precedute da filtrazione. Sono da privilegiare le tecniche basate su irradiazione con raggi UV o miste UV/acqua ossigenata. Esse verranno attivate nel periodo irriguo in relazione all'effettiva carica batterica da abbattere;



- incentivazione delle possibilità di riuso delle acque depurate (acque di processo industriali e di raffreddamento, irrigazione, usi civili per cui non è richiesto lo standard potabile, quali i lavaggi di vetture e di strade, i lavaggi dei cassonetti e dei mezzi di trasporto). E' opportuno scoraggiare lo scarico industriale diretto nei corpi idrici e favorire invece l'allacciamento alla fognatura pubblica, nei casi compatibili, o alle sezioni terminali dell'impianto per favorire i rapporti di scambio per il riuso industriale e quantomeno il controllo totale degli scarichi;
- conseguimento di capacità di trattamento a livelli di accettabilità variabili, limitatamente a carico organico, nutrienti (soprattutto per quanto riguarda l'azoto), solidi sospesi, in relazione alla stagione, al regime idrologico dei recapiti, agli standard di qualità richiesti per i riusi;
- applicazione delle migliori tecnologie disponibili per l'abbattimento dei microinquinanti (solventi, metalli, IPA, diossine) e della carica batterica.

Con il prossimo recepimento della Direttiva Comunitaria 271/91, in analogia con quanto già attuato da altri paesi europei per le aree sensibili, la nuova disciplina degli scarichi sarà articolata non per limiti fissi, ma secondo "budget" di inquinamento tollerabili per ogni scarico di impianto. Si auspica che essi siano intesi come concentrazioni medie dei parametri chiave nel periodo considerato, moltiplicate per la portata scaricata (ovviamente con il vincolo di non superare i livelli di concentrazione massima prefissati e legati allo stato idrologico del recapito).

Il risultato principale di tale disciplina dovrebbe essere la disponibilità in tutti i bacini di "macchine" di depurazione di grande efficienza potenziale, ma usate in proporzione variabile nel tempo in modo commisurato alla effettiva necessità di depurazione, con costi di esercizio quindi sopportabili.

8.2.2 Categorie degli impianti di depurazione

Il modello strutturale divide dunque gli impianti di depurazione in 5 categorie di potenzialità aventi i seguenti requisiti minimi:

- potenzialità < 2.000 AE: trattamento "appropriato" in relazione alla sensibilità dell'area e del recapito, con preferenza per quelli di fitodepurazione naturale preceduti da idonei pretrattamenti, quali grigliatura fine e sedimentazione
- potenzialità 2.000 - 10.000 AE: trattamento secondario tradizionale seguito da fitodepurazione ove possibile; ubicazione senza vincoli particolari di area e di recapito
- potenzialità 10.000 - 50.000 AE: ubicazione e recapito vincolante, trattamento terziario, predisposizione di dispositivi di finissaggio naturale dell'effluente (anche utilizzando la rete idrografica)
- potenzialità 50.000 - 100.000 AE: ubicazione e recapito vincolante, trattamento terziario a livelli variabili, impianti articolati su più linee, con settori chiave ridondanti
- potenzialità > 100.000 AE: come quelli > 50.000 AE, ma dotati anche di sistemi di gestione informatizzati e integrati con la fognatura

I limiti di accettabilità saranno quelli standard fissati dalla normativa Europea e dal Testo Unico,



ma potranno essere determinate, in base alle regole che saranno stabilite nel piano regionale di tutela delle acque, eventuali restrizioni, anche stagionali, differenziate per recapito.

Nel piano regionale di tutela delle acque saranno fissati anche gli indirizzi generali per la mitigazione dell'impatto degli impianti.

Nello stesso piano, per ogni ambito territoriale ottimale, dovranno essere identificati anche gli impianti più adatti al trattamento dei reflui extrafognari.

8.2.3 Riutilizzo delle acque depurate

Per poter comprendere il problema del riutilizzo delle acque depurate è necessario chiarire che le acque usate urbane (che sono la parte più consistente delle acque usate in genere) per effetto dell'uso cambiano sostanzialmente il loro contenuto chimico.

L'uso delle stesse comporta un determinante incremento dei seguenti elementi: azoto (NH_4 , NO_3), sali alcalini, sali alcalino-terrosi, fosfati e solfati, e quindi alcalinità, durezza e conduttività elettrica; anche i solidi disciolti, di conseguenza, aumentano considerevolmente, fino quasi a raddoppiare.

Occorre inoltre aggiungere che, dopo la depurazione, resta nell'effluente un apprezzabile carico di carbonio organico e di microinquinanti non tutti degradabili, nonché una notevole dose di batteri parassiti e patogeni (a meno di completa disinfezione).

La capacità autodepurativa del corpo recettore può esercitarsi verso le sostanze biochimicamente, fotochimicamente e fisicamente degradabili o separabili, ma non ha alcun effetto su quelle conservative (sostanze minerali e sostanze non degradabili o separabili).

In queste condizioni la riutilizzazione delle acque depurate può avvenire solo una o poche volte come acqua grezza per acque potabili.

Anche per l'irrigazione il riuso resta molto limitato, soprattutto a causa del notevole aumento dei sali, specie di quelli alcalini.

Diversa, invece, è l'esigenza dell'uso industriale; in particolare per il raffreddamento non sono ostativi il contenuto chimico e quello soluto nell'acqua usata.



8.3 DEFINIZIONE DELLE PRIORITA' DI INTERVENTO

La definizione delle priorità degli interventi che vengono individuati nel Piano d'Ambito risulta da una valutazione complessiva delle necessità e problematiche dell'intero ambito e dalla necessità di rispettare i vincoli normativi cogenti.

E' infatti prioritario garantire il rispetto del Decreto Legislativo 152/99 che prevede che le acque reflue urbane devono essere sottoposte, prima dello scarico, ad un trattamento secondario o ad un trattamento equivalente rispettando le seguenti cadenze temporali:

- a) entro il 31 dicembre 2000 per gli scarichi provenienti da agglomerati con oltre 15.000 abitanti equivalenti
- b) entro il 31 dicembre 2005 per gli scarichi provenienti da agglomerati con un numero di abitanti equivalenti compreso tra 10.000 e 15.000;
- c) entro il 31 dicembre 2005 per gli scarichi in acque dolci ed in acque di transizione, provenienti da agglomerati con un numero di abitanti equivalenti compreso tra 2.000 e 10.000.

Prevede inoltre che gli scarichi di acque reflue urbane che confluiscono nelle reti fognarie, provenienti da agglomerati con meno di 2.000 abitanti equivalenti e recapitanti in acque dolci e gli scarichi provenienti da agglomerati con meno di 10.000 abitanti equivalenti, recapitanti in acque marino-costiere, siano sottoposti ad un trattamento appropriato entro il 31 dicembre 2005.

E' altresì prioritario assicurare l'approvvigionamento idropotabile alle popolazioni sprovviste di acquedotto o a quelle aventi forti carenze di servizio dovute a lunghi periodi di interruzione dell'erogazione o a ricorrenti e periodici fenomeni di inquinamento dell'acqua.

Prioritario è inoltre realizzare quegli interventi pianificati che beneficiano di un parziale finanziamento.

Ulteriori considerazioni che intervengono nella definizione delle priorità di esecuzione degli interventi pianificati sono quelle inerenti l'aumento di efficienza del servizio, il risparmio gestionale, la riduzione dei costi energetici.

Alla luce delle considerazioni esposte, è stata stilata la seguente graduatoria delle priorità, sulla scorta della quale è stato poi possibile definire la successione temporale degli interventi:

- 0. Realizzazione degli interventi già parzialmente coperti da finanziamento**
- 1. Garanzia della risorsa idrica per la popolazione**
- 2. Rispetto ambientale: inquinamento**
- 3. Rispetto ambientale: salvaguardia e risparmio idrico**
- 4. Rispetto ambientale: inquinamento (2)**
- 5. Aumento efficienza ed economicità**
- 6. Rispetto ambientale: inquinamento (3)**



Precedenza assoluta hanno gli interventi già in parte finanziati, in quanto permettono di rendere subito efficaci gli investimenti già attuati.

Al secondo posto nella scala delle priorità vi sono gli interventi che garantiscono la risorsa idrica alla popolazione, ovvero quegli interventi finalizzati alla risoluzione delle emergenze idriche per gli acquedotti e alle captazioni e alle adduzioni di nuove risorse. Rientrano in questa classe di priorità anche gli studi finalizzati ad un maggior approfondimento conoscitivo delle caratteristiche idrogeologiche di nuove aree produttive o di aree in cui si prevede di incrementare la produzione attuale, e gli studi finalizzati alla definizione di interventi di protezione e salvaguardia delle fonti.

Seguono gli interventi finalizzati alla salvaguardia dall'inquinamento e al rispetto dei vincoli di Legge già cogenti. In questa categoria, oltre agli interventi che comportano l'estensione delle reti fognarie per gli agglomerati superiori ai 15.000 abitanti e l'adeguamento dei depuratori per gli agglomerati con più di 15.000 abitanti (interventi che avrebbero dovuto essere già operativi dal dicembre 2000) rientra anche lo studio finalizzato ad individuare gli interventi da realizzare nell'ambito del comune di Treviso. Il centro storico della città è privo di rete fognaria, ma soprattutto il comune non è dotato di uno strumento organico di pianificazione degli interventi, essendo privo di un progetto generale di fognatura aggiornato. Lo studio che il Piano d'Ambito dovrà finanziare fin da subito sarà pertanto finalizzato a determinare la tipologia degli interventi, in considerazione anche della peculiarità del centro storico della città capoluogo di provincia, e la loro razionale ed ottimale sequenza temporale di esecuzione.

Al quarto posto nella scala delle priorità gli interventi che garantiscano il rispetto ambientale attraverso la salvaguardia ed il risparmio idrico, cioè quegli interventi finalizzati:

- al risanamento delle reti di distribuzione, riducendo le perdite. Questo tipo di interventi sarà distribuito su almeno vent'anni, nel corso dei quali si interverrà dapprima per ricondurre ad una percentuale non superiore al 30% le perdite sulla totalità delle reti di distribuzione comunali, e successivamente per ridurre ulteriormente questo valore fino a non superare il 20% su tutto il territorio.
- all'aumento dei volumi di accumulo in serbatoi, per garantire capacità di riserva e di regolazione delle portate distribuite;
- alla definizione di aree di salvaguardia, protezione (anche mediante telecontrollo) e ricarica delle falde;
- al riuso dell'acqua depurata per usi meno pregiati, quali l'uso irriguo, produttivo, ricreativo, anche attraverso la realizzazione di acquedotti duali;
- all'ampliamento delle reti di distribuzione per estendere il servizio di fornitura idropotabile.

Seguono gli interventi finalizzati alla salvaguardia dall'inquinamento e al rispetto dei vincoli di Legge che saranno in vigore nel prossimo futuro. In questa categoria rientrano gli interventi che comportano l'estensione delle reti fognarie e l'adeguamento o la realizzazione di depuratori per gli agglomerati compresi tra 2000 e 15000 abitanti, e quelli che prevedono la realizzazione di trattamenti appropriati per gli agglomerati inferiori ai 2.000 abitanti entro il dicembre 2005.

Al sesto posto nella scala delle priorità si collocano gli interventi finalizzati ad un aumento dell'efficienza e alla riduzione dei costi di gestione. Vi rientrano:



- gli interventi di risanamento delle reti collettrici di fognatura, purchè non ricadano in aree particolarmente vulnerabili e a rischio per la risorsa idropotabile (ad es.: fascia di ricarica delle risorgive);
- gli interventi finalizzati al ripristino dell'efficienza degli impianti esistenti;
- gli interventi di telecontrollo e telecomando delle reti e degli impianti;
- gli interventi che prevedono controllo e sostituzione dei contatori;
- gli interventi finalizzati all'accorpamento di schemi acquedottistici e soprattutto di schemi fognari che fanno capo ad impianti di depurazione, con la conseguente dismissione di impianti secondari o provvisori;
- gli interventi finalizzati alla razionalizzazione degli schemi idrici e fognari che permettano di ridurre i costi gestionali e soprattutto i costi energetici di sollevamento.

Al settimo posto infine nella scala delle priorità si collocano gli interventi finalizzati alla salvaguardia dall'inquinamento attraverso la realizzazione di reti fognarie separate nelle nuove aree di espansione edilizia e la separazione delle reti fognarie esistenti di tipo unitario. Questi interventi si distribuiranno in più anni, tenendo conto del rilevante impatto sul territorio nonché dell'importante impegno finanziario.

8.4 DEFINIZIONE DEI COSTI DI INVESTIMENTO

La determinazione dei costi di investimento relativi alla costruzione dei collettori di fognatura e delle condotte per acquedotto si è basata su valori parametrici determinati analiticamente in funzione delle caratteristiche geometriche (diametro), del materiale e delle condizioni di posa in opera (campagna, strada bianca o banchina, strada comunale asfaltata, strada provinciale).

Questa analisi, validata da verifiche eseguite su progetti definitivi ed esecutivi realizzati in zone che presentano analoghe caratteristiche dell'area oggetto di studio, ha permesso di redigere un computo metrico delle principali voci di spesa e di ricavare, applicando i correnti prezzi di mercato, l'importo parametrico (ovvero a metro lineare di sviluppo) dell'opera.

I dati relativi alle diverse tipologie di condotta (differenti diametri, differenti condizioni di posa,...) sono quindi stati regolarizzati in una curva di costo utilizzata anche per determinare il valore attuale delle opere esistenti (cfr. "Valutazione tecnico patrimoniale", cap. 5 della relazione del Piano).

Per la determinazione dei costi d'investimento degli impianti di depurazione, come descritto nel capitolo "Programma degli interventi" del presente Piano, si è fatto riferimento:

- all'esame critico dei progetti di massima o di dettaglio già esistenti e della relativa valorizzazione ;



- all'analisi dei dati caratteristici delle sezioni esistenti, desunti dalla documentazione e dalle informazioni reperite ;
- all'integrazione dei vari interventi previsti per i singoli impianti nel più ampio quadro progettuale generale,

giungendo, sulla base della specifica esperienza in materia e di alcune verifiche puntuali usate per la validazione dei dati, alla definizione di costi parametrici sia per gli interventi di adeguamento che di potenziamento.

Nella valorizzazione degli investimenti, si sono tenuti in particolare considerazione: la potenzialità attuale e futura degli impianti oggetto d'intervento, il ciclo di trattamento in essere, il periodo di realizzazione, nonché i progetti di ampliamento e/o adeguamento disponibili.

Per l'adeguamento di impianti esistenti sono stati assunti valori specifici differenziati normalmente nel campo 40-50 Euro/AE, in funzione della potenzialità, tipologia, vetustà dell'impianto e dell'importanza dell'intervento di progetto ed in considerazione del fatto che l'impianto sia provvisorio, destinato cioè a fare capo a medio termine ad uno schema di depurazione più ampio, o definitivo.

Nel caso specifico di Caorle e Jesolo, impianti stagionali, i suddetti valori specifici sono stati ridotti a 25-35 Euro/AE.

Valori inferiori sono stati adottati nel caso degli impianti provvisori di Valdobbiadene: 30 Euro/AE (medie dimensioni); Biadene: 30 Euro/AE (interventi minimi su impianto di modeste dimensioni), Eraclea: 10 Euro/AE (impianto stagionale di grandi dimensioni)

Per l'ampliamento degli impianti di depurazione, sono stati assunti valori specifici differenziati, in funzione della potenzialità e tipologia d'impianto:

- 90-100 Euro/AE per il potenziamento di grandi impianti (> 100.000 AE)
- 100 Euro/AE per il potenziamento standard di impianto medio;
- 120-150 Euro/AE per il potenziamento di impianti di minori dimensioni e/o da fare ex novo.

Come nel caso delle condotte, i costi parametrici di investimento per gli impianti di depurazione sono stati regolarizzati in una curva di costo, utilizzata per determinare il valore attuale delle opere esistenti (cfr. "Valutazione tecnico patrimoniale", cap. 5 della relazione del Piano).