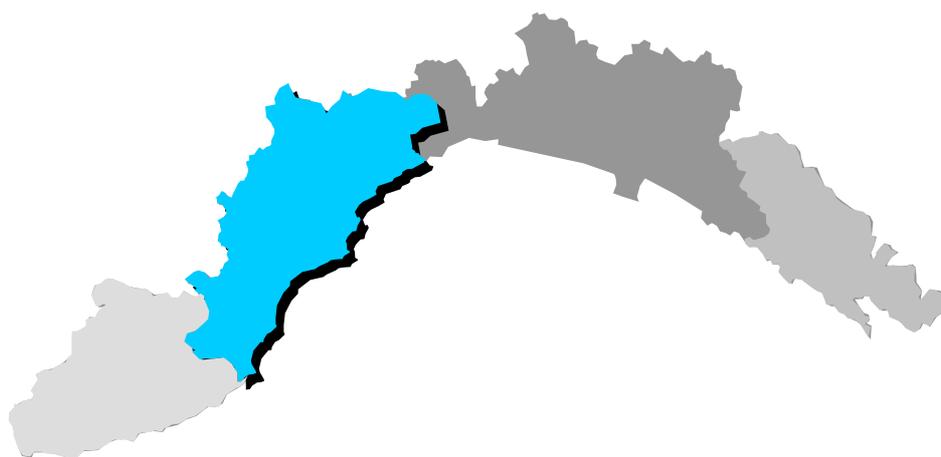




Piano d'Ambito Provinciale in materia di organizzazione del Servizio Idrico Integrato



Capitolo 5 – Strategia di intervento

COMMESSA: 2003/1/1

DATA: ottobre 2003

n°	MODIFICA	REVISIONE		CONTROLLO	NOTE
		DATA	TECNICO		
0	PER EMISSIONE	27 ottobre 2003	C.C.		

Associazione Temporanea d'Imprese:



Ing, Giovanni Ferro



SOMMARIO

1 STUDIO FUNZIONALE DELLA RETE IDRAULICA	1
<i>1.1 Principali schemi acquedottistici.....</i>	<i>1</i>
1.1.1 Schema acquedottistico del comprensorio di Savona.....	1
<i>1.2 Schemi fognatura.....</i>	<i>5</i>
1.2.1 Attuali schemi fognari.....	5
1.2.2 Configurazione finale prevista dal presente Piano d'Ambito.....	8
<i>1.3 Lo stato di conservazione e tecnologico degli impianti di depurazione principali.....</i>	<i>10</i>
1.3.1 I sopralluoghi effettuati.....	10
1.3.2 La sintesi del quadro emerso.....	11
2 CARATTERISTICHE DELL'ATTUALE CONFIGURAZIONE DELL'OFFERTA DI SERVIZIO IDRICO.....	19
3 INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITA'	26
<i>3.1 Servizio idrico.....</i>	<i>26</i>
3.1.1 Principali criticità dei sistemi di approvvigionamento (Criticità A: Salute pubblica).....	26
3.1.2 Principali episodi di crisi idrica (Criticità C3, C4 e C5 – Inadeguatezza dei sistemi acquedottistici).....	27
3.1.3 Capacità di accumulo dei sistemi acquedottistici (Criticità C2).....	29
<i>3.2 Servizio fognario</i>	<i>30</i>
3.2.1 Comparto Padano.....	32
3.2.2 Comparto Costiero di Ponente.....	33
3.2.3 Comparto Costiero di Levante.....	34
<i>3.3 Servizio depurazione</i>	<i>35</i>
3.3.1 Comparto Padano.....	38
3.3.2 Comparto Costiero di Ponente.....	43
3.3.3 Comparto Costiero di Levante.....	49
3.3.4 Conclusioni.....	53
4 INQUADRAMENTO DELLE LINEE STRATEGICHE DI INTERVENTO	59
<i>4.1 Servizio idrico.....</i>	<i>59</i>
4.1.1 Premessa.....	59
4.1.2 Criteri generali per l'aumento dell'affidabilità dei sistemi idropotabili.....	59
4.1.3 Programmazione regionale in materia di acquedotti nel comparto Costiero Ponente.....	62
4.1.4 Strategia generale per il comparto Costiero Ponente.....	64

4.1.5 Strategia generale per il comparto Padano.....	66
4.2 Servizio fognario.....	66
4.3 Servizio depurazione.....	68

5 INDIVIDUAZIONE DEGLI OBIETTIVI SPECIFICI DEGLI INTERVENTI SUL-LE AREE

CRITICHE70

5.1 Salvaguardia e sviluppo risorse idriche.....	70
5.1.1 Rischi di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee	70
5.1.2 La normativa in materia di aree di salvaguardia delle risorse idriche.....	71
5.1.3 Sintesi delle indicazioni normative in materia di usi idrici privilegiati e priorità d'uso.....	77
5.1.4 Le categorie di azioni per lo sviluppo delle risorse.....	78
5.1.5 Criticità in atto nell'ATO Savonese e obiettivi specifici per la protezione e lo sviluppo delle risorse idriche.....	79
5.2 Sostituzione risorse vulnerabili.....	82
5.2.1 Categorie di rischio connesse con l'uso idropotabile nel Ponente ligure.....	82
5.2.2 Principali studi e progetti in tema di risorse idriche integrative, sostitutive e di emergenza nel comparto costiero-ponente.....	83
5.2.3 L'utilizzo ad uso plurimo degli invasi.....	84
5.3 Riduzione delle perdite in rete	85
5.3.1 La problematica in atto.....	85
5.3.2 La definizione degli obiettivi di riduzione delle perdite.....	86
5.3.3 I possibili livelli di intervento.....	88
5.4 Requisiti minimi degli impianti di depurazione	89
5.4.1 Verifica normativa dei requisiti minimi degli impianti di depurazione esistenti.....	89
5.4.2 Caratteristiche minime dei trattamenti	89
5.4.3 Verifica normativa e tecnica degli impianti.....	93
5.5 Miglioramento dell'efficienza delle reti fognarie	94
5.6 Tutela dall'inquinamento delle risorse idriche dell'ATO e gli ambienti naturali interessati	96
5.6.1 Rischi di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee.....	96
5.6.2 Proposte di controlli e di interventi per la protezione delle falde.....	97
5.6.3 La politica ambientale dell'ATO in materia di risorse idriche.....	99
5.7 Riutilizzo acque reflue.....	99
5.7.1 Il riuso "diretto" e "indiretto".....	101
5.7.2 I processi depurativi per il riuso.....	102
5.7.3 Riuso in Agricoltura.....	103
5.7.4 Il riuso nell'Industria.....	103
5.7.5 Il riuso urbano.....	104
5.7.6 Il riciclo in ambito industriale	104
5.7.7 Aspetti normativi	105
5.7.8 L'utilizzo dell'acqua depurata nella Piana di Albenga	106

<u>5.8 Trattamenti naturali delle acque.....</u>	<u>107</u>
<u>5.8.1 Le tipologie di trattamento utilizzabili.....</u>	<u>108</u>
<u>5.8.2 Le vasche Imhoff.....</u>	<u>108</u>
<u>5.8.3 La fitodepurazione.....</u>	<u>111</u>
<u>5.8.4 Gli stagni biologici.....</u>	<u>116</u>
<u>5.8.5 Il lagunaggio.....</u>	<u>119</u>

Appendice A – Stato di conservazione e tecnologico degli impianti di depurazione principali

INDICE DELLE FIGURE E DELLE TABELLE

Figura 5-1 Suddivisione in comparti.....	37
Figura 5-2 Previsioni di sviluppo popolazione (fonte ONU).....	100
Figura 5-3 Schema di riuso acque reflue depurate.....	101
Figura 5-4 Schema di riuso indiretto acque reflue con presa da corso d’acqua.....	102
Figura 5-5 Schema di riciclo in ambito industriale.....	105
Figura 5-6 Tipi di Fosse Imhoff -Tipo “A” prefabbricato per utenze individuali unifamigliari, tipo “B” per utenze di mag-giore entità.....	110
Figura 5-7 Fitodepurazione: schema di sistemi a vegetazione galleggiante.....	112
Figura 5-8 Fitodepurazione: schema di sistemi a superficie d’acqua libera.....	113
Figura 5-9 Fitodepurazione: schema di sistemi a flusso subsuperficiale.....	115
Figura 5-10 Schema di stagno aerato mediante aeratori superficiali.....	118
Figura 5-11 Schema di lagunaggio.....	119
Figura 5-12 Schema del processo “PETRO” utilizzabile quale affinamento finale dell’effluente di un sistema di lagunaggio.....	120

Tabella 5-1 – Popolazione residente e fluttuante dell’area servita dall’Acquedotto di Savona.....	1
Tabella 5-2 - Portate massime dei pozzi del sistema acquedottistico di Savona.....	2
Tabella 5-3 - Portate medie derivate dalle sorgenti del sistema acquedottistico di Savona.....	2
Tabella 5-4 - Serbatoi principali dell’area costiera di Savona e relative capacità di accumulo.....	4
Tabella 5-5 Sopralluoghi impianti – stato di conservazione.....	13
Tabella 5-6 Sopralluoghi impianti – obsolescenza tecnologica.....	14
Tabella 5-7- Situazione gestionale del servizio idrico integrato nel comparto Costiero Ponente.....	22
Tabella 5-8 - Situazione gestionale del servizio idrico integrato nel comparto Padano.....	22
Tabella 5-9 - Situazione gestionale del servizio idrico integrato nel comparto Costiero Levante.....	23
Tabella 5-10. Popolazione residente e popolazione fluttuante per le principali località turistiche della Provincia di Savona.....	23
Tabella 5-11: Popolazione residente e fluttuante per i Comuni del comparto Padano.....	25
Tabella 5-12 Criticità reti fognarie e collettamento.....	32
Tabella 5-13 Impianti di depurazione esistenti suddivisi per tipologia impiantistica.....	36
Tabella 5-14 – Livelli di servizio di depurazione nel Comparto Padano.....	39
Tabella 5-15 Potenzialità depurativa nel Comparto padano.....	40
Tabella 5-16 Livelli di servizio di depurazione nel Comparto costiero ponente.....	44
Tabella 5-17 Potenzialità depurativa nel Comparto costiero ponente.....	46
Tabella 5-18 Tabella 5-19 Livelli di servizio di depurazione nel Comparto costiero levante.....	49
Tabella 5-18 Tabella 5-19 Livelli di servizio di depurazione nel Comparto costiero levante.....	49
Tabella 5-20 Potenzialità depurativa nel Comparto costiero levante.....	51

Tabella 5-21 Potenzialità depurativa complessiva.....	53
Tabella 5-22 Capacità depurativa.....	55
Tabella 5-23 Classificazione degli impianti di depurazione.....	94
Tabella 5-24 Superfici adibite ad agricoltura per tipologie agricole nella piana d'Albenga.....	106
Tabella 5-25 Consumi idrici annuali totali nella piana d'Albenga.....	106
Tabella 5-26 Domanda di acqua riciclata per usi agricoli, su base mensile (periodo aprile – ottobre)	107

1 STUDIO FUNZIONALE DELLA RETE IDRAULICA

1.1 PRINCIPALI SCHEMI ACQUEDOTTISTICI

1.1.1 Schema acquedottistico del comprensorio di Savona

Il sistema acquedottistico di Savona serve un comprensorio di 11 comuni della zona orientale della Provincia (Savona, Albissola Marina, Albisola Superiore, Altare, Bergeggi, Celle Ligure, Noli, Quiliano, Spotorno, Vado Ligure e Varazze).

In tabella 5-1 viene riportato il quadro dei comuni serviti dalla rete di acquedotto con l'indicazione della popolazione residente (dati ISTAT 2001) e di quella fluttuante relativa all'anno 2000 individuata su base dati della Provincia di Savona.

Comune	popolazione		
	Residenti	Fluttuanti	Totali
Albisola Superiore	10.921	4.356	15.277
Albissola Marina	5.623	4.819	10.442
Altare	2.211	107	2.318
Bergeggi	1.147	4.127	5.274
Celle Ligure	5.307	14.288	19.595
Noli	2.946	6.099	9.045
Quiliano	7.032	216	7.248
Savona	59.907	1.433	61.340
Spotorno	3.803	16.080	19.883
Vado Ligure	7.991	780	8.771
Varazze	13.458	21.803	35.261
TOTALE	120.346	74.109	194.455

Tabella 5-1 – Popolazione residente e fluttuante dell'area servita dall'Acquedotto di Savona

La rete acquedottistica del comparto di Savona si estende essenzialmente nella zona litoranea del territorio del comprensorio, dove sono concentrati i principali centri abitati e le maggiori infrastrutture a destinazione produttiva e turistica.

La Tavola 6.1.1 riportata in allegato al presente capitolo rappresenta lo schema principale del sistema acquedottistico: vi sono rappresentate le condotte di adduzione oltre alle più importanti opere di presa (pozzi e sorgenti) e ai principali serbatoi.

Le principali fonti di approvvigionamento del sistema sono costituite da pozzi di subalveo situati nel tratto terminale dei torrenti Quiliano, Letimbro, Sansobbia e Teiro. Le portate prelevabili da

queste opere di presa sono stimate in 475 l/s nella zona di Quiliano, lungo il percorso terminale del Torrente Quiliano, in 340 l/s a Savona lungo il Letimbro, in 465 l/s ad Albisola Marina lungo il torrente Sansobbio e in 140 l/s in comune di Varazze lungo il Teiro; campi pozzi di minore importanza, con portate comprese tra 10 e 100 l/s, sono ubicati nell'appendice sud del comparto, verso Spotorno e Noli, e nell'area di Celle Ligure.

La tabella 5-2 mette in evidenza i principali pozzi a servizio del sistema acquedottistico del comprensorio di Savona.

comune	campo pozzi	n° opere	portata massima	quota media
			l/s	ms.l.m.m.
Noli	S. Anna	1	10,0	10
Spotorno	Centrale Baxie	5	101,0	6
Quiliano	San Pietro	9	376,0	7
	Stazione Quazzola	3	98,0	16
	complessivi	12	474,0	
Savona	Lavagnola lungo Letimbro	4	146,0	17
	Oltre Letimbro	5	195,0	8
	complessivi	9	341,0	
Albisola Superiore	Calcinara - Erchi	11	465,0	8
Celle Ligure	Pozzuolo	2	21,0	16
Varazze	Carmetti	5	140,0	12

Tabella 5-2 - Portate massime dei pozzi del sistema acquedottistico di Savona

Gli ulteriori approvvigionamenti che integrano quelli prelevati mediante pozzi derivano da sorgenti sparse nell'area dell'entroterra, localizzate in particolare nelle zone collinari dei territori di Altare, Stella e Varazze, per le quali risulta una portata media complessiva all'incirca pari a 65 l/s. Il gruppo di sorgenti più consistente è localizzato nell'entroterra del territorio di Varazze con un approvvigionamento medio di 30 l/s, quindi in quello di Stella che con 19 l/s alimenta l'area di Celle Ligure, mentre il complesso di sorgenti situato nel territorio collinare di Altare, in zona Bussorine – Consevola, a sud – ovest del Colle di Cadibona, conta almeno 16 opere di presa a servizio dei due serbatoi "La Torre" (800 m³), posti in testa alla dorsale distributrice aggirante il Colle di Cadibona e discendente verso Quiliano lungo il Torrente Quazzola.

La tabella 5-3 elenca le principali sorgenti che alimentano il sistema con il relativo valore di portata media prelevata.

comune o area servita	sorgente	portata media
		l/s
Noli	Acquaviva	10.0
Savona	Acquabuona	3.0
Celle Ligure	Crivezzo	2.0
	Sansobbio - Stella	19.0
Varazze	Fuscelli	0.2
	sorgenti dell'entroterra nord	30.0

Tabella 5-3 - Portate medie derivate dalle sorgenti del sistema acquedottistico di Savona

La rete idrica dispone di numerosi serbatoi di accumulo, i più importanti dei quali sono ubicati lungo l'area costiera in corrispondenza dei principali centri di consumo, con capacità generalmente comprese tra 500 e 1500 m³. Il maggiore di essi, con una capacità di 3500 m³, è il serbatoio Cappuccini posto in servizio nel centro urbano di Savona.

Il solo comune di Savona conta ben 8 serbatoi su un totale di 31: tali serbatoi coprono circa il 36% della capacità di accumulo complessivo del comprensorio, stimata pari a circa 30.900 m³.

La tabella 5-4 riporta il quadro delle opere principali di accumulo dislocate sulla fascia territoriale servita dalla rete idrica Savonese.

comune	denominazione	n° opere	capacità	quota	% sul volume totale
			m³	m s.l.m.m.	
Noli	Ripartitore di Noli	1	750	325	
	Chiariventi	1	1.500	115	
	Piano	1	800	200	
	totale per Noli	3	3.050		10%
Spotorno	Bricasso	1	200	90	
	Siaggia	1	300	16	
	Castello	1	1.050	53	
	totale per Spotorno	3	1.550		5%
Bergeggi	Torre del Mare	1	1.000	129	
	Bricco Bianco	1	2.000	265	
	totale per Bergeggi	2	3.000		10%
Vado Ligure	Pesseri	1	500	160	
	S. Ermete	1	1.000	71	
	S. Genesisio	1	300	70	
	totale per Vado Ligure	3	1.800		6%
Quiliano	La Torre	2	800	550	
	totale per Quiliano	2	800		3%
Savona	Madonna del Monte	1	1.500	76	
	Valcada	1	1.500	70	
	Stra'	1	500	200	
	Pino	1	500	78	
	Cappuccini	1	3.500	75	
	Casone	1	500	140	
	Ranco	1	500	240	
	Olivetta	1	2.500	75	
	totale per Savona	8	11.000		36%
Albisola Marina	Bric della Croce	1	800	210	
	totale per Albisola Marina	1	800		3%
Albisola Superiore	Costa dei Siri	1	1.500	77	
	totale per Albisola Superiore	1	1.500		5%
Celle Ligure	Anna	1	1.200	113	
	Ferrari	1	900	95	
	Costa	1	700	90	
	totale per Celle Ligure	3	2.800		9%
Varazze	Vasche Grippine	1	1.500	450	
	Vasca Pero	1	1.500	120	
	Serb. S1	1	650	70	
	Serb. V1	1	650	70	
	Serb. V3	1	300	125	
	totale per Varazze	5	4.600		15%
Totale per il comparto		31	30.900		100%

Tabella 5-4 - Serbatoi principali dell'area costiera di Savona e relative capacità di accumulo

La rete di distribuzione si estende per tutto l'ambito costiero partendo da Varazze e discendendo fino a Noli con un tracciato principale che segue la fascia litoranea, percorrendo in modo particolare l'andamento delle direttrici del traffico anche attraverso i centri abitati.

Sono inoltre presenti tre dorsali principali verso le aree dell'entroterra che collegano il sistema di distribuzione con le sorgenti ubicate nei Comuni di Altare, Stella e Varazze: tali dorsali alimentano alcune reti di distribuzione minori a servizio di piccoli centri sparsi nel territorio collinare (come avviene per l'estensione Molini – Garzi lungo il Torrente Trexenda nel comune di Quiliano).

La rete idrica, col suo complessivo sviluppo di 546 km, è costituita da condotte prevalentemente in acciaio, con discrete percentuali di ghisa e polietilene e qualche vecchio ramo in cemento – amianto. I diametri diffusamente impiegati nelle tratte principali sono il DN 250 ed il DN 300, anche se nel nucleo abitato del Capoluogo si evidenziano raddoppi con DN 300 e interconnessioni con DN 400.

I volumi idrici immessi in rete ammontano a 19.593.749 m³ per un'effettiva erogazione complessiva di 14.284.688 m³ a servizio di 39.710 utenze: i consumi domestici incidono per circa il 60% del volume totale erogato.

1.2 SCHEMI FOGNATURA

1.2.1 Attuali schemi fognari

Per comprendere quello che è l'attuale funzionamento fognario riferito ai principali schemi insistenti attualmente sul territorio si può analizzare l'elaborato 6.2.5.

In questa planimetria si riconoscono i seguenti schemi fognari principali, suddivisi per i vari comparti di appartenenza:

Comparto Costiero di Levante:

- schema Savonese;
- schema Finalese;

Comparto Costiero di Ponente

- schema Pietra Ligure;
- schema Borghetto Santo Spirito;
- schema Andora;

Comparto Padano

- schema Dego;
- schema Cengio.

1.2.1.1 Comparto Costiero di Levante

Schema Savonese

Questo rappresenta il principale schema fognario presente sul territorio dell'ATO 2 Savonese, in quanto raccoglie sia il maggior numero di comuni che di popolazione allacciata.

E' costituito da n° 2 collettori consortili gestiti dal Consorzio di Depurazione Acque di Savona, riconosciuti come ramo di Ponente e ramo di Levante, corredati di n° 15 impianti di sollevamento, che trovano recapito finale nell'impianto di depurazione di Zinola, ubicato nel territorio comunale di Savona.

Ai due rami consortili, di estesa complessiva di circa 30 km, sono collegate le reti comunali di Varazze, Celle Ligure, Albissola Superiore, Albisola marina, Quiliano, Vado Ligure, Bergeggi, Spotorno, Noli, la frazione di Varigotti (Finale Ligure), nonché lo stesso capoluogo Savona.

Schema Finalese

A questo schema appartengono il comune di Finale Ligure e quelli ad esso collegati, i cui reflui prodotti e raccolti vengono trattati nell'impianto di depurazione di Caprazoppa, ubicato nel territorio di Finale Ligure.

I comuni costituenti lo schema sono pertanto:

- Finale Ligure;
- Vezzi Portio
- Orco Feglino;
- Calice Ligure;
- Rialto.

1.2.1.2 Comparto Costiero di Ponente

Schema Pietra Ligure

Questo schema è costituito da una serie di comuni, le cui reti comunali sono collegate a quella di Pietra Ligure, dove i reflui ricevuti vengono trattati nell'impianto di depurazione di Cravero.

I comuni attualmente interessati da questo schema sono:

- Pietra Ligure;
- Giustenice;
- Tovo San Giacomo.

Schema Borghetto Santo Spirito

Questo schema ha come recapito finale l'impianto di depurazione di Borghetto Santo Spirito, in cui vengono trattati i reflui prodotti e raccolti nei seguenti comuni:

- Borghetto Santo Spirito;
- Loano;
- Boissano;
- Toirano;
- Balestrino.

Schema Andora

Questo schema fognario è ubicato nella parte più a sud del territorio dell'ATO 2 Savonese ed è costituito dai comuni di Andora e Stellanello, che recapitano i loro reflui raccolti nell'impianto di depurazione di Villa Fontana in territorio comunale di Andora.

1.2.1.3 Comparto Padano

Schema Dego

L'unico schema fognario ritenuto di una certa importanza, inserito nel comparto Padano del territorio dell'ATO 2 Savonese, è rappresentato dallo schema fognario facente capo all'impianto di depurazione di Dego.

Questo impianto è attualmente gestito dal Consorzio CIRA, che ha pure realizzato il collettore consortile di trasporto, dell'estesa complessiva di circa 24,5 km, dove si collegano le varie reti comunali per il trasferimento a depurazione dei reflui da loro prodotti e raccolti.

Questo schema si può pertanto ritenere costituito dai seguenti comuni:

- Dego;
- Cairo Montenotte;
- Altare;
- Mallare;
- Cosseria;
- Plodio;
- Carcare;
- Pallare (recentemente allacciato);
- Bormida (recentemente allacciato).

In sintesi, i principali schemi fognari che attualmente insistono nel territorio dell'ATO 2 Savonese, si possono ricondurre a n° 6, interessando complessivamente circa la metà dei comuni costituenti l'ATO 2 Savonese, e precisamente n° 34 su 69 complessivi.

Questi 34 comuni sono pertanto attualmente sottoposti ad un trattamento depurativo, più o meno adeguato, mentre i reflui prodotti e raccolti nei rimanenti 35 comuni trovano recapito, salvo alcuni casi particolari (Magliolo, Piana Crixia, Sassello, Calizzano e Cengio) in obsoleti impianti non adeguati alle norme vigenti, quando non vengono addirittura scaricati direttamente a mare mediante condotte di scarico come gli importanti comuni rivieraschi di Laignueglia, Alas-sio, Albenga e Ceriale.

1.2.2 Configurazione finale prevista dal presente Piano d'Ambito

Una situazione fognaria, come quella attuale, precedentemente descritta, non appare pertanto ormai più sostenibile, per la notevole quantità di reflui comunali non ancora sottoposti ad un trattamento depurativo vero e proprio, esercitato da impianti centralizzati, ed in particolare per gli scarichi liberi a mare ancora presenti in alcuni importanti comuni del comparto Costiero di Ponente.

Quanto è stato proposto per migliorare questa attuale situazione è stato riproposto nell'elaborato 6.2.6, in cui vengono riportati i principali interventi indispensabili per ottenere la configurazione fognaria finale prevista dal presente Piano d'Ambito.

1.2.2.1 Comparto Costiero di Levante

Per quanto concerne questa parte del territorio dell'ATO 2 Savonese, verrà a costituirsi un unico schema principale al posto dei due attualmente esistenti: Savonese e Finalese.

Si dovrà infatti realizzare un collettore di collegamento che trasporterà i reflui di Finale Ligure e dei comuni ad esso collegati, che verranno successivamente tutti trattati all'impianto di Zinola.

1.2.2.2 Comparto Costiero di Ponente

Schema Pietra Ligure

Questo schema, facente capo all'impianto di depurazione di Cravero, ubicato in territorio di Pietra Ligure, verrà implementato mediante l'ulteriore apporto costituito dai reflui di Borgio Verezzi, che attualmente vengono trattati nell'esistente ed obsoleto impianto comunale, che si ritiene antieconomico adeguare alle normative vigenti.

Successivamente, in futuro si prevede che tale schema possa essere ampliato anche con il contributo dei reflui di Magliolo, quando l'esistente impianto comunale avrà esaurito il suo ciclo vitale e non sarà economicamente proponibile procedere ad un suo rinnovamento.

Schema Borghetto Santo Spirito

Questo schema sarà quello, che secondo gli intendimenti del Piano, dovrà necessariamente essere sottoposto a notevoli interventi migliorativi.

Infatti, nell'impianto di depurazione di Borghetto Santo Spirito, che sarà a tale proposito correttamente adeguato, dovranno anche trovare recapito tutti i comuni costieri che attualmente scaricano le loro reti fognarie a mare, e precisamente Laignueglia, Alassio, Albenga e Ceriale.

Sempre nel medesimo impianto di Borghetto Santo Spirito, verranno conferiti anche i reflui dei comuni di Garlenda, Villanova d'Albenga, Ortovero, Cisano sul Neva e Zuccarello attraverso i previsti collegamenti indicati nell'elaborato 6.2.4.

Per quanto concerne la depurazione di Alassio e di Laigueglia è stata considerata anche l'alternativa di realizzare ad Alassio un depuratore in project financing.

Schema Andora

Sempre dall'analisi dell'elaborato 6.2.4 si potrà desumere l'allargamento dell'esistente schema fognario che sarà ampliato attraverso il collegamento con la rete comunale di Testico.

1.2.2.3 Comparto Padano

Nell'attuale situazione fognaria, nel comparto Padano, era stato individuato un unico schema fognario di notevole importanza e precisamente Dego.

Nella configurazione finale del presente Piano sono stato previsti due ulteriori schemi fognari, per cui nel comparto Padano si potranno individuare i seguenti schemi principali:

- Dego;
- Cengio;
- Calizzano.

Schema Dego

Lo schema fognario principale facente capo all'impianto di depurazione di Dego, non subirà sostanziali variazioni rispetto all'assetto attuale, se non l'ampliamento attraverso il collegamento di Piana Crixia, che verrà effettuato in futuro solamente al termine del ciclo vitale dell'impianto esistente, quando non sarà più economicamente conveniente procedere ad un suo rinnovo.

Schema Cengio

Questo nuovo schema avrà come recapito finale l'impianto di depurazione di Cengio a cui saranno trasportati per il trattamento, oltre ai reflui prodotti e raccolti nello stesso comune, anche quelli di Roccavignale e Millesimo, già fra loro collegati, che saranno connessi alla rete di Cengio.

Schema Calizzano

Questo ultimo schema proposto avrà come recapito finale l'impianto di depurazione di Calizzano, avente una disponibilità tale da accettare anche i reflui del comune di Bardineto, di cui si propone il collegamento.

In conclusione, con la configurazione proposta si avrà un lieve aumento degli schemi principali presenti sul territorio, passando dagli attuali 6 a 7, che troveranno recapito in altrettanti impianti di depurazione centralizzati, che consentiranno però di tradurre ad una adeguata depurazione ben 52 comuni, rispetto ai 34 attuali, e demandando ad impianti di trattamento locali la depura-

zione dei reflui dei rimanenti 17 comuni, per i quali, per evidenti condizioni orografiche non si ritiene economicamente proponibile qualsiasi forma di accorpamento.

1.3 LO STATO DI CONSERVAZIONE E TECNOLOGICO DEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE PRINCIPALI

1.3.1 I sopralluoghi effettuati

Per acquisire una conoscenza diretta dello stato delle opere e delle apparecchiature presenti nel parco impiantistico provinciale, ed inoltre poter valutare l'eventuale obsolescenza tecnologica ed impiantistica delle soluzioni adottate, sono stati effettuati una serie di sopralluoghi sui principali impianti censiti. In particolare sono stati visitati, con la guida degli operatori addetti alla conduzione, una serie di impianti di potenzialità superiore ai 10.000 A.E., raccogliendo anche i pareri diretti dei gestori

Una serie di tabelle di sintesi, riportate in appendice A, riepilogano le risultanze ed i giudizi acquisiti: una serie di note circostanziano il contenuto delle tabelle stesse.

In modo specifico sono state osservate:

- le opere civili, distinte tra opere in cemento armato e murature, compresi anche rivestimenti e pavimentazioni;
- le opere elettromeccaniche, distinte tra macchine e tubazioni con organi di intercettazione e regolazione;
- le opere elettriche, distinte tra quadri di potenza, alimentazione e di comando e controllo, e circuiti di alimentazione, reti di messa a terra, e circuiti ausiliari.

I giudizi di sintesi, per alcuni aspetti certamente e necessariamente schematici e sommari, sono stati espressi sulla base di prefissati livelli qualitativi, meglio esplicitati nell'appendice A alle schede stesse.

Nel corso dei sopralluoghi si è voluto inoltre indagare sull'eventuale obsolescenza tecnologica, e sulle scelte tecnologiche mediamente adottate, discendendo da questi aspetti implicazioni gestionali e quindi costi futuri, sia operativi che di investimenti.

Al riguardo, è opportuno sottolineare che la tecnologia nel campo della depurazione, negli ultimi anni sta vivendo un vero fermento, per dare risposta ad una serie di questioni legate all'efficienza dei processi stessi, agli impatti che le strutture depurative pongono sull'ambiente, nelle sue componenti fisiche ed antropiche, ma soprattutto per migliorare l'ambiente di lavoro "impianto di depurazione" ed uniformarsi ad una serie di norme sullo smaltimento e la gestione dei reflui ed a quelle sulla sicurezza e la salubrità dei luoghi di lavoro.

Si tratta di un percorso naturale che indica una ormai matura esperienza quasi trentennale nel settore, per altro già percorsa dalle altre nazioni europee.

Vista la complessità delle filiere impiantistiche, e la varietà di scelte e soluzioni correntemente adottate, l'attenzione è stata posta solo su alcune componenti o sezioni dell'impianto ritenute strategiche, per le implicazioni che comportano.

Precisamente sono stati indagati:

- I comparti di pretrattamento, come grigliatura, dissabbiatura e disoleatura, perché comportano i maggiori impatti ambientali, producono flussi in uscita di problematica manipolazione e gestione ed infine incidono sulla sicurezza e salubrità dei luoghi di lavoro;
- I sistemi di aerazione, perché da soli rappresentano la maggiore voce di consumo energetico;
- I comparti impiantistici di affinamento finale delle acque trattate, perché associati alla qualità degli effluenti depurati e restituiti all'ambiente, alla possibilità di poter riutilizzare la risorsa acqua rigenerata, e quindi implicitamente all'attitudine a recepire i principi ispiratori del Legislatore (si veda il Capo II: tutela qualitativa della risorsa e risparmio idrico, del D.Lgs. 152/1999) ed infine al rispetto dei parametri fissati dal citato Decreto per gli effluenti depurati;
- Gli apparati di controllo, misura, e monitoraggio degli impianti, perché connessi all'affidabilità dei processi depurativi, alla tutela dell'ambiente e agli aspetti di ottimizzazione dei costi operativi.

Anche in questo caso, i giudizi di sintesi sono stati espressi sulla base di prefissati livelli qualitativi, meglio esplicitati nell'appendice A alle schede stesse.

Gli stessi sopralluoghi, con relative risultanze, possono essere intesi come una verifica puntuale dell'attendibilità delle informazioni trasmesse dai gestori degli impianti, e quindi in ultima analisi del grado di affidabilità della ricognizione svolta e posta a base dello studio.

In tal senso è possibile sostenere un'accettabile concordanza delle informazioni raccolte e contenute nel Data-base con quanto riscontrato direttamente in campo, ad eccezione di alcuni casi, di limitata importanza, attribuibili a valutazioni soggettive dei rilevatori evidentemente non coincidenti con l'opinione dei gestori.

1.3.2 La sintesi del quadro emerso

Innanzitutto occorre premettere che, come illustrato nel successivo paragrafo 3, essendo la realtà esaminata in rapida evoluzione, alcuni degli impianti esaminati sono in fase costruttiva più o meno avanzata. Pertanto dove non è stato possibile o utile effettuare sopralluoghi sono state acquisite significative informazioni, direttamente dai gestori o dai tecnici che affiancano le Amministrazioni per la progettazione o realizzazione delle opere.

Per quanto si è potuto rilevare nel corso di un esame essenzialmente visivo, e che non poteva o voleva costituire specifiche perizie impiantistiche, nell'insieme, il parco impiantistico è apparso di recente costruzione, ben gestito, con un patrimonio opportunamente curato ed oggetto di regolare manutenzione.

Fa vistosa eccezione l'impianto di pretrattamento di Andora, esclusivamente per gli aspetti legati alla salubrità dei luoghi di lavoro.

Le tipologie impiantistiche, in alcuni casi, sono apparse non congruenti con i recenti indirizzi normativi e non particolarmente attente alle innovazioni tecnologiche ormai offerte dal mercato.

Per una significativa realtà si è evidenziato il ricorso ad una filiera impiantistica non perfettamente condividibile, che lo stesso Gestore non intende condividere. Nella medesima realtà sono state individuate una serie di scelte progettuali di dettaglio e di particolari costruttivi che ne rendono difficoltosa la gestione.

Ma l'esame della documentazione acquisita ha evidenziato che è stato già programmato un intervento, coperto da finanziamento, che porrà rimedio allo stato di fatto ed apporterà notevoli migliorie.

Carente è apparsa, solo in alcuni casi, l'attenzione posta nei confronti di alcune sezioni impiantistiche su cui negli ultimi anni si stanno focalizzando gli sforzi, nell'intento di migliorare la salubrità dei luoghi di lavoro e garantire l'incolumità del personale addetto.

In altri casi, in modo specifico per tutto quanto è in fase di realizzazione, questi aspetti sono stati o saranno ben curati. Merita una nota di citazione l'impianto di Savona, che malgrado sia nato negli ultimi anni '80, presenta una serie di accorgimenti costruttivi, o frutto di successivi upgrading, che ne fanno una struttura il cui livello di servizio offerto è nel suo complesso di livello più che soddisfacente.

Da segnalare che nella stessa struttura è in previsione la realizzazione di un impianto di essiccamento fanghi, che può costituire una risposta alle problematiche di medio termine evidenziate al paragrafo 3.6 del capitolo 4.

In particolare è stato osservato che in genere le opere civili si presentavano in buono stato di conservazione, certamente dovuto alla recente costruzione della maggior parte dei depuratori visitati, ma anche agli interventi di manutenzione straordinaria e ristrutturazioni di cui sono stati oggetto nel corso degli anni.

Uno stato sostanzialmente analogo è stato osservato per le opere elettromeccaniche e per quelle elettriche, evidenziandosi solo un leggera necessità di interventi di manutenzione straordinaria, naturalmente connessa alla minore vita media di tali opere rispetto a quelle civili.

Il quadro assume toni diversi quando si passa ad esaminare gli aspetti tecnologici e la stessa obsolescenza tecnica o meglio tecnologica e le innovazioni recepite.

Mentre sono ovunque recepite le istanze di maggiore contenimento degli impatti ambientali, attraverso il confinamento degli impianti, o almeno delle sezioni più problematiche in locali chiusi, poca attenzione sembra che si voglia porre verso gli aspetti di recupero e riuso delle acque.

In vero, è da evidenziare che in quasi tutte le realtà esaminate è stata manifestata la volontà di dotarsi di trattamenti di polishing finale, propedeutici in ogni caso ad un'ipotesi di riutilizzo delle acque.

Infine occorre evidenziare che, sebbene nella costa si è in presenza di carichi con forti e repentine variazioni di carico, non sufficiente attenzione sembra porsi, salvo alcune eccezioni, ai problemi gestionali legati ad una dinamica delle presenze turistiche che sempre più va articolando su tutto l'arco dell'anno, con picchi che si concentrano nei fine settimana.

Tabella 5-5 Sopralluoghi impianti – stato di conservazione

Dati anagrafici		Stato di conservazione giudicato dal gestore	Stato di conservazione delle opere civili		Stato di conservazione delle opere meccaniche		Stato di conservazione delle opere elettriche	
Ente gestore	Denominazione opera		Opere in c.a.	Opere in muratura	Macchine	Tubazioni valvole	Quadri	Circuiti
CIRA	depuratore intercomunale di dego	A	A	A	A	B C ¹	A	A – B
COMUNE DI ANDORA	pretrattamento	C	C	C	B	C	C	B
SERVIZI AMBIENTALI SPA	depuratore intercomunale di borghetto s. s.	A	A	A	A	A	A	A
CONSORZIO DEPURAZIONE ACQUE	impianto intercomunale di savona	A	A	A	A	A	A	A
COMUNE DI PIETRA LIGURE	impianto intercomunale di pietra l.	N.D. ²	N.D. ²	N.D. ²	N.D. ²	N.D. ²	N.D. ²	N.D. ²

¹ Le tubazioni interrato sono in acciaio senza protezione catodica; l'impianto è confinante con una linea ferroviaria, pertanto anche se l'impianto è di nuova costruzione sono già presenti fenomeni di corrosione causati dalle correnti vaganti.

² L'impianto è in costruzione, sono state realizzate le opere provvisorie e di sistemazione dell'area, parte delle opere civili sono già realizzate.

Tabella 5-6 Sopralluoghi impianti – obsolescenza tecnologica

Dati anagrafici		Obsolescenza tecnologica			
Ente gestore	Denominazione opera	Pretrattamenti	Sistema di aerazione	Trattamenti di affinamento finale	Strumentazione di controllo e misura
CIRA	depuratore intercomunale di dego	C	B - C	D	D
COMUNE DI ANDORA	pretrattamento	B	N. D. ³	N. D. ³	C
SERVIZI AMBIENTALI SPA	depuratore intercomunale di borghetto s. s.	A	N. D. ⁴	N. D. ⁴	N. D. ⁴
CONSORZIO DEPURAZIONE ACQUE	impianto intercomunale di savona	B	B	D	A
COMUNE DI PIETRA LIGURE	impianto intercomunale di pietra I.	A ⁵	N. D. ⁵	A ⁵	N. N. ⁵

³ L'impianto è costituito solo dalle fasi di grigliatura, disoleatura,/dissabbatura, e sollevamento con condotto di dispersione a mare

⁴ L'impianto è in costruzione. Allo stato attuale sono stati realizzati solo i pretrattamenti.

⁵ L'impianto è in costruzione. Allo stato attuale esiste solo un comparto di grigliatura provvisoria, installato entro un box prefabbricato.

NOTE

1. CONSORZIO C.I.R.A. – Impianto intercomunale di Deago.

- L'impianto costituisce il punto terminale di una vasta rete di collettamenti, e serve i comuni di Deago, Cairo Montenotte, Calcare, Cosseria (in parte), Altare, Mallare, Podio. Sono stati già realizzati i collettori al servizio dei comuni di Pallare e Bormida che entreranno in esercizio entro la fine del corrente anno.
- L'impianto è di recente costruzione ed ancora non ha completato l'iter di collaudo.
- L'impianto è stato progettato per una potenzialità complessiva di circa 90.000 A.E. nominali.
- L'impianto consta di una sezione iniziale di grigliatura, di dissabbatura/disoleatura del tipo ad insufflazione d'aria, di due linee parallele di sedimentazione primaria, di tre linee biologiche a massa sospesa con predenitrificazione e nitrificazione simultanea, di una linea biologica a massa adesa, di due linee di sedimentazione secondaria, di vasche di contatto per l'ossidazione chimica di disinfezione. La linea fanghi consta di preispessimento, digestione anaerobica, post ispessimento e disidratazione meccanica. L'impianto è completo di linea gas biologico con gasometro, centrale termica ed impianto di cogenerazione.
- L'impianto ha presentato una complessa fase di messa in esercizio, sia per la natura dei reflui, molto diluiti per le infiltrazioni di acque estranee nei collettori di monte, che per alcuni dettagli costruttivi. Attualmente sono ancora in corso le operazioni di collaudo.
- Le opere in calcestruzzo armato, ad un esame visivo, si presentano di buona fattura; non sono presenti significativi colaticci o perdite. Lo stesso può rilevarsi per le opere in muratura.
- Tutte le apparecchiature ed opere elettromeccaniche in genere sono nuove e funzionanti, ad esclusione dell'impianto di cogenerazione, non ancora avviato. Il gestore ha segnalato non specificate problematiche costruttive per quest'ultima sezione.
- Il gestore ha segnalato intensi ed evidenti fenomeni di corrosione in alcune tubazioni metalliche interrate, causate presumibilmente da correnti vaganti ed assenza di protezione catodica (l'impianto è prossimo ad una linea ferroviaria).
- Quadri elettrici e circuiti elettrici sono in ottimo stato e di buona fattura. Alcune problematiche possono evidenziarsi per le polifere interrate, già interessate da intrusione di acqua e di materiale detritico.
- Benché l'impianto sia di recente costruzione, sono presenti solo griglie grossolane, o almeno da intendersi tali allo stato dell'arte. La soluzione progettuale per il comparto iniziale di grigliatura e sollevamento lascia alcune perplessità (la quota d'arrivo delle fognature è a circa 9 metri sotto il p.c.; sono state installate elettropompe sommergibili

di difficile estrazione e la grigliatura è del tipo a barre sub-verticali; non esiste un bypass di emergenza per questo comparto). Forse, in fase progettuale, poteva essere esaminata la soluzione di prevedere un impianto di pompaggio con installazione a secco delle elettropompe e griglie, di maggiore efficienza, sotto pompa. Nel comparto di dissabbiatura/disoleatura la scelta del sistema di estrazione delle sabbie sedimentate lascia qualche perplessità.

- Il sistema di ossidazione biologica, che fa affidamento sia alla tecnologia a massa sospesa che a quella a massa adesa, presenta un sistema di diffusione dell'area non adeguato alla potenzialità nominale dell'impianto; sono presenti diffusori a bolle medio-fini con "aerazione dal lato". Allo stato dell'arte esistono certamente tecnologie più efficienti. La linea a massa adesa non è in funzione e non sembra nei programmi del gestore il suo prossimo avvio. Resta ignota la scelta di linee parallele a massa adesa e sospesa per trattare lo stesso liquame. In letteratura è nota l'attitudine degli impianti a massa adesa, il cui medium sia costituito da specifici materiali, nell'abbattere i metalli pesanti in reflui dove la matrice industriale è predominante (si veda l'esempio dell'impianto di Wigan da 2.500 – 3.000 l/s gestito dalla North West Water in Inghilterra), ma per quanto è stato possibile vedere non esistono distinti collettori fognari che recapitano all'impianto.
- Nessun sistema di affinamento finale delle acque è presente (filtrazione, lagunaggio finale, disinfezione con UV-C, o altro.)
- La strumentazione di controllo è poca, installata in posizioni non ottimali. Il sistema di controllo e gestione dell'impianto si affida a quadri a bordo macchina e quadri di comando locali, scelta usuale e condividibile in impianti di tale taglia, ma resta assente una sala controllo che supervisioni tutto l'impianto. Non esiste un sistema di telecontrollo sull'impianto. La funzionalità dell'impianto non è sufficientemente monitorata in automatico.

2. COMUNE DI ANDORA – Impianto localita' Porto:

- Data l'entità dello scarico ed il suo recapito dovrebbe trattarsi di un impianto di Classe I. viceversa si tratta solo di un pretrattamento prima della dispersione a mare con condotto sottomarino.
- L'impianto è completamente chiuso, ed è alloggiato al piano seminterrato di un edificio abitativo. Non dispone di sistema di condizionamento dei locali, e l'unico impianto di trattamento dell'aria esausta è irrimediabilmente fuori servizio; forse a causa della scelta non felice del sistema di trattamento, non particolarmente indicato in ambiente marino con forte presenza di umidità. La soglia di percezione degli odori sgradevoli e dell'umidità rende i locali al limite della praticabilità.
- Il Comune ha già avviato una fase progettuale per la ristrutturazione delle sezioni esistenti e la costruzione del completamento dell'impianto.

3. SERVIZI AMBIENTALI SPA – Impianto intercomunale di Borghetto S.S. in localita' Pattarello

- L'impianto è in costruzione, attualmente sono terminati e collaudati solo i pre-trattamenti; le opere civili sono già predisposte per la configurazione finale; le elettromeccaniche saranno completate nei lotti successivi.
- Le sezioni sono realizzate in ambiente confinato con sistema di trattamento dell'aria.
- L'impianto è alloggiato in area ricavata da una cava esaurita. Presenta contenuti impatti ambientali. L'impianto sarà articolato su quattro linee parallele per la sezione acque e due linee parallele per la sezione fanghi. La linea di trattamento del fango di supero è prevista aerobica.
- Non sono previsti sistemi di affinamento finale delle acque, affidandosi, in conformità alle Norme regionali (impianto di Classe I), alla dispersione a mare con condotto sottomarino.

4. CONSORZIO DEPURAZIONE ACQUE – Impianto di depurazione intercomunale in localita' Zinola

- L'impianto è localizzato in terreno marginale, sotto il viadotto autostradale. Esso è stato costruito nel 1988, ma oggetto di numerosi successivi interventi di up-grading che ne fanno una struttura in ottime condizioni generali.
- L'impianto è completamente realizzato in una serie di locali chiusi, che dispongono di efficaci sistemi di condizionamento, tutti convergenti in un impianto di trattamento chimico dell'aria esausta. Durante il sopralluogo non si sono avvertiti odori molesti né nell'ambiente circostante e tanto meno nei locali chiusi; o almeno con la tolleranza insita nella tipologia dell'opera.
- L'impianto consta di più linee parallele a massa sospesa secondo lo schema predenitrificazione – nitrificazione simultanea, molto usuale nelle applicazioni italiane.
- L'impianto di grigliatura è in fase di ristrutturazione programmata e l'Ente gestore sta effettuando un'apposita indagine di mercato per la scelta di quanto di meglio è possibile acquisire allo stato dell'arte.
- Il sistema di aerazione è a bolle fini dal fondo, e si trova in condizioni analoghe a quello di grigliatura. Anche in questo caso il Gestore sta effettuando un'apposita indagine di mercato.
- Non esistono sistemi di affinamento finale delle acque, affidandosi, in conformità alle Norme regionali (impianto di Classe I), alla dispersione a mare con condotto sottomarino. Ciò nonostante è in programma di dotare l'impianto di un sistema di filtrazione finale (già finanziato) e di disinfezione a raggi UV-C, su cui si sta effettuando apposita indagine di mercato.
- La linea fanghi fa affidamento sulla digestione anaerobica; è presente un comparto di preispessimento mediante flottazione. È in fase di ristrutturazione programmata la

sezione di disidratazione, per la quale il Gestore sta effettuando indagini di mercato e prove su pilota per acquisire la migliore tecnologia che lo stato dell'arte offre.

- Esiste una sezione di trattamento per reflui auto-trasportati.
- L'impianto dispone di telecontrollo su tutto il sistema dei collettori e sollevamenti e di supervisione dei parametri funzionali più importanti nell'impianto. Esiste un data-base dei dati storici.
- L'impianto dispone di laboratorio chimico interno.

5. COMUNE DI PIETRA LIGURE – Impianto intercomunale in localita' Cravero

- L'impianto è in fase di costruzione, attualmente sono stati realizzati solo opere provvisoriale e di sistemazione dell'area, unitamente ad una parte delle opere civili. L'impianto è confinante con il centro abitato e pertanto è previsto interamente confinato in edificio chiuso. Il progetto prevede un efficace sistema di condizionamento dei locali (20 ricambi/ora) e di trattamento finale di tipo chimico (strippaggio dell'ammoniaca, ossidazione con ozono) e filtrazione biologica.
- Per quanto è stato possibile acquisire dagli elaborati progettuali, l'impianto sembra affidarsi ad una filiera impiantistica particolarmente vocata per far fronte a forti e repentine variazioni di carichi influenti. In particolare è prevista una chiari-flocculazione, a cui segue una filtrazione biologica aerata.
- La linea fanghi non prevede fasi di ulteriore stabilizzazione biologica del supero, ma si affida alla disidratazione con successiva stabilizzazione del fango con calce.
- L'intera configurazione è conforme a quanto già diffusamente applicato nella vicina Costa Azzurra, e ritenuta particolarmente efficace in aree a forte variazione di carico. La particolare tipologia impiantistica permette di contenere le superfici impegnate (è assente la sedimentazione secondaria), sviluppandosi inoltre essenzialmente in senso verticale.
- Pur non prevedendosi in progetto sistemi di affinamento finale delle acque, volendosi affidare, in conformità alle Norme regionali (impianto di Classe I), alla dispersione a mare con condotto sottomarino, si sta valutando la fattibilità tecnico-economica di dotarsi di filtrazione finale.
- Allo stato attuale è in esercizio solo una grigliatura d'emergenza contenuta in box prefabbricato.

2 CARATTERISTICHE DELL'ATTUALE CONFIGURAZIONE DELL'OFFERTA DI SERVIZIO IDRICO

L'attuale configurazione del servizio idrico nella Provincia di Savona si presenta allo stato attuale estremamente eterogeneo con differenze significative dell'offerta tra i tre comparti Costiero Ponente, Costiero Levante e Padano, in particolare per quello che riguarda il settore della depurazione.

La copertura del servizio di acquedotto sul territorio è da ritenersi allo stato attuale più che soddisfacente: la quasi totalità della popolazione è infatti servita da acquedotto. Fanno eccezione alcune aree marginali della parte montana della Provincia, che sono tuttora servite da piccoli acquedotti locali in parte a gestione privata.

Il quadro della integrazione dei diversi schemi acquedottistici si presenta però fortemente diversificato nei tre comparti principali.

Il servizio idrico risulta infatti essere fortemente integrato nel comparto Costiero di Levante, dove tutte le reti di acquedotto dei comuni litoranei compresi tra Varazze e Noli sono interconnesse tra di loro, con un unico soggetto gestore (la società Acquedotto di Savona SpA) per l'intero comprensorio. Il sistema dispone inoltre allo stato attuale di una adeguata sicurezza dal punto di vista dell'approvvigionamento: le risorse idriche captate provengono infatti da tre acquiferi differenti e il sistema dispone di una discreta diversificazione per quanto riguarda la tipologia di risorsa idrica captata, che proviene in gran parte dai pozzi di subalveo dei principali torrenti del versante tirrenico e in misura minore da sorgenti e da prese su corsi d'acqua superficiali.

Nel comparto Costiero di Ponente la situazione si presenta invece differente: per quanto infatti si stia pervenendo gradualmente nel tempo ad una integrazione delle diverse strutture acquedottistiche mediante la realizzazione di interconnessioni tra le singole reti Comunali, in particolare per quello che riguarda i Comuni costieri, tale processo non ha ancora effettivamente creato un sistema unitario paragonabile a quello realizzato nel comparto Costiero di Levante. I Comuni costieri dipendono tuttora per la quasi totalità dell'approvvigionamento dalle falde di subalveo dei corsi d'acqua che attraversano la ristretta piana lungo la linea di costa (come ad esempio succede per i Comuni di Ceriale, Borghetto S.Spirito e in parte per il Comune di Loano).

Il comparto Padano, in virtù della particolare configurazione geografica e orografica, presenta infine una forte frammentazione delle infrastrutture acquedottistiche che sono nate e si sono sviluppate nel corso del tempo all'interno delle singole frazioni e che solo parzialmente sono state successivamente collegate tra di loro. Ciò comporta un aggravio nella gestione delle reti e conferisce al sistema un elevato grado di vulnerabilità nei confronti degli episodi di crisi idrica in quanto manca la possibilità di interscambio delle risorse captate tra le varie reti di acquedotto. Ciò ha portato nel corso degli ultimi anni al verificarsi di alcuni episodi di crisi idrica in alcune zone del comparto Padano, con particolare riferimento ai comuni di Deigo, Stella, Pontinvrea.

Molto simile appare la situazione dei servizi di fognatura e di depurazione. Anche in questo caso infatti si è andato sviluppando nel tempo un sistema consorziale integrato nei Comuni

costieri del Levante che ha portato alla realizzazione di un unico schema fognario che interessa i comuni compresi tra Varazze e Noli, con l'aggiunta della parte orientale del Comune di Finale Ligure (Località Varigotti). Tale schema fa capo all'impianto di depurazione con-sortile di Savona che dispone di tecnologie adeguate per il trattamento dei reflui conferiti nel ri-spetto dei limiti previsti dalla normativa vigente, resi molto restrittivi con l'entrata in vigore del D.Lgs. 152/99.

Le altre aree della provincia sono invece caratterizzate da singoli schemi comunali serviti da strutture di depurazione di dimensioni medio-piccole che in genere non sono invece in grado di garantire un trattamento adeguato. Fanno eccezione solo l'impianto di depurazione del Consorzio CIRA, che è situato nel Comune di Dego e che serve allo stato attuale 9 comuni della vallata del Bormida di Spigno, e quelli di Borghetto S.Spirito, che serve le reti di 5 comuni limitrofi, e di Finale Ligure (a cui sono collegate anche le reti di Vezzi Portio, Orco Feglino e Calice Ligure) che allo stato attuale dispongono però del solo trattamento primario.

Per quanto riguarda l'analisi dell'aspetto gestionale, è da rilevare che all'interno dell'ATO Savonese i tre servizi di acquedotto, fognatura presentano caratteristiche molto diverse tra di loro.

Il servizio di acquedotto è infatti caratterizzato dalla presenza di numerose gestioni da parte di società private, che interessano più della metà della popolazione residente della provincia. Tali gestioni sono state in molti casi attivate già da lungo tempo (come nei casi di Savona, Quiliano e Vado Ligure dove la gestione da parte del soggetto privato ha avuto origine già alla fine del secolo scorso) e sono state oggetto di successivi adeguamenti e proroghe.

Allo stato attuale rimangono ancora 14 Comuni la cui gestione in concessione, stipulata prima dell'entrata in vigore della Legge n. 36/94, al momento rientra nella tutela prevista dall'articolo 10 della stessa Legge Galli. Tali gestioni interessano l'intero comprensorio di Savona, per quanto solo le concessioni Comuni di Savona, Vado Ligure, Varazze, Quiliano, Bergeggi, Altare e Albissola Marina presentino una scadenza praticamente coincidente con quella del Piano d'Ambito che comporterà pertanto la virtuale esclusione dei suddetti Comuni dalle previsioni del Piano per quanto riguarda il settore acquedottistico. Gli altri comuni hanno invece una scadenza della concessione precedente al 2030 e pertanto al termine della gestione da parte di Acquedotto di Savona S.p.A. verranno integrati nella pianificazione dell'ATO Savonese.

Alla data attuale non meno di 175.000 abitanti (pari a due terzi della popolazione provinciale) rientrano in gestioni acquedottistiche oggetto di tutela: tale numero si ridurrà a circa 150.000 abitanti nel 2010 (quando sarà scaduta la gestione dei Comuni di Albenga e Spotorno) ed a circa 140.000 abitanti nel 2020.

La gestione da parte di società private interessa però prevalentemente i comuni della fascia costiera, con particolare riferimento a quelli del comparto di Levante (appartenenti allo schema acquedottistico gestito da Acquedotto di Savona S.p.A) e, in misura minore, a quelli del comparto costiero di Ponente, dove al momento si rilevano le gestioni ILCE e San Lazzaro rispettivamente per gli acquedotti di Albenga e di Loano.

Le reti acquedottistiche dell'entroterra sono viceversa quasi interamente gestite direttamente dai singoli Comuni attraverso gestioni in economia. Fa eccezione il solo Comune di Cairo Mon-

tenotte, il principale centro dell'intera area, che mantiene la gestione da parte della Società Acque Potabili S.p.A.

La forte incidenza delle gestioni in economia che contraddistingue la zona dell'entroterra della provincia rappresenta certamente una criticità in quanto tali gestioni non sono in grado di garantire un livello di servizio con caratteristiche di efficienza, efficacia ed economicità adeguate alle richieste della Legge n. 36/94. La stessa gestione delle reti risulta quasi ovunque deficitaria per mancanza di personale e risorse economiche sufficienti a garantire un livello adeguato di manutenzione e di rinnovo delle condotte e degli impianti. La presenza di numerose gestioni separate è inoltre da considerare come una delle cause principali della frammentazione delle reti che, come già visto in precedenza, contraddistingue l'intera area.

Queste problematiche, in particolare per quello che concerne il livello di manutenzione e lo stato di conservazione delle condotte e degli impianti, interessano in misura ancora maggiore il servizio di fognatura che allo stato attuale risulta essere gestito quasi interamente mediante gestioni in economia da parte dei Comuni (con la sola eccezione della Società Servizi Comunali Associati che gestisce il servizio idrico integrato dei Comuni di Alassio, Laigueglia e Villanova d'Albenga). Gli stessi Comuni facenti parte del Consorzio Depurazione di Savona mantengono infatti la gestione delle proprie reti di raccolta delle acque reflue, avendo assegnato alla società consortile la sola gestione delle condotte principali di collettamento dei reflui all'impianto di depurazione centralizzato.

A livello generale si può affermare che questa situazione ha gradualmente portato ad una certa obsolescenza delle reti che allo stato attuale si presentano sovente in uno stato di conservazione degradato.

Come già in parte anticipato, la situazione appare decisamente migliore per quello che riguarda la gestione del servizio di depurazione dove si rileva la presenza di due soggetti gestori (il Consorzio Depurazione di Savona e la Servizi Ambientali SpA che gestisce l'impianto di Borghetto S.Spirito) i quali gestiscono le due principali infrastrutture di depurazione della fascia costiera in maniera del tutto soddisfacente e stanno inoltre portando avanti iniziative per l'estensione del servizio ad aree attualmente servite da impianti non adeguati. Lo stesso dinamismo non è rilevabile nel Consorzio CIRA, che gestisce il depuratore di Deigo e le relative condotte di collettamento.

Nelle tabelle seguenti si riporta un riepilogo della situazione gestionale attuale nei singoli Comuni dell'ATO Savonese, suddivisa in funzione del comparto di appartenenza:

Tabella 5-7- Situazione gestionale del servizio idrico integrato nel comparto Costiero Ponente

Comuni	Gestione acquedotto	Gestione fognatura	Gestione depurazione
Alassio	Servizi Comunali Associati (SCA)	Servizi Comunali Associati (SCA)	Servizi Comunali Associati (SCA)
Albenga	ILCE SpA	Comune	Comune
Andora	Acquedotto di Savona SpA	Comune	Comune
Arnasco	Comune	Comune	Comune
Balestrino	Comune	Comune	Servizi Ambientali SpA
Boissano	Comune	Comune	Servizi Ambientali SpA
Borghetto Santo Spirito	Comune	Comune	Servizi Ambientali SpA
Borgio Verezzi	Comune	Comune	Comune
Casanova Lerrone	Comune	Comune	Comune
Castelbianco	Comune	Comune	Comune
Castelvecchio di Rocca Barbena	Comune	Comune	Comune
Ceriale	Comune/San Lazzaro SpA	Comune	Comune
Cisano sul Neva	Comune	Comune	Comune
Erli	Comune	Comune	Comune
Garlenda	Comune/ILCE SpA	Comune	Comune
Giustenice	Comune	Comune	Comune
Laigueglia	Servizi Comunali Associati (SCA)	Servizi Comunali Associati (SCA)	Servizi Comunali Associati (SCA)
Loano	Comune/San Lazzaro SpA	Comune	Servizi Ambientali SpA
Magliolo	Comune	Comune	Comune
Nasino	Comune	Comune	Comune
Onzo	Comune	Comune	Comune
Ortovero	Comune	Comune	Comune
Pietra Ligure	Comune	Comune	Comune
Stellanello	Comune	Comune	Comune
Testico	Comune	Comune	Comune
Toirano	Comune	Comune	Servizi Ambientali SpA
Tovo San Giacomo	Comune	Comune	Comune
Vendone	Comune	Comune	Comune
Villanova d'Albenga	Servizi Comunali Associati (SCA)	Servizi Comunali Associati (SCA)	Servizi Comunali Associati (SCA)
Zuccarello	Comune	Comune	Comune

Tabella 5-8 - Situazione gestionale del servizio idrico integrato nel comparto Padano

Comuni	Gestione acquedotto	Gestione fognatura	Gestione depurazione
Altare	Acquedotto di Savona SpA	Comune	CIRA
Bardinetto	Comune	Comune	Comune
Bormida	Comune	Comune	Comune (in futuro CIRA)
Cairo Montenotte	Comune	Comune	CIRA
Calizzano	Comune	Comune	Comune
Carcare	Comune	Comune	CIRA
Cengio	Acque Potabili S.p.A.	Comune	Comune*
Cosseria	Comune	Comune	CIRA
Dego	Comune	Comune	CIRA
Giusvalla	Comune	Comune	Comune
Mallare	Comune	Comune	CIRA
Massimino	Comune	Comune	Comune
Millesimo	Comune	Comune	Comune
Mioglia	Comune	Comune	Comune
Murialdo	Comune	Comune	Comune
Osiglia	Comune	Comune	Comune
Pallare	Comune	Comune	Comune (in futuro CIRA)
Piana Crixia	Comune	Comune	Comune
Plodio	Comune	Comune	CIRA
Pontinvrea	Comune	Comune	Comune
Roccvignale	Comune	Comune	Comune
Sassello	Comune	Comune	Comune
Urbe	Comune	Comune	Comune

* l'impianto di depurazione è di proprietà della Syndial SpA

Tabella 5-9 - Situazione gestionale del servizio idrico integrato nel comparto Costiero Levante

Comuni	Gestione acquedotto	Gestione fognatura	Gestione depurazione
Albisola Superiore	Acquedotto di Savona SpA	Comune	Consorzio Depurazione Savona
Albissola Marina	Acquedotto di Savona SpA	Comune	Consorzio Depurazione Savona
Bergeggi	Acquedotto di Savona SpA	Comune	Consorzio Depurazione Savona
Calice Ligure	Comune	Comune	Comune
Celle Ligure	Acquedotto di Savona SpA	Comune	Consorzio Depurazione Savona
Finale Ligure	Comune/ILCE SpA/Seida Srl	Comune	Comune
Noli	Acquedotto di Savona SpA	Comune	Consorzio Depurazione Savona
Orco Feglino	Comune	Comune	Comune
Quiliano	Acquedotto di Savona SpA	Comune	Consorzio Depurazione Savona
Rialto	Comune	Comune	Comune
Savona	Acquedotto di Savona SpA	Comune	Consorzio Depurazione Savona
Spotorno	Acquedotto di Savona SpA	Comune	Consorzio Depurazione Savona
Stella	Ecoedil	Comune	Comune
Vado Ligure	Acquedotto di Savona SpA	Comune	Consorzio Depurazione Savona
Varazze	Acquedotto di Savona SpA	Comune	Consorzio Depurazione Savona
Vezi Portio	Comune	Comune	Comune

Una delle principali criticità del servizio idrico nell'ambito della provincia di Savona è rappresentata dalla notevole fluttuazione del numero di utenti del servizio idrico, in particolare per quello che riguarda il periodo estivo quando la popolazione totale raggiunge valori quasi triplicati rispetto alla popolazione residente della Provincia.

Le variazioni più significative vengono registrate nei Comuni litoranei della costa del Levante (in particolare Varazze e Spotorno) e in maniera ancora più significativa in quella del Ponente, dove sono situate alcune delle località di villeggiatura più note della Riviera Ligure (Pietra Ligure, Alassio, Laigueglia, Loano, Borghetto S.Spirito, Andora ecc.). Nella tabella seguente si riporta un prospetto delle località che fanno registrare il maggior numero di presenze durante i due mesi di luglio a agosto (secondo i dati forniti dall'Amministrazione Provinciale di Savona e aggiornati all'anno 2000).

Comune	Popolazione residente (ISTAT 2001)	Popolazione fluttuante (anno 2000)	Popolazione totale	Incremento percentuale
Pietra Ligure	8.591	35.490	44.081	413%
Loano	10.567	33.304	43.871	315%
Borghetto S.Spirito	5.075	32.653	37.728	643%
Andora	6.767	30.156	36.923	446%
Alassio	10.449	27.369	37.818	262%
Finale Ligure	11.845	24.567	36.412	207%
Ceriale	5.277	24.130	29.407	457%
Varazze	13.458	21.803	35.261	162%
Spotorno	3.803	16.080	19.883	423%
Celle Ligure	5.307	14.288	19.595	269%
Laigueglia	2.173	13.074	15.247	602%
Alberga	22.690	7.003	29.693	31%

Tabella 5-10. Popolazione residente e popolazione fluttuante per le principali località turistiche della Provincia di Savona

Come evidenziato dai dati riportati in Tabella 5-10 tutte le località, con la sola eccezione di Albenga, fanno registrare un incremento delle presenze ampiamente superiore al 100%, con punte superiori al 600% per i Comuni di Borghetto S.Spirito e di Laigueglia. Tale situazione comporta necessariamente un notevole sovraccarico sul servizio idrico, sia in termini di domanda di acqua potabile sia in termini di esigenze di trattamento delle acque reflue. In linea generale si può affermare che il servizio acquedottistico appare allo stato attuale in grado di sopperire in maniera soddisfacente a queste punte di carico, con l'eccezione dell'area di Borghetto S.Spirito e di alcune zone dei Comuni di Finale Ligure e Laigueglia dove in alcuni casi si è verificata la necessità di integrare la fornitura dell'acquedotto mediante autobotti.

Più critica appare invece la situazione per quello che riguarda il collettamento e soprattutto il trattamento delle acque reflue, in particolare per quello che riguarda il settore di Ponente. Nel comparto costiero di Levante le infrastrutture consortili attualmente in funzione permettono infatti di garantire un adeguato trattamento dei reflui dell'intero comprensorio.

Il comparto di Ponente risulta viceversa privo allo stato attuale di impianti di depurazione di dimensioni e caratteristiche adeguate a trattare le acque reflue collettate dalle reti fognarie, che garantiscono comunque una buona copertura del territorio dei Comuni litoranei. L'unica infrastruttura di un certo rilievo è costituita dall'impianto di depurazione di Borghetto Santo Spirito, di recente realizzazione, che allo stato attuale dispone unicamente di un trattamento primario ma per il quale è imminente la realizzazione del comparto di trattamento secondario. L'impianto di Borghetto al momento serve, oltre al Comune di ubicazione, anche quelli di Loano, Toirano, Boissano e parte di quello di Balestrino.

Per il resto è da rilevare che l'intera zona compresa tra Ceriale e Alassio è priva di strutture depurative significative, con la sola esclusione di alcuni impianti a servizio di alcuni agglomerati situati nell'immediato entroterra di Albenga (Bastia, Salea e Campochiesa) che servono però complessivamente meno di 3000 abitanti. La rete fognaria di Alassio e Laigueglia dispone di una stazione di grigliatura posta immediatamente a monte della condotta di scarico a mare mentre nel Comune di Andora è in funzione un impianto di depurazione dotato dei soli trattamenti di dissabbiatura e disoleatura.

Per quanto l'afflusso turistico riguardi in maniera particolare la zona costiera della Provincia, l'incremento della popolazione durante i mesi estivi crea comunque problemi significativi anche nelle zone dell'immediato entroterra e nelle aree montane. E' da rilevare che in questo caso le maggiori criticità interessano la fornitura di acqua potabile in quanto, a differenza di quanto già segnalato per i Comuni costieri, le infrastrutture acquedottistiche dei Comuni dell'entroterra dei due comparti costieri e quelle del comparto Padano risultano essere sovente non idonee per sopportare un carico aggiuntivo che anche in questi casi può raggiungere valori superiori al 400%.

La Tabella 5-11, che riporta i dati relativi alla popolazione residente e fluttuante per i Comuni del Comparto Padano, evidenzia come numerosi comuni facciano registrare un numero di presenze più che raddoppiato rispetto a quello corrispondente alla popolazione residente. Il periodo di massima affluenza si concentra inoltre durante i mesi di magra durante i quali le fonti di approv-

vigionamento, che nell'area sono costituite prevalentemente da sorgenti, subiscono un calo sensibile delle portate disponibili.

Comune	Popolazione residente (ISTAT 2001)	Popolazione fluttuante (anno 2000)	Popolazione totale	Incremento percentuale
Comune di Sassello	1.765	4.872	6.637	276%
Comune di Urbe	869	3.925	4.794	452%
Comune di Stella	2.935	1.573	4.508	54%
Comune di Calizzano	1.583	1.352	2.935	85%
Comune di Pontinvrea	822	831	1.653	101%
Comune di Bardinetto	634	647	1.281	102%
Comune di Osiglia	470	531	1.001	113%
Comune di Dego	1.948	489	2.437	25%
Comune di Cengio	3.777	433	4.210	11%
Comune di Piana Crixia	816	426	1.242	52%
Comune di Millesimo	3.250	414	3.664	13%
Comune di Pallare	934	389	1.323	42%
Comune di Mioglia	561	384	945	68%
Comune di Cosseria	1.034	360	1.394	35%
Comune di Giusvalla	425	324	749	76%
Comune di Murialdo	871	267	1.138	31%
Comune di Mallare	1.293	234	1.527	18%
Comune di Bormida	453	198	651	44%
Comune di Giustenice	895	197	1.092	22%
Comune di Roccavignale	710	185	895	26%
Comune di Plodio	550	184	734	33%
Comune di Altare	2.211	107	2.318	5%
Comune di Massimino	130	88	218	68%
Comune di Carcare	5.662	0	5.662	0%

Tabella 5-11: Popolazione residente e fluttuante per i Comuni del comparto Padano

Questa situazione, unita al cattivo stato di conservazione della maggior parte delle reti di acquedotto dell'area, caratterizzate da perdite talvolta superiori al 50% del volume prelevato dalle opere di presa, hanno comportato in passato numerosi episodi di carenza idrica, che in alcuni casi hanno costretto alla sospensione dell'erogazione di acqua potabile in alcune frazioni. E' da rilevare inoltre che la mancanza di interconnessioni tra le diverse reti non permette, come già sottolineato in precedenza, di far fronte a situazioni locali di crisi idrica facendo ricorso a fonti situate in comuni limitrofi.

Come descritto meglio nel successivo paragrafo relativo alle criticità, i Comuni che negli ultimi anni, caratterizzati tra l'altro da lunghi periodi di siccità, sono stati maggiormente interessati da episodi di crisi idrica sono quelli di Dego, Pontinvrea, Mioglia, Sassello.

3 INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ'

3.1 SERVIZIO IDRICO

3.1.1 Principali criticità dei sistemi di approvvigionamento (Criticità A: Salute pubblica)

Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico delle reti acquedottistiche della provincia, si possono individuare situazioni di criticità fondamentalmente classificabili in due categorie differenti: lo sfruttamento di acquiferi di qualità scadente e comunque fortemente vulnerabili ad episodi di contaminazione e l'eccessiva frammentazione delle opere di presa.

Il primo aspetto interessa prevalentemente i comuni del comparto Costiero di Ponente, in particolare nell'area compresa tra il Comune di Ceriale e quello di Pietra Ligure. Gli acquedotti di questa area si approvvigionano infatti unicamente dagli acquiferi di subalveo dei torrenti costieri, fortemente vulnerabili a fenomeni di inquinamento originati da attività antropiche.

Le opere di presa inoltre sono legate a formazioni alluvionali localizzate presso le foci dei corsi d'acqua e in considerazione dell'elevata permeabilità che le contraddistingue e della loro limitata distanza rispetto alla linea di costa, risultano essere potenzialmente interessate dal fenomeno dell'ingressione salina, in particolare durante i mesi estivi quando, a causa del consistente aumento dei prelievi ad uso idropotabile legati ai forti flussi turistici che caratterizzano l'area e del contemporaneo consistente prelievo ad uso irriguo, vengono incrementate notevolmente le portate prelevate dall'acquifero stesso.

Allo stato attuale tali sistemi non dispongono di interconnessione con altri schemi acquedottistici e non hanno quindi la possibilità di integrare le proprie risorse con quelle derivate da altre fonti di approvvigionamento più sicure.

Si evidenzia inoltre la necessità di più approfonditi studi a carattere idrogeologico di questi acquiferi costieri al fine di caratterizzare sia la potenzialità naturale degli stessi sia di elaborare un bilancio che permetta di stimare in maniera più attendibile le risorse utilizzabili.

La problematica legata dalla presenza di un numero elevato di fonti per l'approvvigionamento dei singoli acquedotti interessa invece prevalentemente i comuni montani del comparto Padano. I sistemi acquedottistici di questa porzione di territorio sono infatti comunemente alimentati da sorgenti che solo raramente raggiungono portate significative (superiori a 5 l/s). Si cita ad esempio il caso dell'acquedotto del capoluogo del Comune di Mallare che è alimentato da ben 16 diverse sorgenti con portate inferiori a 0,5 l/s.

In linea generale l'area non è da ritenersi critica dal punto di vista della disponibilità di risorsa idrica: la necessità però di ricorrere a fonti plurime di piccola portata comporta un aggravio negli oneri di gestione ed un peggioramento della sicurezza dal punto di vista igienico sanitario in quanto aumenta il rischio di contaminazione della singola opera di presa, spesso situata in zone difficilmente accessibili e quindi controllabili.

La problematica potrebbe essere risolta prevedendo la captazione di queste risorse attraverso opere di presa di subalveo sul corpo idrico originato dall'insieme dei diversi gruppi sorgivi. In tal modo verrebbe sensibilmente ridimensionata sia la problematica relativa alla difesa dall'inquinamento delle singole fonti sia le necessità in termini di infrastrutture di captazione e di trasferimento della risorsa ai punti di utilizzo.

Dal punto di vista dell'approvvigionamento idrico è inoltre da rilevare la peculiare situazione del Comune di Boissano, la cui alimentazione dipende per quasi il 90% da un campo pozzi situato nella parte meridionale del Comune di Tirano in località Bottiglie. Il sistema non dispone quindi allo stato attuale di una adeguata sicurezza nell'approvvigionamento a causa di possibili disservizi degli impianti di captazione e adduzione o del rischio di messa fuori servizio dei pozzi per eventuali fenomeni di inquinamento. L'Amministrazione Comunale ha avviato degli studi mirati al reperimento di nuove fonti ma al momento non sono state individuate delle alternative valide.

3.1.2 Principali episodi di crisi idrica (Criticità C3, C4 e C5 – Inadeguatezza dei sistemi acquedottistici)

Dal punto di vista della disponibilità di risorsa erogabile all'utenza, si evidenziano alcune situazioni di criticità, concentrate in particolare nell'entroterra della provincia, che emergono in particolare nel corso dei mesi estivi come evidenziato in dettaglio nel seguito del presente paragrafo. La criticità è legata però essenzialmente alla inadeguatezza o alla vetustà dei sistemi acquedottistici più che ad una vera e propria carenza di risorse idriche utilizzabili.

Per quanto riguarda la configurazione delle reti di acquedotto è da rilevare che i comuni collinari e montani della provincia situati sia sul versante padano sia su quello Tirrenico hanno mediamente un numero di residenti modesto, spesso ripartito su più frazioni distanti anche alcuni chilometri tra di loro. Ciò ha condotto nel corso degli anni alla realizzazione di reti di acquedotto a servizio dei singoli agglomerati, generalmente non interconnesse tra di loro. Questa forte frammentazione delle strutture acquedottistiche rende di fatto più difficile la gestione del sistema che risulta inoltre essere molto più vulnerabile agli episodi di crisi idrica che interessano le aree interne della provincia di Savona durante i mesi estivi quando la domanda raggiunge i valori massimi, a causa del massiccio afflusso turistico, e la disponibilità di risorse idriche diminuisce a causa della riduzione della portata derivabile dalle fonti di approvvigionamento causata dal periodo di magra. Negli ultimi anni, caratterizzati da prolungati periodi di siccità, alcune aree sono state interessate da alcuni gravi episodi di crisi idrica.

La recente pubblicazione della Protezione Civile della Provincia di Savona "Piano Provinciale per il superamento di situazioni di Emergenza Idrica" prende in esame i principali episodi verificatisi negli ultimi anni, valutandone le cause ed i possibili rimedi.

La situazione più critica ha interessato il Comune di Dego, malgrado la rete comunale disponga di fonti di approvvigionamento (in particolare le sorgenti localizzate nella zona della "Collina") adeguate per soddisfare il fabbisogno anche durante i mesi estivi. Le cause della situazione di carenza idrica sono da ricercarsi principalmente nella inadeguatezza delle opere di presa dalle sorgenti ubicate nella zona della Collina che non permette di captare l'intera portata disponibile:

Le condotte di adduzione verso le reti di distribuzione ubicate nel fon-do valle del Bormida di Spigno risultano inoltre essere sottodimensionate in alcuni tratti e si trovano in uno stato di conservazione scadente che comporta la perdita di una quota significativa dell'acqua trasportata.

Le portate effettivamente addotte alle reti comunali sono quindi significativamente ridotte rispetto a quelle potenzialmente disponibili in base alla potenzialità delle opere di presa.

La carenza di acqua interessa in particolare la rete di Pollovero, che alimenta la porzione meridionale del Comune, con particolare riferimento al Capoluogo e alle località Colletto, Frassoneta e Gallaro. La rete è collegata con il sistema dell'acquedotto della Collina ma il collegamento è reso discontinuo da problemi di perdita di pressione dell'acquedotto principale in presenza di portate elevate. L'acquedotto viene quindi alimentato da una captazione superficiale lungo il Rio Pollovero e da due pozzi superficiali che pescano acque di subalveo dello stesso corso d'acqua. Nel corso dei mesi estivi le portate derivate dalle suddette prese si riducono drasticamente fino quasi ad annullarsi e determinano pertanto una situazione di criticità.

Anche il Comune di Pontinvrea è stato interessato negli ultimi anni da episodi di crisi idrica, concentrati anche in questo caso nel corso dei mesi estivi quando il numero di utenti del servizio di acquedotto raggiunge valori più che triplicati rispetto a quelli della rimanente parte dell'anno (a fronte infatti di circa 800 abitanti residenti nel mese di agosto le presenze risultano superiori a 2500). Le aree interessate dai disservizi sono soprattutto quelle situate a quote altimetriche superiori (in località Carmine, Vernetta, Casone e Giovo) anche se la carenza di acqua interessa in misura più o meno significativa l'intero territorio comunale.

I problemi di disponibilità idrica sono da ascrivere principalmente alle portate captate dalle opere di presa, che risultano essere insufficienti anche a causa dello stato di degrado in cui versano alcune sorgenti, e in parte al cattivo stato di conservazione di una parte dell'acquedotto, che comporta notevoli perdite di acqua lungo le condotte che collegano le opere di presa al punto di distribuzione presso l'utente.

Altre situazioni di criticità hanno interessato negli ultimi anni il Comune di Sassello, in particolare per quello che riguarda le frazioni Palo e Chiappuzzo e la località Piampaludo: è da rilevare che il Comune di Sassello dispone allo stato attuale di 13 diverse reti di distribuzione, situate in alcuni casi a grande distanza una dall'altra e quindi si è reso necessario rendere autonome le reti più isolate dal punto di viste dell'approvvigionamento idrico.

Il Comune sta fronteggiando tale situazione, anche in questo caso legata sia alla insufficienza delle opere di presa rispetto al fabbisogno sia al cattivo stato di conservazione delle condotte che comporta un forte spreco della risorsa captata, mediante la realizzazione di alcune interconnessioni tra le frazioni più prossime al centro capoluogo (tra cui anche il centro di Palo) al fine di potere integrare il deficit di risorse idriche prelevandole da altre reti collegate.

Nel corso dell'ultima estate il Comune ha inoltre provveduto a attivare due nuove opere di presa per sopperire ai problemi registrati nella frazione Palo. Rimane comunque da risolvere il problema che interessa la località Piampaludo, anche in questo caso legato al consistente aumento del numero di utenti durante i mesi estivi.

Altri casi di carenza idrica hanno interessato i Comuni di Mioglia e di Testico: in ambedue le situazioni la causa del deficit è legata essenzialmente all'inadeguatezza dei sistemi acquedottistici, all'obsolescenza delle condotte ed al conseguente stato di conservazione carente. Le due Amministrazioni comunali si sono attivate per intervenire sul proprio sistema acquedottistico prevedendo la sostituzione di alcune condotte di adduzione ammalorate e incrementando il volume di accumulo disponibile (Comune di Mioglia) e razionalizzando lo schema acquedottistico comunale, anche mediante la realizzazione di una nuova condotta di adduzione (Comune di Testico).

Episodi di rilevanza minore hanno interessato anche i Comuni di Vendone, Arnasco (in entrambi i casi a causa di impianti vecchi e condotte deteriorate), Stella, Cairo Montenotte, Orco Feglino, Laigneglia, Castelbianco e Calice Ligure anche se negli ultimi tre casi il disservizio è stato causato più da motivi tecnici temporanei che da una reale situazione di insufficiente approvvigionamento dalle opere di presa.

Dalla illustrazione delle situazioni di crisi idrica riportata in precedenza emerge che una delle problematiche principali relativa al servizio idrico è costituita dal cattivo stato di conservazione in cui versano le condotte dei sistemi di adduzione e di quelli di distribuzione. Tale situazione in parte è imputabile alla vetustà delle reti e in parte alla carenza della manutenzione, in particolare per le reti che sono gestite direttamente in economia dai Comuni i quali, per esigenze di bilancio, sovente sono costretti a limitare gli interventi a quelli strettamente urgenti per ripristinare la funzionalità del sistema.

E' da rilevare inoltre che alcuni Comuni (con particolare riferimento di Vendone, Casanova Lerrone, Testico, Nasino, Sassello e Castelbianco) sono dotati di reti di distribuzione con condotte notevolmente sottodimensionate che ne pregiudicano la funzionalità, comportando disagi alle utenze in termini di pressione e portata di acqua disponibile.

3.1.3 Capacità di accumulo dei sistemi acquedottistici (Criticità C2)

Si rileva infine che per quanto riguarda la disponibilità di serbatoi di accumulo, la situazione generale dell'ATO Savonese è tutto sommato soddisfacente. Fanno eccezione alcuni Comuni del comparto Costiero Ponente (Albenga, Alassio, Ceriale e Borghetto S.Spirito) che non sono in grado di garantire un accumulo adeguato a far fronte al notevole incremento delle presenze che si registra durante i mesi estivi.

Il criterio adottato per valutare l'adeguatezza del sistema di serbatoi delle reti acquedottistiche delle aree costiere è stato quello di garantire alla popolazione una intera giornata di compenso, pari quindi a 250 l di accumulo per ciascun abitante.

In considerazione degli episodi di crisi idrica registratisi negli ultimi anni, in diversi casi legati anche a cause tecniche e quindi limitato ad un periodo di tempo massimo di 1-2 giorni, al fine di aumentarne il grado di sicurezza, per le reti comunali prive di interconnessioni verso l'esterno, la disponibilità di volume di compenso pro-capite è stata elevata a 500 l/ab, corrispondente quindi alla erogazione di due giorni consecutivi.

E' da rilevare comunque che la maggior parte dei comuni dell'entroterra dispongono già allo stato attuale di una dotazione di serbatoi adeguata per i suddetti criteri: il Piano prevede infatti adeguamenti di portata limitata per i Comuni di Pontinvrea, Sassello, Urbe, Balestrino, Erli, Magliolo, Ortovero e Tovo San Giacomo.

3.2 SERVIZIO FOGNARIO

La situazione relativa allo stato di conservazione delle reti fognarie e di collettamento, come pure alle percentuali di popolazione allacciata è da ritenersi sufficientemente buona, come riportato sia nei dati della ricognizione che in quelli del Piano Stralcio.

Il Piano Stralcio è un documento programmatico redatto dalla Provincia di Savona (Settore Difesa e Promozione Ambientale) in attuazione dell'articolo 141 comma 4 della legge 22 dicembre 2000. n° 388, che prevede che nel caso in cui gli ambiti territoriali ottimali non siano ancora operativi entro 90 giorni dall'entrata in vigore della stessa legge, sia la stessa Provincia ad attuare un programma di interventi urgenti per l'adempimento degli obblighi comunitari in materia di fognatura, collettamento e depurazione. Pertanto questo documento rappresenta uno "Stralcio" del Piano d'Ambito, a cui si è fatto riferimento per definire le strategie di intervento.

In funzione dei dati raccolti nella ricognizione e delle informazioni riportate sul Piano Stralcio relativamente alle reti fognarie esistenti, sono stati individuati una serie di parametri di riferimento, ritenuti fra i più significativi ed affidabili, per la valutazione dell'efficienza idraulico – funzionale delle reti fognarie, e conseguentemente sono indice della criticità del sistema fognario.

In particolare si è tenuto conto dei seguenti parametri:

- tipologia del sistema fognario di appartenenza;
- percentuale d'estensione della rete in funzione della tipologia;
- grado di copertura del servizio all'utenza potenziale;
- stato di consistenza e funzionalità della rete fognaria e di collettamento;
- grado di rispondenza alle normative vigenti.

Unitamente a tali parametri sono stati considerati anche i seguenti elementi:

- orografia del territorio della provincia di Savona, costituito da due grandi aree originarie dallo spartiacque appenninico: una sul versante Padano (i cui sottobacini sversano in corpi idrici superficiali che trovano recapito finale nel fiume Po) ed una sul versante Tirrenico (i cui scarichi vengono immessi direttamente nel Mar Ligure o in corpi idrici superficiali che successivamente sfociano in esso);
- Il territorio ha una orografia complessa, in cui si riconoscono una sottile fascia costiera pianeggiante che rappresenta solamente l'1 % della superficie totale della provincia, e due zone, collinare (35 %) e montana (64 %), che costituiscono la quasi totalità del territorio provinciale;

- I comuni collinari e montani della provincia sono caratterizzati da una popolazione resi-dente modesta, spesso suddivisa in frazioni e località molto lontane fra loro. Solo in al-cuni casi la fluttuazione degli abitanti, dovuta al periodo turistico, assume valori consi-derevoli;
- I comuni della fascia costiera (18) sono i più densamente abitati e rappresentano più del 70 % della popolazione complessiva dei 69 comuni costituenti l'ATO 2 Savonese; sono caratterizzati da una notevole fluttuazione durante il periodo turistico che può arri-vare anche a valori pari a cinque volte la popolazione residente invernale.

Questi elementi considerati rappresentano dei seri ostacoli alla costituzione di un corretto ed adeguato sistema fognario in quanto vengono ad incidere negativamente sulla realizzazione delle opere di collettamento e fognatura. E' infatti fuori di dubbio come una orografia particolarmente complessa come quella rappresen-tata dal territorio della provincia di Savona, possa determinare difficoltà realizzative e conse-guenti oneri economici superiori relativamente agli interventi di scavo e di posa delle condotte e dei collettori fognari, in particolar modo nelle zone collinari e montuose.

Come pure la notevole distanza fra le località abitate, che impone per il loro collegamento un notevole impegno economico a causa della lunghezza delle tratte fognarie da realizzare, i cui costi dovrebbero essere sostenuti da comunità numericamente esigue, per le quali peraltro non risulta economicamente conveniente nemmeno la realizzazione di veri e propri impianti di trattamento a causa del forte impegno economico necessario.

Un'altra fonte di problematiche, che incide però maggiormente nel settore della depurazione, è rappresentata dalla forte fluttuazione stagionale degli abitanti serviti, in quanto si ripercuote in maniera considerevole sui costi di realizzazione e di gestione degli impianti di depurazione.

L'analisi degli indicatori sopradescritti ha consentito pertanto di individuare una serie delle tipologie di criticità fognaria presenti nel territorio savonese, che possono essere riassunte nella seguente tabella:

Tabella 5-12 Criticità reti fognarie e collettamento

TIPO CRITICITA'	CODICE CRITICITA'	CESPITE	FONTE DEL LIVELLO DI SERVIZIO ⁶	UNITA' DI MISURA	VALORE OBIETTIVO	ANNOTAZIONE	SOGLIA	DESCRIZIONE	DESCRIZIONE INTERVENTO	TIPO INTERVENTO
B Danno ambientale	B1	Reti di Raccolta	Dlgs 152/99	% di abitanti serviti	100	Centri e Nuclei, escluse case sparse	< 75	L'estensione della Rete Fognaria è insufficiente	Realizzazione di nuovi sistemi di Reti di Raccolta	Investimenti o nuove Opere
	B2	Impianti di Depurazione	Dlgs 152/99	% di portata collettata a depurazione	100	-	< 100	Le Reti di Raccolta non sono depurate	Realizzazione di nuovi Depuratori o collegamento ad Impianti esistenti	Investimenti o nuove Opere
C Inadeguatezza generica del sistema	C5	Tutti i cespiti del Sistema	DPCM 4.3.1996	Giudizio	1	(ott=1, Buo=2, Suf=3, Ins=4)	< 3	Lo Stato di Conservazione e dei cespiti è insufficiente	Riabilitazione e/o sostituzione dei cespiti	Manutenzione straordinaria
	C7	Reti di raccolta	-	%	100	Centri e Nuclei, escluse case sparse	< 60	Necessità di separare reti di raccolta miste	Realizzazione di un sistema separato	Investimenti o nuove Opere
	C8	Collettamento a depurazione	Dlgs 258/00	% di portata collettata a depurazione	100	Centri e Nuclei, escluse case sparse	< 100	Centralizzazione dei sistemi depurativi	Realizzazione di nuovi sistemi di interconnessione	Investimenti o nuove Opere
D Sofferenza Gestionale e Amministrativa	D1	Tutti i cespiti del Sistema	-	%	40	Riferito al singolo cespite	> 90	Gli impianti sono obsoleti	Riabilitazione e/o sostituzione dei cespiti	Manutenzione straordinaria

Di seguito, verrà brevemente descritta, per ciascun comparto, la situazione idraulico – funzionale delle reti esistenti.

3.2.1 Comparto Padano

Il comparto Padano è costituito dai comuni di: Altare, Bardinetto, Bormida, Cairo Montenotte, Calizzano, Carcare, Cengio, Giusvalla, Mallare, Massimino, Millesimo, Mioglia, Murialdo, Osioglia, Pallare, Piana Crixia, Plodio, Pontinvrea, Roccavignale, Sassello e Urbe.

Tale comparto si può pensare costituito dai bacini Sassellese e Valle Bormida.

Al bacino del Sassellese appartengono i comuni di Sassello, Pontinvrea, Mioglia e Giusvalla.

In questa zona la percentuale di popolazione allacciata alla fognatura non raggiunge valori comparabili con gli altri comparti a causa dell'elevato numero di case sparse, per il cui collegamento al servizio fognario servirebbero ingenti sforzi economici a fronte di un limitato miglioramento depurativo.

L'area in esame è soggetta ad una forte fluttuazione estiva che porta a raddoppiare la popolazione presente in questa parte del territorio, mettendo a nudo alcune problematiche legate a condotte sottodimensionate, che in questo periodo dell'anno vengono sottoposte ad apporti fognari superiori alle loro capacità di trasporto.

⁶ I riferimenti normativi sono relativi anche alle successive modifiche ed integrazioni della norma principale.

La Valle del Bormida è forse quella che, nell'ambito del territorio savonese, meno risente delle fluttuazioni turistiche; presenta una percentuale di popolazione allacciata che è in linea con le medie regionali (85%) e può essere territorialmente suddivisa nei due sottobacini di Spigno e di Millesimo.

Appartengono al bacino Bormida di Spigno i comuni di Dego, Cairo Montenotte, Carcare, Altare, Cosseria, Plodio, Pallare, Mallare, Bormida e Piana Crixia.

Ad esclusione di Piana Crixia, tutti i rimanenti comuni sono già allacciati alla rete del consorzio CIRA, che tratta i reflui raccolti nell'impianto di depurazione consortile ubicato in territorio di Dego.

La rete fognaria di questa parte del territorio è caratterizzata dalla notevole quantità di acqua di falda presente, dovuta principalmente ad infiltrazioni a cui è soggetto il collettore consortile, per la cui sistemazione è stato ultimamente finanziato un intervento di riabilitazione.

Le reti fognarie comunali, mantengono ancora aliquote di fognature di tipo misto, in particolare Cairo Montenotte, dove tale percentuale raggiunge valori elevati e dove pertanto si dovrà procedere ad interventi di separazione.

Al sottobacino Bormida di Millesimo appartengono invece i comuni di Cengio, Millesimo, Roccavignale, Murialdo, Osiglia, Calizzano e Bardinetto.

In questa zona del territorio della provincia Savonese, particolarmente montuoso, insistono varie reti comunali principalmente di tipo nero, non si rilevano particolari carenze o criticità fognarie se non la difficoltà di procedere ad ulteriori collegamenti di località non servite a causa della particolare condizione orografica del territorio.

3.2.2 Comparto Costiero di Ponente

Il comparto Costiero di Ponente è formato dai seguenti comuni: Alassio, Albenga, Andora, Arnasco, Balestrino, Boissano, Borghetto S. Spirito, Borgio Verezzi, Casanova Lerrone, Castalbiano, Ceriale, Cisano sul Neva, Erli, Garlenda, Giustenice, Laignueglia, Loano, Magliolo, Nasino, Onzo, Ortovero, Pietra Ligure, Stellanello, Testico, Toirano, Tovo S. Giacomo, Vendone, Villanova d'Albenga e Zuccarello.

Questa parte del territorio è a sua volta suddivisa in più bacini scolanti e precisamente:

- Area dell'Albenganese;
- Bacino rio Liggia;
- Bacino torrente Merula;
- Bacino torrente Varatella;
- Bacino torrente Maremola.

La parte del territorio riconosciuta come zona dell'Albenganese è in realtà il bacino del fiume Centa, costituito dai comuni di Albenga, Ceriale, Villanova d'Albenga, Cisano sul Neva, Castel-

vecchio Rocca Barbena, Zuccarello, Arnasco, Ortovero, Garlenda, Erli, Castelbianco, Vendone, Casanova Lerrone, Nasino e Onzo.

Questo bacino è caratterizzato da una realtà fognaria assai eterogenea.

Si è in presenza infatti di una copertura complessiva del servizio, che è anche superiore al 90 %, a fronte di un grado di depurazione estremamente basso, in quanto, ad esclusione di alcuni comuni dell'entroterra, i reflui fognari raccolti nei comuni costieri, sono sottoposti, prima di essere scaricati in mare, al massimo ad un pre-trattamento di grigliatura o di staccatura.

Insistono in tale parte del territorio anche buone percentuali di reti miste, che sono fonte di mal funzionamento del sistema fognario, aggravandolo con i notevoli apporti di tipo meteorico.

Il bacino del rio Liggia è costituito dai comuni di Alassio e Laigueglia, e mantiene le stesse caratteristiche dei comuni costieri dell'Albenganese, cioè buona percentuale di popolazione servita a fronte di un trattamento depurativo praticamente inesistente, rappresentato da alcuni scarichi a mare.

Il bacino del torrente Merula è formato dai tre comuni di Andora, Stellanello e Testico, e rappresenta la parte più meridionale del territorio dell'intero ATO.

In questa area il trattamento depurativo è rappresentato dall'impianto di depurazione di Villa Fontana, ubicato nel territorio di Andora.

In questo impianto di depurazione vengono trattati anche i reflui di Stellanello, la cui rete fognaria è collegata a quella di Andora, mentre quelli di Testico vengono trattati nelle varie fosse imhoff sparse sul territorio comunale.

Al bacino del torrente Varatella appartengono i comuni di Loano, Boissano, Toirano, Balestrino e Borghetto Santo Spirito.

La particolarità di questo bacino è che tutti i reflui raccolti sono sottoposti a depurazione che viene effettuata nell'impianto di depurazione di Borghetto Santo Spirito.

Il bacino del torrente Maremola è costituito dai comuni di Pietra Ligure, Giustenice, Tovo San Giacomo e Magliolo.

Anche questo bacino è caratterizzato dal fatto che tutti i reflui raccolti vengono sottoposti a depurazione e precisamente quelli di Pietra Ligure, Tovo San Giacomo e Giustenice nell'impianto di Cravero ubicato in territorio di Pietra Ligure, mentre i reflui prodotti e raccolti nel comune di Magliolo vengono sottoposti a depurazione nell'impianto di depurazione comunale di recente realizzazione.

3.2.3 Comparto Costiero di Levante

Il comparto Costiero di Levante è costituito dai seguenti comuni: Albisola Marina, Albissola Superiore, Bergoggi, Calice Ligure, Celle Ligure, Finale Ligure, Noli, Orco Feglino, Quiliano, Rialto, Savona, Spotorno, Stella, Vado Ligure, Varazze e Vezzi Portio.

Il territorio di questo comparto è orograficamente suddiviso in due grandi bacini:

- bacino torrenti Pora, Sciusa e Bottassano;
- area del Savonese.

Il bacino dei torrenti Pora, Siusa e Bottassano è costituito dai comuni di Finale Ligure, Calice Ligure, Rialto, Orco Feglino, Borgio Verezzi e Vezzi Portio, dove le reti fognarie sono generalmente di tipo separato ed in condizioni soddisfacenti, con l'esclusione di quella di Calice Ligure dove insistono estesi tratti fognari a carente condizione strutturale.

L'altro bacino, identificato come zona del Savonese, sversante nei torrenti da Noli a Varazze, è invece costituito dai rimanenti comuni.

La situazione fognaria di questo bacino è da ritenersi di gran lunga la migliore di tutto il territorio provinciale.

All'alto grado di popolazione allacciata, che supera il valore del 90 %, corrisponde pure un alto valore di depurazione dei reflui raccolti.

Infatti, ad esclusione del Comune di Stella, tutti i rimanenti comuni hanno collegato le loro reti fognarie ai due rami del collettore del Consorzio di Depurazione Acque di Savona (levante e ponente) che trovano recapito finale, attraverso l'ausilio di n° 15 impianti sollevamento, nell'impianto di depurazione consortile ubicato nel territorio comunale di Savona e precisamente in località Zinola.

Permangono comunque nelle reti fognarie comunali ancora delle piccole aliquote di reti miste che dovranno essere separate, ed alcuni tronchi fognari, di lontana realizzazione, con materiali e metodologie legate ai tempi di realizzazione, che creano problemi di disservizio a causa della loro inadeguatezza, che vengono maggiormente subiti, durante il periodo estivo, quando il carico fognario presente è ai massimi livelli.

3.3 SERVIZIO DEPURAZIONE

La ricognizione sullo stato attuale delle infrastrutture depurative è stata effettuata mediante la compilazione di una scheda informativa, da parte dei Comuni e degli Enti Gestori. La ricognizione ha riguardato non solo le opere impiantistiche esistenti, ma anche i condotti di scarico a mare esistenti. I dati raccolti sono riferiti essenzialmente a:

- Identificazione dell'impianto, codifica secondo la nomenclatura ISTAT, proprietario, età.
- Dati tecnici essenziali sui volumi trattati, il tipo di refluo, la tipologia della domanda, la quantità e qualità dell'effluente e dei fanghi prodotti con loro destinazione.
- Tipologia del processo diviso per linea acqua e linea fanghi.
- Stato delle opere murarie, dei macchinari e degli impianti.
- Interventi previsti, nuovi progetti, finanziamenti, opere in corso.
- Ubicazione dell'infrastruttura.

La raccolta delle informazioni per il censimento degli impianti non è risultata agevole in quanto le opere sono state realizzate da più Enti ed in tempi che coprono circa un trentennio. Un esiguo numero di Enti è in possesso di un elenco completo delle infrastrutture anche, e soprattutto, per la mancanza di raccordo fra tutti gli Enti Regionali e sub regionali interessati alla realizzazione, alla gestione ed il controllo delle stesse.

Un approfondimento particolare è stato dedicato agli impianti con potenzialità equivalente pari o superiore a 10.000 A. E. avendo avuto cura di raccogliere dati sulla consistenza e lo stato di conservazione delle opere murarie, sugli impianti elettrici ed i macchinari, il corretto, o meno, funzionamento dell'impianto.

Le caratteristiche morfologiche e socio – economiche dell'ambito provinciale evidenziano sostanziali disomogeneità che richiedono, come detto in precedenza, differenti peculiarità gestionali. Alla luce di quanto detto, pur conservando una unitarietà gestionale di ambito, sono stati individuati tre comparti operativi:

- Comparto Padano
- Comparto Costiero di Ponente
- Comparto Costiero di Levante

Negli elaborati grafici allegati alla presente sono indicati, per ogni comparto, gli schemi attuali di depurazione: per alcuni impianti di depurazione, infatti, è già in atto il processo di centralizzazione dei trattamenti depurativi. Gli impianti che rientrano in questa casistica sono quelli dei comuni di Cengio e Dego (nel Comparto Padano), di Andora, Borghetto Santo Spirito, Pietra Ligure (nel Comparto Costiero di Ponente) e di Savona e Finale Ligure (nel Comparto Costiero di Levante).

L'ubicazione territoriale degli impianti è riportata nell'apposita cartina tematica riprodotta su supporto digitale; in tale schema sono riportati gli impianti di depurazione esistenti suddivisi per tipologia impiantistica secondo il seguente schema:

TIPOLOGIA IMPIANTO	FILIERA IMPIANTISTICA	POTENZIALITA' IN TERMINI DI ABITANTI EQUIVALENTI					
		AE > 1.000	AE >1.000 AE <10.000	AE>10.000 AE<50.000	AE>50.000 AE<100.000	AE>100.000 AE<200.000	AE>200.000
IMHOFF	vasca imhoff						
PRIMARI	pretrattamenti trattamenti primari	AE > 1.000	AE >1.000 AE <10.000	AE>10.000 AE<50.000	AE>50.000 AE<100.000	AE>100.000 AE<200.000	AE>200.000
SECONDARI	pretrattamenti trattamenti primari tratt. secondari	AE > 1.000	AE >1.000 AE <10.000	AE>10.000 AE<50.000	AE>50.000 AE<100.000	AE>100.000 AE<200.000	AE>200.000
TERZIARI	pretrattamenti trattamenti primari tratt. secondari trattamenti terziari	AE > 1.000	AE >1.000 AE <10.000	AE>10.000 AE<50.000	AE>50.000 AE<100.000	AE>100.000 AE<200.000	AE>200.000

Tabella 5-13 Impianti di depurazione esistenti suddivisi per tipologia impiantistica

La suddivisione nelle tipologie impiantistiche sopra riportate consente di valutare visivamente quali sono le realtà territoriali a maggior rischio ambientale determinate dalla presenza di im-

pianti di depurazione di notevoli dimensioni che attuano esclusivamente pretrattamenti di grigliatura: sono di particolare evidenza nel comparto costiero di Ponente i depuratori di Borghetto Santo Spirito e di Pietra Ligure (le cui filiere impiantistiche sono ancora in via di costruzione), mentre nel comparto di Levante il depuratore di Finale Ligure (per il quale è prevista la dismissione ed il collettamento dei relativi reflui verso il depuratore di Savona). Tali impianti, infatti, sono dotati esclusivamente di trattamenti preliminari di grigliatura che non consentono un adeguato abbattimento degli inquinanti conforme alla Normativa Ligure. Le valutazioni puntuali sull'effettivo stato depurativo dei singoli comuni verranno analizzate in dettaglio nella disamina dei Comparti territoriali in cui viene suddiviso l'ATO Savonese.

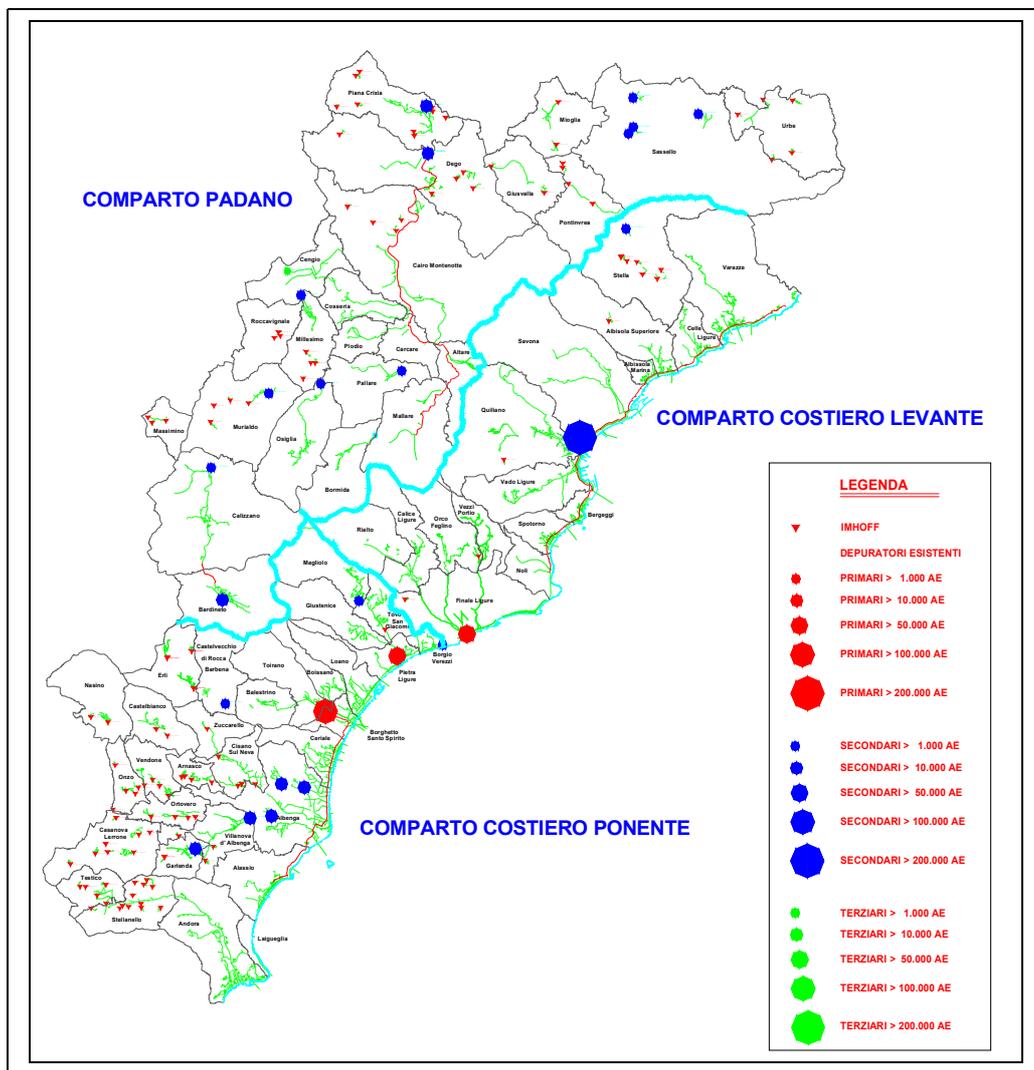


Figura 5-1 Suddivisione in comparti

Nel seguito si riporta un'analisi approfondita di tutte le realtà depurative esistenti comune per comune evidenziando in particolare le criticità del sistema depurativo in funzione del grado di soddisfacimento della domanda di depurazione e in funzione del soddisfacimento alla Normativa Ligure vigente.

3.3.1 Comparto Padano

Il comparto Padano è formato dai seguenti comuni: Altare, Bardinetto, Bormida, Cairo Montenotte, Calizzano, Carcare, Cengio, Cosseria, Deگو, Giusvalla, Mallare, Massimino, Millesimo, Mioglia, Murialdo, Osiglia, Pallare, Piana Crixia, Plodio, Pontinvrea, Roccavignale, Sassello, Urbe.

Per tale comparto sono riconoscibili due soli schemi depurativi per i quali è già stato individuato un impianto di depurazione centralizzato. I depuratori centralizzati risultano essere ubicati nei Comuni di Cengio e Deگو.

3.3.1.1 Grado di copertura del servizio di depurazione – criticità B3 “danno ambientale”

Nella tabella successiva sono riportati i gradi di soddisfacimento delle domande depurative riferite ai valori massimi e medi (calcolate rispettivamente sommando la domanda depurativa determinata dagli abitanti residenti in centri e nuclei serviti, dagli abitanti equivalenti produttivi industriali e dai fluttuanti massimi nei mesi di Luglio - Agosto e dai fluttuanti medi da settembre a giugno). Tali dati sono stati incrociati con le potenzialità attuali degli impianti di depurazione, espresse in termini di A.E.

SCHEMA DEPURATIVO ATTUALE	COMUNE	GRADO DI SODDISFACIMENTO DELLA DOMANDA DI PUNTA (%)	GRADO DI SODDISFACIMENTO DELLA DOMANDA MEDIA (%)
BARDINETTO	BARDINETTO	253	321
BORMIDA	BORMIDA	140	213
CALIZZANO	CALIZZANO	202	346
CENGIO	CENGIO	374	405
	MILLESIMO	374	405
DEGO	ALTARE	172	183
	CAIRO MONTENOTTE	172	183
	CARCARE	172	183
	COSSERIA	172	183
	DEGO	172	183
	MALLARE	172	183
	PLODIO	172	183
GIUSVALLA	GIUSVALLA	40	92
MASSIMINO	MASSIMINO	103	175
MIOGLIA	MIOGLIA	40	81
MURIALDO	MURIALDO	179	228
OSIGLIA	OSIGLIA	255	557

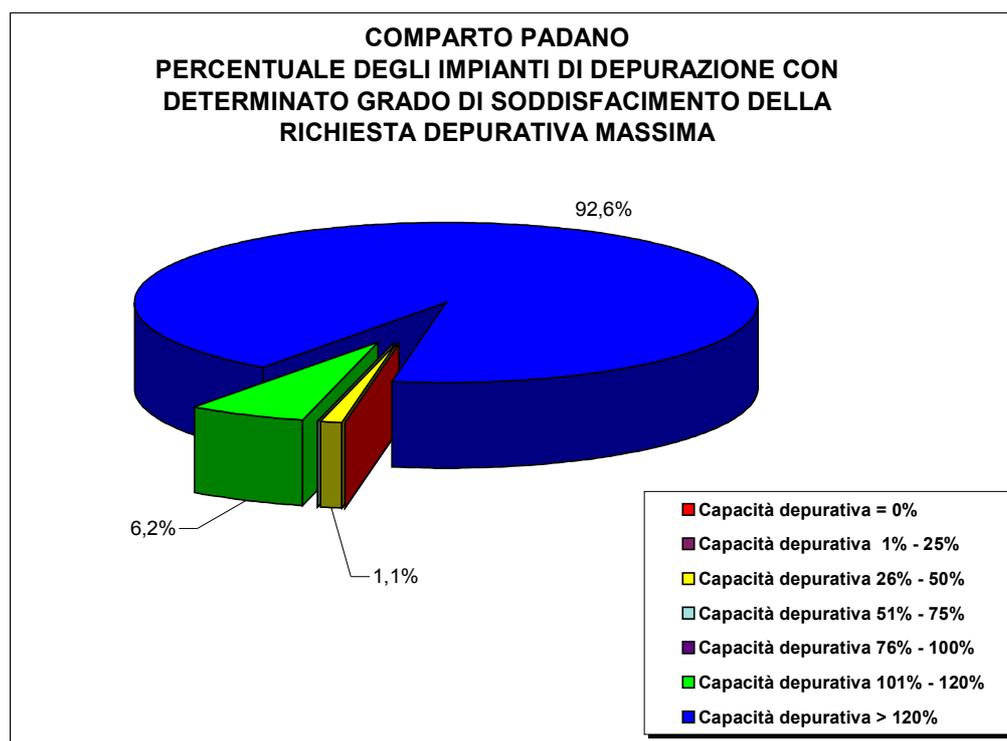
PALLARE	PALLARE	91	140
PIANA CRIXIA	PIANA CRIXIA	168	297
PONTINVREA	PONTINVREA	51	100
ROCCAIGNALE	ROCCAIGNALE	11	12
SASSELLO	SASSELLO	110	286
URBE	URBE	122	778

Tabella 5-14 – Livelli di servizio di depurazione nel Comparto Padano

Come si evince, nel comparto Padano tutti i comuni sono dotati di strutture depurative.

I comuni che dispongono di strutture di depurazione con grado di soddisfacimento della domanda di depurazione inferiore al 120% (soglia limite posta come obiettivo di Piano) sono: Giusvalla, Massimino, Mioglia, Pallare, Pontinvrea, Roccaignale e Sassello.

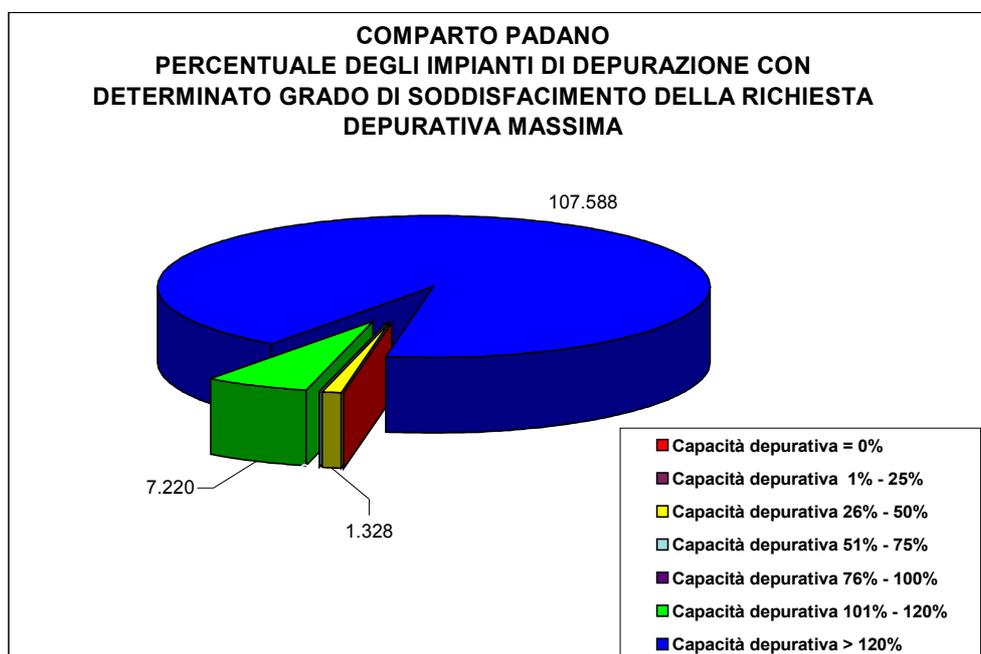
Nel successivo grafico è rappresentato per l'intero parco impiantistico, in termini percentuali, la sua capacità di far fronte alla domanda massima di depurazione presente sul territorio, esprimendone il grado di soddisfacimento della massima richiesta depurativa.



Il 92,6 % della potenzialità degli impianti di depurazione soddisfa la domanda depurativa come richiesto dagli obiettivi di Piano, il 6,2% presenta una capacità depurativa compresa tra 100 e 120 %, mentre solo 1,1% presenta una capacità depurativa compresa tra 26 e 50%.

Gli stessi dati, espressi in termini di potenzialità depurativa, fanno corrispondere al valore percentuale del 92,6 % una potenzialità depurativa di 107.588 A.E., mentre il 6,2 % è associato

ad una capacità depurativa di 7.220 A.E., ed infine la percentuale dell'1,1 % rappresenta una potenzialità depurativa di 1.138 A.E.



Capacità depurativa	Percentuale degli impianti (%)	Percentuale riferita alla potenzialità depurativa totale (%)	Potenzialità depurativa in termini di A.E.
0 %	0,0	0,0	0
1% - 25%	0,0	0,0	0
26% - 50%	23,1	1,0	1.328
51% - 75%	0,0	0,0	0
76% - 100%	0,0	0,0	0
101% - 120%	15,4	6,0	7.220
> 120%	61,5	93,0	107.588

Tabella 5-15 Potenzialità depurativa nel Comparto padano

3.3.1.2 Adeguatezza dei trattamenti – Criticità C6 “Conformità alle Norme”

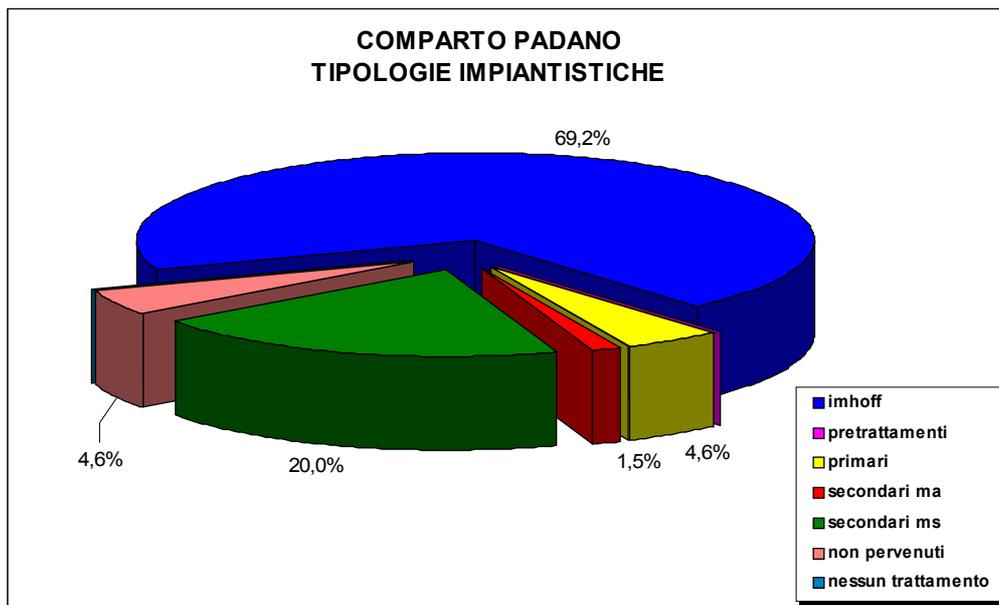
Individuati gli impianti che soddisfano la Normativa vigente in termini di percentuale di soddisfacimento della domanda depurativa, si esaminano le criticità legate alla tipologia di trattamenti. La Normativa Ligure, in particolare il D.G.R. n. 53 del 3.7.1991, suddivide gli impianti di depurazione in Classi, determinate dal numero di abitanti equivalenti serviti e dalla tipologia di scarico (se “a mare” o “in corpi idrici superficiali”, ecc..).

Per tali Classi, individuate dalla Normativa con cifre arabe da 1 ad 8, è prescritta quasi sempre una determinata, o più di una, filiera impiantistica specifica. Nel contesto del presente Piano, per i fini prefissati, gli impianti di depurazione esistenti sul territorio sono stati classificati per significative tipologie di trattamento.

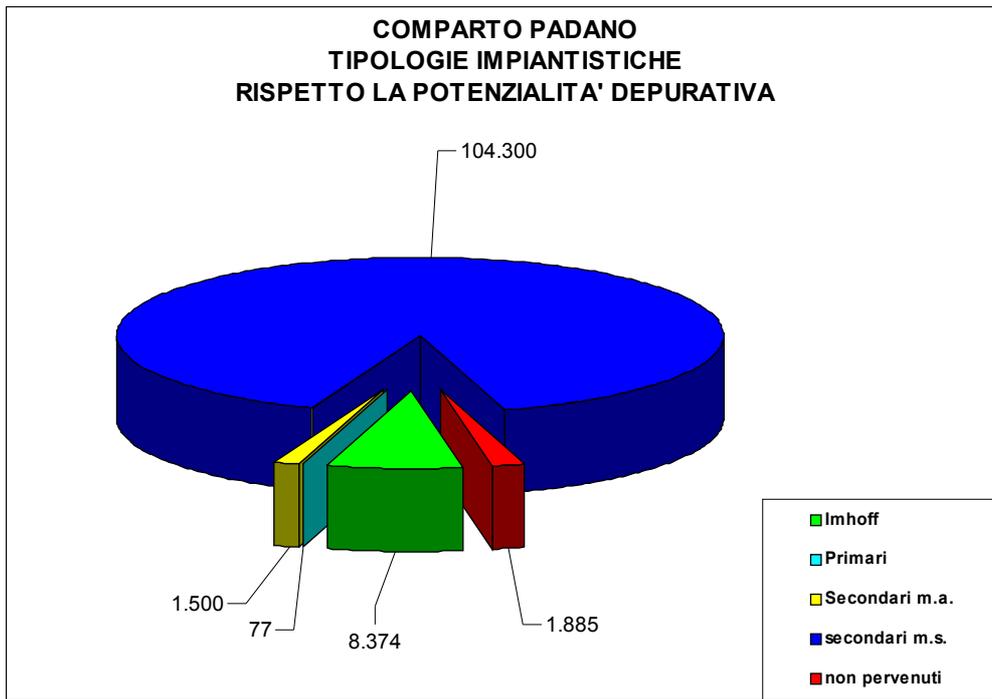
In particolare sono stati individuati le seguenti tipologie di trattamenti:

- Vasche imhoff
- Pretrattamenti (grigliatura grossolana, grigliatura fine, disoleatura disabbatura, staccatura)
- Primari (sedimentazione primaria, chiariflocculazione ecc..)
- Secondari (processi biologici, fanghi attivi, biodischi, sedimentazione secondaria ecc..)
- Terziari (abbattimento dei nutrienti della componente azotata e fosforica, trattamenti di affinamento dei liquami, disinfezione, ecc..)

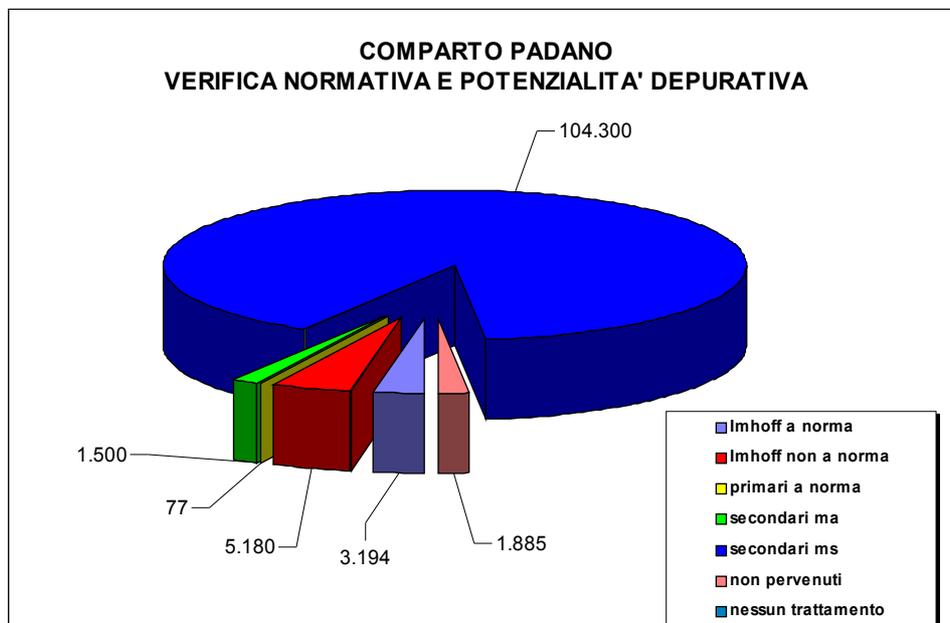
Sono stati esaminati gli impianti di depurazione esistenti per la determinazione delle criticità impiantistiche in termini di filiere di trattamenti. Dalle analisi ricondotte si ricava che in tutti i comuni esistono strutture depurative. La maggioranza degli impianti è data da vasche Imhoff (ben il 69,2 %), il 4,6 % degli impianti è di tipo primario, l'1,5 % e di tipo secondario a massa adesiva, il 20% è di tipo secondario a massa sospesa.



Maggiore significatività assume la conoscenza delle potenzialità complessive per ciascuna categoria di impianto. Infatti il grafico precedente fa riferimento semplicemente alle unità depurative, sconnesse dalla loro reale dimensione; mentre il grafico che segue si riferisce alla potenzialità di progetto e quindi alla dimensione dell'apparato infrastrutturale in relazione alle tipologie presenti. Si suddividono quindi gli impianti per tipologia di trattamento e potenzialità depurativa ottenendo l'elaborazione successiva.



Si esaminano gli impianti attuali e le filiere di trattamento in relazione alla Normativa vigente: il grafico seguente riporta la potenzialità e la tipologia degli impianti non rispondenti alle Norme regionali.



Dal grafico precedente si riscontra un'elevata potenzialità depurativa data da impianti con trattamenti secondari. Tali impianti, dall'incrocio con i dati inerenti il grado di soddisfacimento della

domanda, risultano a norma non solo da un punto di vista di potenzialità ma anche come tipologie di trattamenti. Gli impianti che non risultano rispettare la Normativa in termini di filiere impiantistiche in relazione alla potenzialità depurativa risultano essere alcune fosse imhoff presenti nel Comune di Urbe. Infatti, per popolazione servita maggiore di 500 A.E. e recapito dell'impianto in corsi d'acqua, sono previsti impianti di Classe 8, i cui standard depurativi sono quelli prescritti dalla Legge nazionale vigente (ex tab A, L. 319/1976, aggiornata con valori della tab. 1 dell'allegato 5 al D. Lgs 152/1999). La stessa Legge Regionale n. 43/1995 al CAPO IV, art. 22, comma 2., lett. b. richiede per questi scarichi trattamenti di tipo completo che assicurino il rispetto dei limiti imposti, prima menzionati.

3.3.2 Comparto Costiero di Ponente

Il Comparto Costiero di Ponente è formato dai seguenti comuni: Alassio, Albenga, Andora, Arnasco, Balestrino, Boissano, Borghetto S.S. Borgio Verezzi, Casanova Lerrone, Castelbianco, Ceriale, Cisano sul Neva, Erli, Garlenda, Giustenice, Laigueglia, Loano, Magliolo, Nasino, Onzo, Ortovero, Pietra Ligure, Stellanello, Testico Toirano, Tovo S. Giacomo, Vendone, Villanova d'Albenga, Zuccarello.

Per tale comparto vi sono tre schemi depurativi per i quali è già stato individuato un impianto di depurazione centralizzato. I depuratori centralizzati risultano essere quelli dei Comuni di Andora, Borghetto Santo Spirito e Pietra Ligure. Un quarto schema depurativo potrebbe sorgere al servizio dei comuni di Laigueglia ed Alassio se trova attuazione un programma di iniziativa pubblico-privata, ancora in essere.

3.3.2.1 Grado di copertura del servizio di depurazione – criticità B3 “danno ambientale”

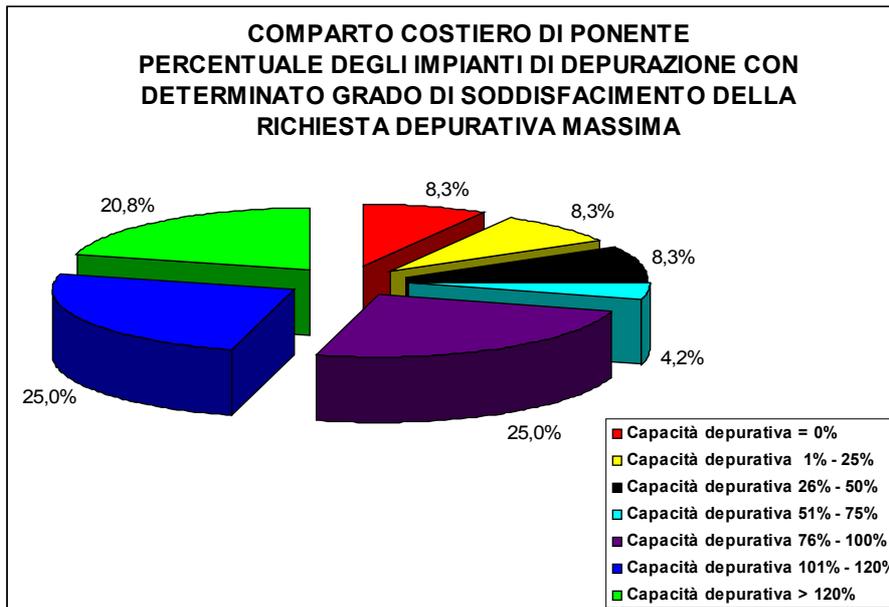
Come evidenziato nella tabella successiva, per ogni comune sono stati stimati i livelli di servizio attuali di depurazione, espressi come grado di soddisfacimento delle domande depurative riferite ai valori massimi e medi della domanda stessa, ovvero l'offerta di servizio presente nelle strutture depurative di cui si dispone, rapportata alla domanda massima.

Per i Comuni di Alassio e Ceriale il grado di soddisfacimento della domanda depurativa risulta pari a zero in quanto tali insediamenti non presentano alcun tipo di trattamento depurativo.

SCHEMA DEPURATIVO ATTUALE	COMUNE	GRADO DI SODDISFACIMENTO DELLA DOMANDA DI PUNTA (%)	GRADO DI SODDISFACIMENTO DELLA DOMANDA MEDIA (%)
ALASSIO	ALASSIO	0	0
ALBENGA	ALBENGA	12	15
ANDORA	ANDORA	106	233
	STELLANELLO	106	233
ARNASCO	ARNASCO	86	109
VILLANOVA D'ALBENGA	VILLANOVA D'ALBENGA	43	61
ZUCCARELLO	ZUCCARELLO	81	108
BORGIO VEREZZI	BORGIO VEREZZI	55	120
BORGHETTO S. S.	BALESTRINO	103	221
	BOISSANO	103	221
	BORGHETTO SS	103	221
	LOANO	103	221
	TOIRANO	103	221
CASANOVA LERRONE	CASANOVA LERRONE	100	148
CASTELBIANCO	CASTELBIANCO	112	124
CASTELVECCHIO RB	CASTELVECCHIO RB	162	242
CERIALE	CERIALE	0	0
CISANO SUL NEVA	CISANO SUL NEVA	51	70
ERLI	ERLI	109	168
GARLENDIA	GARLENDIA	116	195
LAIGUEGLIA	LAIGUEGLIA	25	66
MAGLIOLO	MAGLIOLO	123	168
NASINO	NASINO	101	151
ONZO	ONZO	97	142
ORTOVERO	ORTOVERO	82	89
PIETRA LIGURE	GIUSTENICE	137	274
	PIETRA LIGURE	137	274
	TOVO S GIACOMO	137	274
TESTICO	TESTICO	163	218
VENDONE	VENDONE	126	160

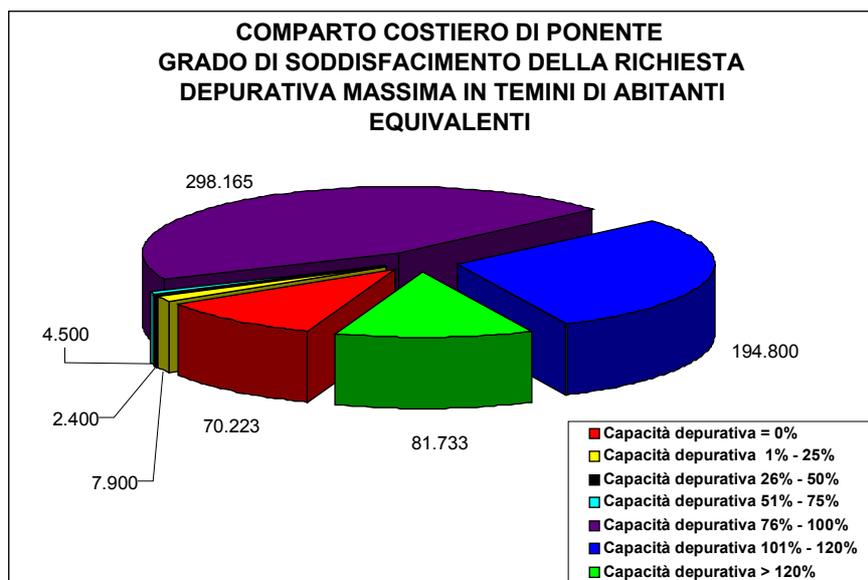
Tabella 5-16 Livelli di servizio di depurazione nel Comparto costiero ponente

Da tali dati si ricava il successivo grafico che riporta in percentuale il numero degli impianti che dispongono di una determinata classe di soddisfacimento della domanda depurativa massima.



Dal grafico si evince che nell' 8,3 % dei casi presenti in questo Comparto la domanda di depurazione è priva di qualsiasi offerta di servizio, cioè non dispone di alcuna struttura depurativa (Alassio e Ceriale).

Incrociando i dati di soddisfacimento delle domande massime depurative con le potenzialità di ciascun impianto si ottiene il grafico successivo.



Tale grafico risulta ancora più rappresentativo del precedente in quanto riporta per gli stessi casi le capacità depurative cumulate in termini di abitanti equivalenti. Si evince che strutture

depurative con potenzialità pari a 70.223 A.E. risultano offrire un servizio assolutamente inadeguato, disponendo di filiere impiantistiche così incomplete da ritenere il loro contributo complessivo pari a zero; impianti con potenzialità complessiva pari a 7.900 A.E. offrono un servizio che copre la domanda per una percentuale compresa tra l'1 e il 25 %; impianti con potenzialità di 2.400 A.E. dispongono di una capacità depurativa compresa tra il 26 ed il 50 % della domanda massima; analoghi impianti con potenzialità di 4.500 A.E. possono offrire una capacità depurativa compresa tra il 51 ed il 75 %; impianti con potenzialità complessiva di 298.165 A.E. dispongono di una potenzialità impiantistica in grado di far fronte in misura compresa tra il 76 ed il 100 % alla domanda massima di depurazione; impianti per 194.800 A.E. di potenzialità presentano una capacità depurativa compresa tra l'101 e il 120 % della domanda massima, mentre gli impianti di depurazione che presentano una capacità depurativa > 120% costituiscono una potenzialità di progetto pari a 81.733 A.E. e rappresentano solo il 12.4 % dell'offerta di servizio di depurazione esistente sul tale comparto.

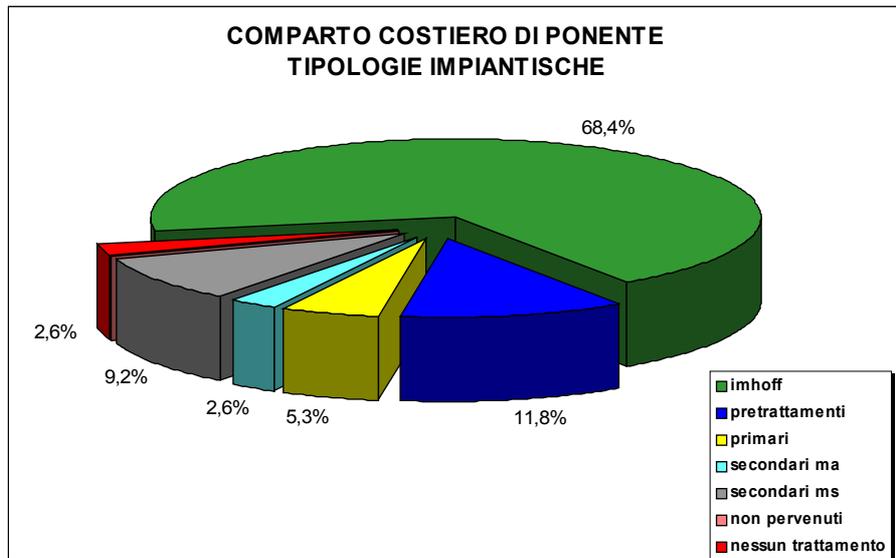
Capacità depurativa	Percentuale degli impianti (%)	Percentuale riferita alla potenzialità depurativa totale (%)	Potenzialità depurativa in termini di A.E.
0 %	8,3	10,6	70.223
1% - 25%	8,3	1,2	7.900
26% - 50%	8,3	0,4	2.400
51% - 75%	4,2	0,7	4.500
76% - 100%	25,0	45,2	298.165
101% - 120%	25,0	29,5	194.800
> 120%	20,8	12,4	81.733

Tabella 5-17 Potenzialità depurativa nel Comparto costiero ponente

3.3.2.2 Adeguatezza dei trattamenti – Criticità C6 “Conformità alle Norme”

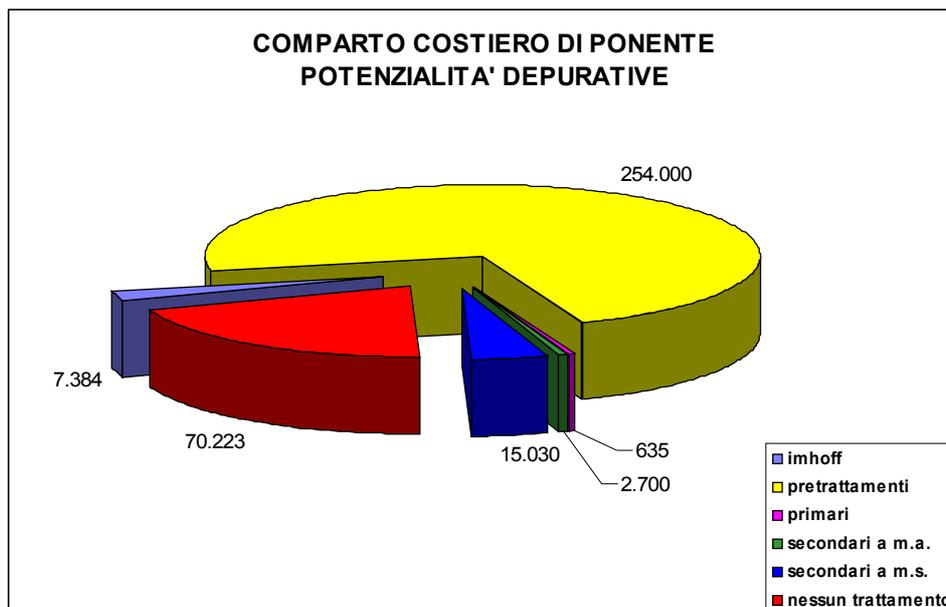
Al fine di controllare la conformità degli impianti alla normativa regionale vigente, essi sono stati suddivisi per tipologia impiantistica o filiera di trattamento di cui dispongono, analogamente a quanto effettuato nel precedente Comparto territoriale analizzato.

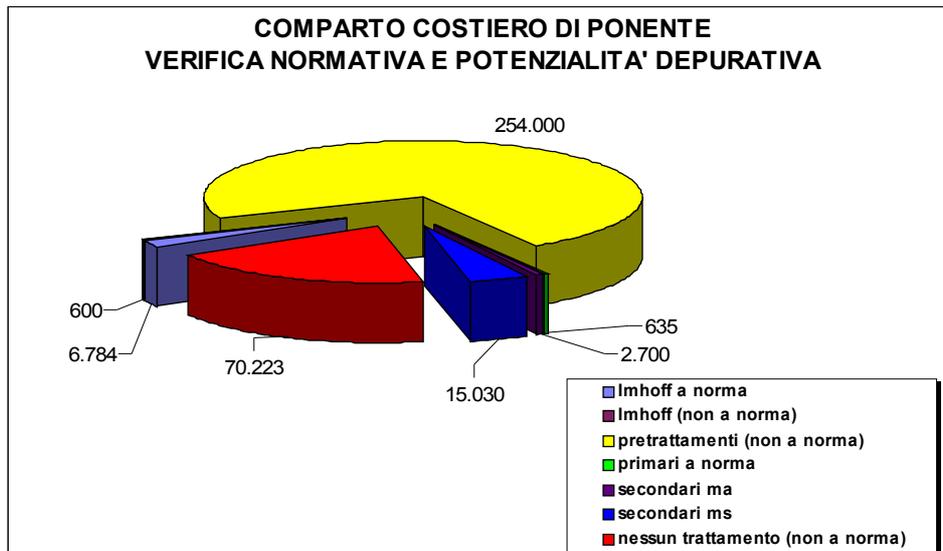
La figura seguente rappresenta uno schema sinottico della realtà esaminata.



Dalle analisi condotte si ricava che il 2,6 % dei centri serviti da rete fognaria non attua alcun trattamento depurativo, il 68,4 % degli impianti è rappresentato da vasche Imhoff, 11,8 % presenta esclusivamente dei pretrattamenti, il 5,3 % degli impianti dispone di trattamenti primari e solo un 7,9 % degli impianti è dotato di trattamento secondario. Questi dati sono da intendersi meglio alla luce delle successive elaborazioni.

Anche per il comparto costiero di Ponente si suddividono gli impianti per tipologia di trattamento e potenzialità depurativa ottenendo le elaborazioni successive.





Dai grafici precedenti si riscontra che il sistema depurativo di cui dispone il territorio è costituito essenzialmente da impianti composti da una filiera impiantistica assolutamente incompleta e non conforme alle Norme; quantitativamente significativi sono i carichi inquinanti che sversano nell'ambiente senza alcuna parvenza o cenno di trattamento.

In estrema sintesi si può evidenziare che tutto l'apparato depurativo del Ponente fa affidamento esclusivamente sulla pratica di dispersione a mare dei reflui fognari, mediante condotti sottomarini: Alassio, Albenga, Andora, Borghetto, Borgio Verezzi, Ceriale, Laigueglia, Loano e Pietra Ligure dispongono di uno o più scarichi a mare che raggiungono mediamente la batimetria di 30 metri, con uno sviluppo complessivo di circa 15 Km.

La Normativa ligure considera lo sversamento a mare come una prosecuzione del trattamento iniziato a terra presso l'impianto di depurazione.

Le operazioni minime di depurazione a terra restano fissate dall'esigenza di garantire il funzionamento idraulico delle luci di efflusso del diffusore di cui deve essere dotato il condotto sottomarino (Grigliatura, dissabbiatura e disoleatura). In alcuni significativi casi neanche questi requisiti minimi sono rispettati (si vedano Ceriale, Alassio).

In altri casi il processo depurativo a terra è assolutamente incompleto, come ad Andora, a Pietra Ligure ed a Borghetto S. S.; il primo con una sola ipotesi progettuale di completamento dell'impianto, il secondo ed il terzo con strutture ancora in fase di costruzione che ad oggi vede completati solo i pretrattamenti di Borghetto ed una grigliatura di emergenza a Pietra Ligure.

3.3.2.3 Scarichi a mare

Nel comparto costiero di Ponente sono presenti diversi depuratori con scarichi a mare. I Comuni di Alassio, Albenga, Andora, Borghetto S.S., Ceriale, Laigueglia, Pietra Ligure presentano scarichi a mare di emergenza e scarichi a mare degli impianti di depurazione. Per questi ultimi sono stati verificati i parametri costruttivi rispetto quanto indicato dalla normativa

Ligure, in particolare per quanto riguarda i parametri inerenti la lunghezza delle tubazioni, la profondità batimetrica del punto di scarico, la presenza o meno di diffusore finale. Gli scarichi che non risultano rispondere ai parametri richiesti dalla normativa sono quelli nei Comuni di Albenga Albenga, Borgio Verezzi e Laigueglia.

3.3.3 Comparto Costiero di Levante

Il Comparto Costiero di Levante è formato dai seguenti comuni: Albisola Marina, Albisola Superiore, Bergeggi, Calice Ligure, Celle Ligure, Noli, Orco Feglino, Quiliano, Rialto, Savona, Spotorno, Stella, Vado Ligure, Varazze, Vezzi Portio. Per tale comparto sono individuabili due schemi depurativi principali per i quali è già stato individuato un impianto di depurazione centralizzato. I depuratori centralizzati, allo stato attuale, risultano essere quelli dei Comuni di Savona e Finale Ligure, ma è già in essere la concretizzazione di un'ipotesi di centralizzare gli scarichi dell'area finalese verso il depuratore di Savona.

3.3.3.1 Grado di copertura del servizio di depurazione – criticità B3 “danno ambientale”

Nella tabella successiva è illustrato il livello di servizio di depurazione, espresso negli stessi termini precedentemente illustrati.

SCHEMA DEPURATIVO ATTUALE	COMUNE	GRADO DI SODDISFACIMENTO DELLA DOMANDA DI PUNTA (%)	GRADO DI SODDISFACIMENTO DELLA DOMANDA MEDIA (%)
STELLA	STELLA	109	182
FINALE LIGURE	CALICE LIGURE	149	257
	FINALE LIGURE	149	257
	ORCO FEGLINO	149	257
	RIALTO	149	257
	VEZZI PORTIO	149	257
SAVONA	ALBISOLA MARINA	102	136
	ALBISOLA SUPERIORE	102	136
	BERGEGGI	102	136
	CELLE LIGURE	102	136
	NOLI	102	136
	QUILIANO	102	136
	SAVONA	102	136
	SPOTORNO	102	136
	VADO LIGURE	102	136
	VARAZZE	102	136

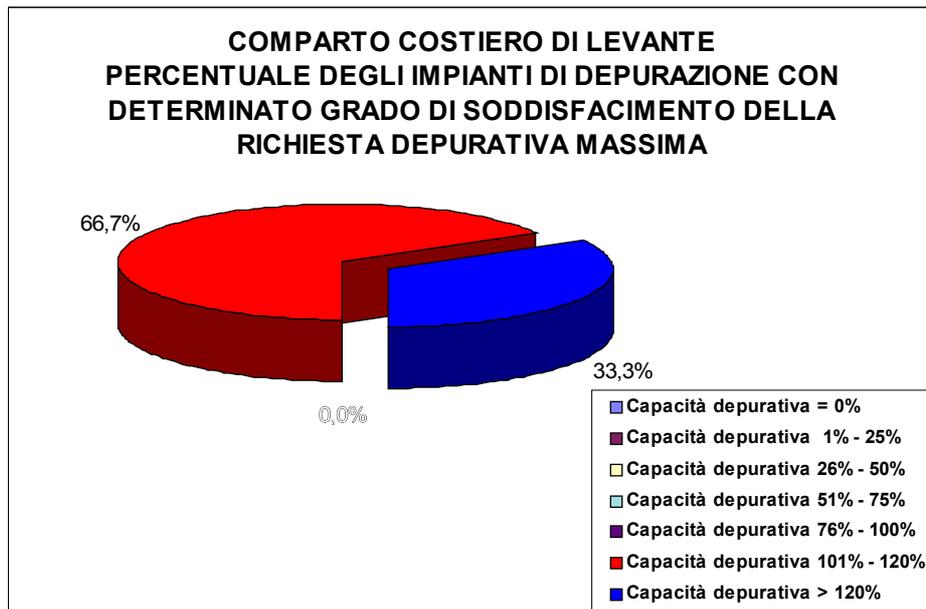
Tabella 5-18 Tabella 5-19 Livelli di servizio di depurazione nel Comparto costiero levante

Come si evince, nel Comparto Costiero di Levante non vi sono comuni che non presentano alcun impianto di depurazione (cioè con grado di soddisfacimento della domanda depurativa pari a 0%).

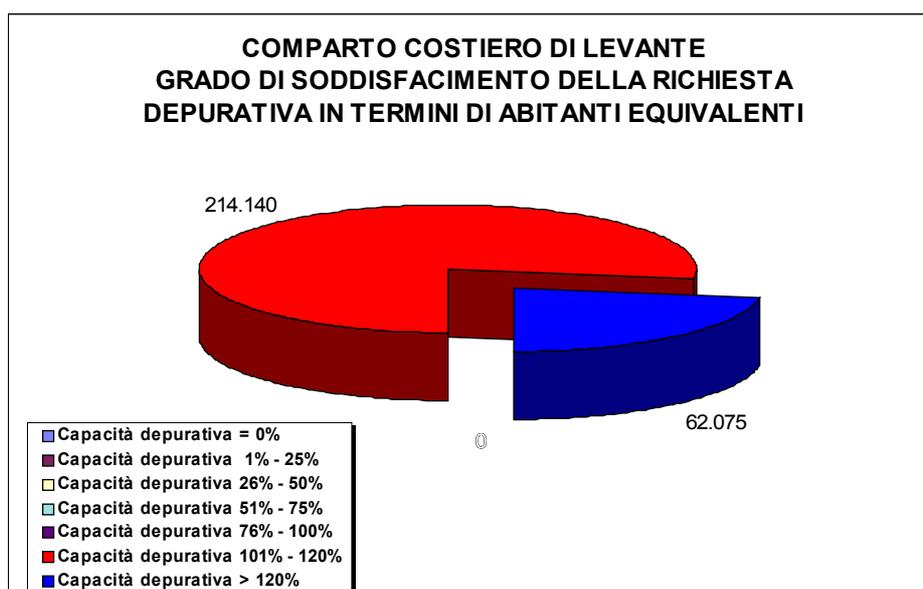
I comuni che presentano grado di soddisfacimento della domanda di depurazione inferiore al 120 % (limite imposto dalla Normativa Ligure) sono quelli appartenenti allo schema di Savona (relativamente alla domanda di depurazione massima) e il comune di Stella (109 % per la domanda di depurazione massima).

Mentre per l'area finalese assistiamo ad una copertura del servizio depurativo incompleta non per estensione, bensì per livello di processo praticato.

Nel successivo grafico viene riportato, in percentuale, il grado di soddisfacimento della massima richiesta depurativa.



Come si evince dal grafico precedente, il 33% degli impianti di depurazione soddisfa la domanda depurativa come richiesto dagli obiettivi di Piano. In termini di potenzialità depurativa la percentuale degli impianti che soddisfa la domanda depurativa del 120% è pari al 22% che equivale ad una potenzialità di 62.075 A.E, ma come già evidenziato si tratta di una domanda depurativa soddisfatta in modo non adeguato alle Norme.



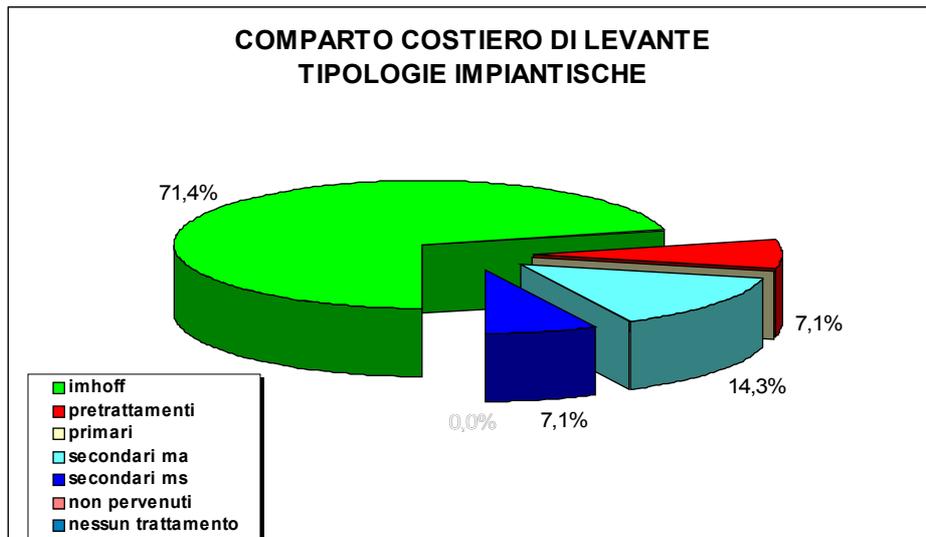
Capacità depurativa	Percentuale degli impianti (%)	Percentuale riferita alla potenzialità depurativa totale (%)	Potenzialità depurativa in termini di A.E.
0 %	0,0	0,0	0
1% - 25%	0,0	0,0	0
26% - 50%	0,0	0,0	0
51% - 75%	0,0	0,0	0
76% - 100%	0,0	0,0	0
101% - 120%	66,7	78,0	214.140
> 120%	33,3	22,0	62.075

Tabella 5-20 Potenzialità depurativa nel Comparto costiero levante

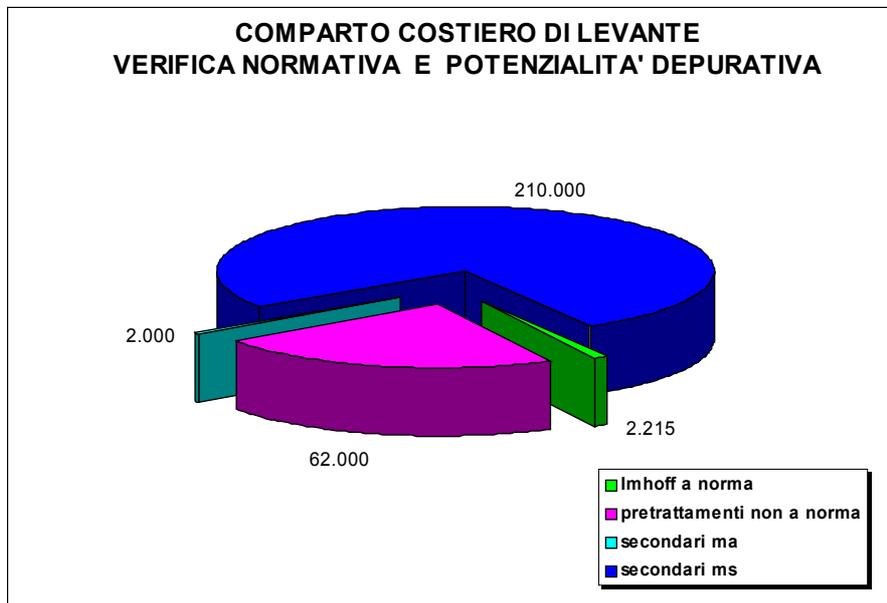
Nella tabella precedente si riportano i risultati delle elaborazioni effettuate sul comparto costiero di Levante. Come si evince sono necessari dei potenziamenti impiantistici per conseguire gli obiettivi di Piano.

3.3.3.2 Adeguatezza dei trattamenti – Criticità C6 “Conformità alle Norme”

Nel presente paragrafo si riportano i dati relativi agli impianti di depurazione esistenti per la determinazione delle criticità impiantistiche in termini di tipologia di trattamenti. Dalle analisi ricondotte, in termini di mere unità impiantistiche e prescindendo dalla loro effettiva dimensione, si ricava che la maggioranza degli impianti di depurazione è composto da vasche Imhoff (ben il 71,4 %), il 7,1 % degli impianti ha solo trattamenti preliminari, il 14,3 % è di tipo secondario a massa adesa, il 7,1% degli impianti è di tipo secondario a massa sospesa.



Anche nel presente caso si suddividono gli impianti per tipologia di trattamento e potenzialità depurativa e si verificano i termini Normativi imposti a livello di filiere impiantistiche, ottenendo l'elaborazione successiva.



Dal grafico precedente si riscontra un'elevata potenzialità depurativa data da impianti con trattamenti secondari a massa sospesa o pretrattamenti. Gli impianti che attuano solamente i pretrattamenti non risultano a norma secondo le tipologie di trattamenti imposte dalla Normativa; in particolare l'impianto di Finale Ligure non dispone dei requisiti prescritti per impianti di

Classe 1 (pretrattamenti, sedimentazione primaria, trattamento secondario biologico, sedimentazione secondaria, disinfezione di emergenza).

3.3.3.3 Scarichi a mare

Nel comparto costiero di Levante sono presenti molti scarichi a mare, che risultano prevalentemente di emergenza, in quanto i liquami di molti comuni costieri vengono collettati al depuratore di Savona. I Comuni di Albisola Marina, Albisola Superiore, Bergeggi, Noli, Quiliano, Spotorno, Vado Ligure, Varazze presentano scarichi a mare di emergenza: i liquami dei suddetti comuni vengono collettati al Depuratore di Savona. Lo scarico del depuratore di Savona è costituito da una condotta di circa 5.770 m suddivisa in due tratti: il primo tratto è costituito da tubazioni DN 1300 mm, presenta una lunghezza di circa 4.130 m e parte dal depuratore di Zinola nel comune di Savona, attraversa il Comune di Vado Ligure, e arriva sino al Comune di Bergeggi lungo la linea di costa; il secondo tratto è costituito da tubazioni DN 900 si immette in mare nel tratto di costa compreso tra Capo di Vado e Punta di Bergeggi e presenta una lunghezza di circa 1.640 metri. Tale condotto risulta rispettare i parametri relativi alla lunghezza, profondità batimetrica del punto di scarico imposti da normativa.

3.3.4 Conclusioni

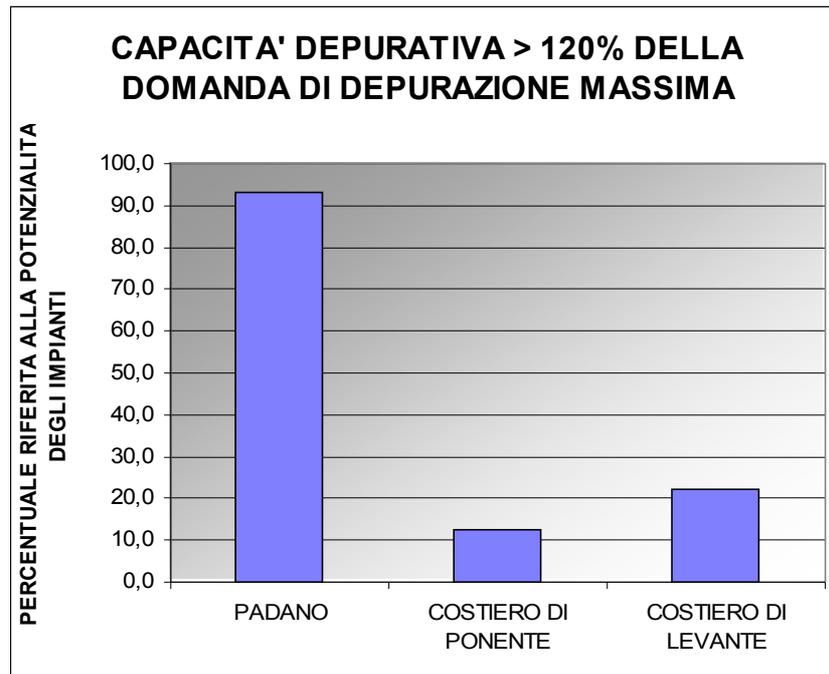
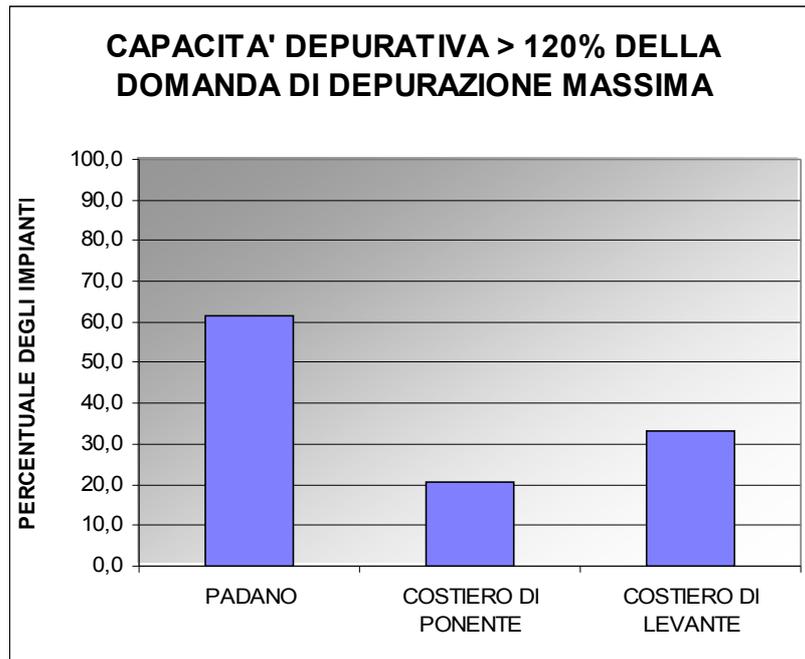
Dall'analisi precedentemente riportata, riferita agli impianti di depurazione esistenti sul territorio dell'ATO Savonese, è possibile determinare le criticità del territorio preso in esame considerando i singoli comparti nei quali il territorio dell'ATO è stato suddiviso.

3.3.4.1 Grado di copertura del servizio di depurazione – criticità B3 “danno ambientale”

COMPARTO	Capacità depurativa > 120% della domanda di punta		
	Percentuale degli impianti (%)	Percentuale riferita alla potenzialità depurativa totale (%)	Potenzialità depurativa in termini di A.E.
PADANO	61,5	93,0	107.588
COSTIERO DI PONENTE	20,8	12,4	81.733
COSTIERO DI LEVANTE	33,0	22,0	62.075

Tabella 5-21 Potenzialità depurativa complessiva

Il Comparto Padano presenta la maggiore percentuale in termini di numero di impianti che presentano capacità depurativa > 120% della domanda di punta (61,5 % degli impianti), mentre il comparto che presenta la percentuale inferiore è il Comparto Costiero di Ponente (20,8% degli impianti).



3.3.4.2 Adeguatezza dei trattamenti – Criticità C6 “Conformità alle Norme”

Dall'analisi dei dati relativi alle tipologie impiantistiche si ottengono i seguenti dati riassuntivi:

COMPARTO	Capacità depurativa in termini di abitanti equivalenti	
	Impianti a norma	Impianti non a norma - nessun trattamento
PADANO	109.071	8.374
COSTIERO DI PONENTE	25.149	326.923
COSTIERO DI LEVANTE	214.215	62.000

Tabella 5-22 Capacità depurativa

Nel Comparto Padano la capacità di depurazione pari a 109.071 A.E. risulta a norma secondo le tipologie di trattamento attuate, mentre risultano non a norma solamente impianti per una potenzialità complessiva di 8.374 A.E. Nel Comparto Costiero di Ponente gli impianti non a norma presentano una potenzialità pari a 326.923 A.E. mentre la potenzialità degli impianti a norma risulta pari a 25.149 A.E.; infine il Comparto Costiero di Levante presenta impianti a norma per una potenzialità complessiva di 214.215 A.E. a fronte dell'unico impianto del comune di Fi-nale Ligure che risulta non a norma in termini di trattamento attuato e presenta una potenzialità di 62.000 A.E.

3.3.4.3 Il giudizio sintetico sullo stato della depurazione

Il quadro che emerge dall'analisi dello stato di fatto delle infrastrutture depurative presenti nel territorio provinciale può essere riepilogato nelle seguenti note che motivi espositivi vengono raggruppate per Comparti territoriali distinti.

Comparto Padano

In questo comparto sono presenti circa 40.000 abitanti residenti in centri e nuclei abitanti, ai quali può essere associata una domanda di depurazione compresa tra 61.000 e 46.000 A.E. (periodo di punta e medio annuo). Le strutture depurative esistenti trattano reflui riferibili a circa 53.000 A.E. Quindi si può ritenere che l' 87 % dei carichi inquinanti potenziali siano allo stato attuale sottoposti a depurazione.

Nel territorio esaminato si evidenzia uno schema depurativo che interessa tutta la valle del Bormida di Spigno, che si spinge a collettare anche centri abitati di poco meno di 400 – 500 abitanti. Il punto terminale di questo schema depurativo trova confluenza nel depuratore di Dego di cui si è già accennato nei paragrafi precedenti. Tale schema è già stato esteso ai comuni di Bormida e Pallare, i quali sono in procinto di essere allacciati al collettore consortile. La potenzialità di progetto dell'impianto è di oltre 90.000 A.E., ma gli stessi gestori ritengono che a regime possa trattare un massimo di 50.000 A.E. Attualmente i carichi che giungono all'impianto possono essere stimati in 30.000 A.E. ed i nuovi allacci (Bormida e Pallare) apporteranno incrementi di carico non superiori a 2.000 A.E.

In questo impianto, ancora in fase di collaudo, sono presenti alcuni problemi funzionali che saranno nel breve risolti, come meglio illustrato nel capitolo seguente.

L'orografia non ha facilitato lo sviluppo di ulteriori schemi significativi.

Per consistenza dei carichi, una certa attenzione va posta per i comuni di Cengio, Millesimo e Roccavignale; i primi due sono in procinto di scaricare i propri reflui nel depuratore Ex ACNA di Cengio. Per Roccavignale esiste un'ipotesi in avanzata fase di attuazione di conferire i propri reflui allo stesso depuratore.

Il comune di Bardineto dispone di due piccole strutture depurative a fanghi attivi per i quali risulta un grado di conservazione delle opere ritenuto non sufficiente. Viceversa, il vicino comune di Calizzano dispone di un impianto analogo che dispone di un residuo di potenzialità tale da trattare i reflui di ambedue i comuni.

In alcuni comuni di piccola consistenza abitativa esiste l'esigenza di potenziare le strutture depurative al fine di conseguire gli obiettivi di Piano.

Si segnala inoltre l'esigenza di adeguare alcuni impianti di piccola, ma non piccolissima taglia, agli standard normativi previsti, da conseguirsi mediante completamento delle filiere impiantistiche.

Comparto Costiero di Ponente

In questo comparto sono presenti circa 87.000 abitanti residenti in centri e nuclei abitanti, ai quali può essere associata una domanda di depurazione compresa tra 320.000 e 170.000 A.E. (periodo di punta e medio annuo). Le strutture depurative esistenti trattano reflui riferibili a circa 226.000 A.E. Quindi si può ritenere che il 71 % dei carichi inquinanti potenziali siano allo stato attuale sottoposti ad una qualche forma di trattamento depurativo.

Le cifre appena elencate sono immediatamente indicative di un territorio interessato da un vasto dinamismo turistico: nei mesi di luglio ed agosto si stimano presenze medie giornaliere pari a quasi 220.000 unità, che si riducono a poco meno di 70.000 nel resto dell'anno.

Sulla costa sono presenti tre significativi schemi depurativi (Andora, Borghetto e Pietra L.), che purtroppo non dispongono allo stato attuale di strutture depurative adeguate e complete. Mentre per Borghetto e Pietra L. sono in fase di costruzione gli impianti, Andora non dispone ancora di un progetto esecutivo.

Tutta la piana di Albenga è priva di strutture depurative complete e significative.

Per i comuni di Alassio e Laignueglia, essi stessi privi di strutture depurative degne del nome (a Laignueglia esiste un pretrattamento), è in fase avanzata un progetto di impianto intercomunale su iniziativa pubblico-privata.

Complessivamente, si stima che sull'intero Comparto, a fronte di una domanda massima di depurazione pari a circa 320.000 A.E., poco meno di 4.000 A.E. sono trattati con fosse imhoff, 20.000 A.E. sono sottoposti ad un ciclo di depurazione completo (trattamenti secondari biologici) ed infine ben 200.000 A.E. sono sottoposti a soli trattamenti semplificati di grigliatura e dissabbiatura/disoletatura. Pertanto allo stato attuale gli scarichi riferibili a circa 100.000 A.E. non sono sottoposti ad alcun ciclo depurativo, nemmeno il più semplificato che si possa immaginare.

Resta evidente che il quadro esposto sottolinea una condizione di grave crisi per il servizio di depurazione che richiede in termini molto brevi la risoluzione dei problemi, innanzitutto mediante il completamento delle strutture depurative in fase di costruzione e l'estensione del servizio alle aree che al momento ne sono prive assolutamente o che dispongono di cicli depurativi semplificati, inadeguati agli obiettivi del piano, alle Norme nazionali e regionali ed ai criteri di salvaguardia della salute pubblica e di tutela e risanamento dell'ambiente.

Infine resta da evidenziare che questa porzione di territorio costiero dispone di un sistema di scarichi a mare mediante condotti sottomarini, opportunamente dimensionati, che hanno permesso di contenere gli effetti negativi di una diffusa pratica di sversamenti diretti a mare di reflui fognari non adeguatamente trattati o per nulla trattati. Anche in presenza del completamento dei cicli depurativi, la presenza di questo sistema, oltre che essere indispensabile nei casi previsti dalle Norme regionali (a valle di tutti i depuratori costieri), eleva l'elasticità e l'affidamento di tutto l'intero sistema depurativo, sia in caso di eventi accidentali che nel caso che questi vengano a costituire scarichi di emergenza interni alla rete fognaria. Basti pensare agli sversamenti che altrimenti avverrebbero in modo non controllato in caso di fuori servizio degli impianti di sollevamento presenti in rete, o agli sversamenti in caso di evento piovoso delle acque sfiorate.

Comparto Costiero di Levante

In questo comparto sono presenti poco meno di 200.000 abitanti residenti in centri e nuclei abitanti, ai quali può essere associata una domanda di depurazione compresa tra 250.000 e 180.000 A.E. (periodo di punta e medio annuo). Le strutture depurative esistenti trattano reflui riferibili a circa 227.000 A.E. Quindi si può ritenere che il 91 % dei carichi inquinanti potenziali siano allo stato attuale sottoposti ad una qualche forma di trattamento depurativo.

Nel territorio si evidenzia lo schema depurativo che fa capo al depuratore di Savona, che presenta una potenzialità dichiarata di 210.000 A.E. e tratta i reflui di tutta parte occidentale della costa provinciale, ad esclusione del finalese.

A questo schema depurativo fanno riferimento scarichi fognari che presentano una domanda di depurazione stimabile in 205.000 A.E. di punta (luglio ed agosto) e di 156.000 A.E. nel resto dell'anno.

Sullo stato della struttura depurativa, funzionale ed efficiente, si è precedentemente argomentato, resta da evidenziare l'estrema riduzione dei margini operativi disponibili; infatti la potenzialità dichiarata è di 210.000 A.E. a fronte di una domanda di punta di 205.000 A.E.

Anche in questo Comparto si segnala la presenza di un'ampia area, per altro interessata da intense presenze turistiche estive, che non dispone di adeguate strutture depurative. Infatti l'area finalese in cui risiedono poco meno di 14.000 abitanti residenti in centri e nuclei, ma che presenta una domanda di depurazione massima di circa 42.000 A.E., sottopone i propri liquami esclusivamente ad un semplice pretrattamento meccanico (grigliatura, disoleatura, dissabbiatura) prima di disperderli a mare con condotto sottomarino.

Anche in questo caso si è in presenza di una situazione non conforme alle norme che può ingenerare una grave crisi ambientale e può costituire un pericolo per la pubblica incolumità; situazione che richiede in tempi brevissimi un intervento risolutivo ed efficace.

Come per il comparto di Ponente, anche in questa parte del territorio provinciale è presente un esteso e diffuso sistema di scarichi a mare, il cui mantenimento in efficienza aumenta ed eleva l'affidabilità di tutto il sistema depurativo.

4 INQUADRAMENTO DELLE LINEE STRATEGICHE DI INTERVENTO

4.1 SERVIZIO IDRICO

4.1.1 Premessa

I sistemi idrici dei comparti Costiero Ponente e Padano si presentano piuttosto complessi e comprensivi di numerosi gruppi di utenze, che fanno capo a fonti di approvvigionamento e serbatoi di accumulo dispersi sul territorio. Ciò è dettato dalle particolari caratteristiche orografiche del territorio, le quali impongono che l'approvvigionamento idrico debba essere assicurato a quote diverse e talvolta anche sostanzialmente più elevate di quella di captazione. Le fonti di alimentazione, inoltre, sono in alcuni casi collegate ad un solo centro di consumo o, in altri, a più sottosistemi. Il soddisfacimento delle esigenze idriche, avviene prevalentemente con emungimenti da acque sotterranee nella zona costiera e con derivazioni da sorgenti o subsuperficiali nella porzione montana-collinare del territorio e nel comparto Padano.

Per quanto riguarda i sistemi acquedottistici del comparto Costiero Ponente è da rilevare che i corpi idrici interessati dai prelievi, se utilizzati separatamente, e cioè a scopo locale, da un lato non consentono il completo soddisfacimento della domanda idrica, in quanto sono caratterizzati in gran parte da regimi idrologici tali per cui al maggior fabbisogno estivo corrisponde il periodo annuo di minore disponibilità, dall'altro sono soggetti ad uno sfruttamento che non è corretto dal punto di vista ambientale in quanto spesso portato al limite della disponibilità naturale.

Le problematiche di gestione della risorsa idrica nella fascia costiera del Ponente ligure nell'anno tipico secco sono sintetizzate nello schema seguente:

Periodo	Invernale	Estivo
Disponibilità acque superficiali e sorgive	elevata	scarsa o nulla
Disponibilità acque sotterranee	elevata	elevata per la falda di subalveo del Centa; soggetta ad esaurimento negli altri acquiferi
Richiesta idrica a scopo idropotabile	bassa	Elevata
Richiesta idrica a scopo irriguo	Nulla	Elevata

4.1.2 Criteri generali per l'aumento dell'affidabilità dei sistemi idropotabili

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 (generalmente quelle montane, utilizzate nel comparto Padano);
- fonti a portata poco variabile: sono essenzialmente quelle delle grandi falde sotterranee (riconducibili in parte a quelle dei sistemi del comparto Ponente);
- fonti invariabili o regolabili: sono quelle dei laghi e dei bacini rilevanti.

Sotto l'aspetto sanitario, cioè di rischio di inquinamento, le sorgenti montane sono le più affidabili per quanto anche le fonti lacuali siano in grado di assicurare un sufficiente grado di affidabilità, contrariamente a quelle fluviali che sono invece fortemente vulnerabili ad episodi di inquinamento. Tali valutazioni sono applicabili in particolare ai rischi di inquinamento chimico, mentre per quanto riguarda l'inquinamento batteriologico è necessario garantire la sicurezza mediante l'adozione di misura di tutela e salvaguardia delle aree di alimentazione.

Le falde sotterranee, pur disponendo di un certo grado di protezione nei confronti degli episodi di inquinamento localizzati, data la minore velocità di propagazione di eventuali sostanze inquinanti, tuttavia sono estremamente vulnerabili per azioni continuate di scarico di composti chimici (soprattutto di quelli utilizzati normalmente nelle attività agricole ed industriali).

Per quanto riguarda invece gli aspetti legati alla continuità del servizio, gli eventi che possono interrompere il flusso di un sistema di approvvigionamento idrico, provocando un disservizio generale o parziale, sono riconducibili principalmente a:

- cause esogene naturali (siccità eccezionali, esondazioni, scariche atmosferiche, terre-moti eccezionali, frane e cedimenti dei terreni, ecc.);
- 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, caduta accidentale di carichi, correnti vaganti prodotte da installazioni industriali, errori di manovra, scioperi, ecc.);
- cause endogene (dissesti per vetustà dei manufatti o per difetto di costruzione o manutenzione, inaffidabilità del sistema di rifornimento di energia, ecc.).

I «fuori servizio forzati» derivanti dalle cause sopra esposte possono essere descritti solo mediante funzioni aleatorie (stocastiche).

I provvedimenti di prevenzione e/o soccorso si possono suddividere in due gruppi:

- 1) provvedimenti tattici: quelli che consentono di migliorare le condizioni di esercizio di un sistema preesistente o che riguardano la predisposizione di interventi esterni di soccorso in casi di emergenza;

- 2) provvedimenti strategici: quelli 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 od una sua parte.

Nei sistemi complessi, una volta che siano note le probabilità dei possibili stati di ciascun elemento costituente il sistema, lo studio della variabile «probabilità di disservizio» in funzione dell'entità del disservizio può essere fatto facendo riferimento ai seguenti criteri:

- 1) La probabilità di disservizio va confrontata con la variabilità annuale della richiesta. Per ciascuna situazione di disservizio va determinato l'assetto ottimale degli impianti (quello che massimizza la portata utilizzabile e distribuisce il deficit tra le varie aree servite nel moto più uniforme possibile).
- 2) Il parametro più opportuno al quale commisurare l'affidabilità del sistema è il volume d'acqua mediamente non distribuito nel corso di ciascun anno a causa delle probabili interruzioni. Indicando con V_a il volume annuo mediamente richiesto e con v il rapporto $v = V_i/V_a$ volume specifico non distribuito, in un moderno sistema idropotabile v dovrebbe essere dell'ordine di grandezza di 10^{-4} (corrispondente alla carenza di 1/3 circa della portata per un giorno ogni 10 anni, ovvero alla carenza dell'intera portata per un giorno ogni 30 anni).
- 3) Criteri essenziali per una architettura affidabile del sistema sono quelli di 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.
- 4) L'affidabilità, e quindi 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).
- 5) 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.
- 6) Devono essere previsti grandi serbatoi plurigiornalieri di acqua potabile in vicinanza della rete di distribuzione che costituiscono una riserva strategica in occasione di eventuali fuori servizio (black out, ecc.).

4.1.3 Programmazione regionale in materia di acquedotti nel comparto Costiero Ponente

Il Piano Regionale di Risanamento delle Acque ha previsto la realizzazione di uno schema strategico a servizio del comparto costiero-ponente (definito ambito Albenganese nel PRRA) denominato “Schema acquedottistico nella zona ponente della provincia di Savona”.

Successivamente, nell’ambito del “Progetto Ambiente”, la Regionale Liguria ha definito uno schema di interconnessione degli acquedotti del Ponente Ligure con funzione di supporto ed integrazione di quelli locali. Per la zona di ponente della provincia di Savona, lo schema di interconnessione prevede il prelievo dalle falde del Fiume Centa per consentire interscambi di portata.

Per il “Sottoprogetto Acqua” le Linee guida del Progetto Ambiente, che sono alla base dello sviluppo del Progetto, evidenziano la necessità di una razionalizzazione dell’utilizzo, di una ristrutturazione delle infrastrutture di raccolta, distribuzione e gestione delle acque, e di un miglioramento della loro protezione mediante adeguate infrastrutture depurative.

In particolare le suddette linee guida sottolineano che la garanzia e la razionalizzazione dell’approvvigionamento devono essere perseguite tramite:

- la riduzione delle perdite in rete;
- l’interconnessione dei sistemi di distribuzione;
- il risparmio delle risorse mediante uso di acque di minor pregio e mediante riciclo

In linea generale, per quanto riguarda la garanzia e la razionalizzazione dell’approvvigionamento idrico, i criteri base della politica ambientale promossa dal Progetto Ambiente possono essere così sintetizzate.

Strategie generali:

- interventi di razionalizzazione dei sistemi di approvvigionamento e di distribuzione delle risorse idriche;
- interventi per il risparmio delle risorse idriche;
- riorganizzazione delle strutture di gestione delle risorse idriche
- gestione unificata del ciclo delle acque, che tenga conto dei vari aspetti dell’uso e delle loro connessioni;
- interconnessione di acquedotti per distribuzione più efficace;
- inserimento del ciclo artificiale nel ciclo naturale, in modo rispettoso delle compatibilità dell’ambiente.

Finalità:

- salvaguardia dei corpi idrici superficiali;

- uso coretto delle risorse idriche;
- assicurare l'approvvigionamento idrico a tutti i livelli territoriali.

I indirizzi

- monitoraggio e studi delle acque ad uso potabile;
- recupero e salvaguardia corpi idrici ad uso potabile;
- ammodernamento impianti ed eliminazione delle perdite;
- riorganizzazione delle strutture gestionali degli acquedotti;
- miglioramento dell'acqua potabile.

Le linee guida delineano quindi il seguente quadro programmatico, strutturato in "problematiche", "obiettivi" ed "azioni/interventi":

Problematiche	Obiettivi	Azioni /Interventi
<ul style="list-style-type: none"> – carenza infrastrutture raccolta/distribuzione – assenza gestione unificata ciclo acque – non razionale approvvigionamento – insalinamento falde – impiego industriale acque pregiate – sconnessione acquedotti – carenze sistemi fognari/depurativi – carenze raccolta, coordinamento, studio dati (qualità, condizione corpi idrici, scarichi,...) 	<ul style="list-style-type: none"> – garanzia approvvigionamento – salvaguardia risorsa – controllo risorsa – riorganizzazione strutture gestione 	<p>AZIONI:</p> <ul style="list-style-type: none"> – piani di bacino – emanazione misure vincolistiche – aspetti normativi – regolamentazione competenze, tariffazione, coordinamento. <p>INTERVENTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> – riduzione perdite – interconnessione reti – risparmio risorsa – uso nuove risorse – sistemi di monitoraggio (osservatorio corpi idrici) – risanamento situazioni di inquinamento – revisione ed integrazione fogne/depuratori

Il sistema di alimentazione definito nell'ambito del Progetto 1 del Progetto Ambiente è costituito da alimentazioni locali con prelievo da distinti bacini idrografici, integrato con un sistema strategico dalla falda del Fiume Centa, con possibile estensione dell'approvvigionamento, a prelievi dall'alta valle del Tanaro (Torrente Tanarello in provincia di Imperia) e dalle alte valli dell'Arroscia e del Pennavaira (bacino del Fiume Centa).

Questo sistema di utilizzazione idrica, interconnesso con l'alimentazione dell'Imperiese dai bacini del Tanarello e dell'Arroscia, potrebbe realizzare uno schema di rilevanza regionale sia per l'estensione del territorio interessato, sia per la pluralità dei soggetti istituzionalmente coinvolti (Regione Liguria, ATO Savonese, e ATO Imperiese).

Tali interventi interambito potranno essere oggetto di un apposito accordo di programma tra i soggetti coinvolti. Le opere potranno essere realizzate con finanziamento totale a fondo perduto od in parte da tariffa.

4.1.4 Strategia generale per il comparto Costiero Ponente

L'ottimizzazione dei sistemi del comparto Costiero Ponente richiede che venga definito un nuovo schema funzionale del sistema acquedottistico. Gli elementi da considerare sono le utenze (legate al fabbisogno, con le relative variazioni nel corso dell'anno), le fonti di alimentazione e gli elementi di collegamento.

La configurazione della rete di interconnessione prevista nel presente Piano deve consentire di attivare i flussi di risorsa idrica necessari per eliminare le condizioni di rischio legate all'esaurimento degli acquiferi locali nelle annate siccitose ed alla vulnerabilità delle fonti. Inoltre deve consentire di raggiungere gli obiettivi desiderati di sostenibilità dell'approvvigionamento con riferimento all'efficienza energetica complessiva, nel rispetto degli ecosistemi e degli altri usi. Le adduttrici lungo costa permettono di attivare i flussi del primo tipo, ovvero di fare fronte alle condizioni di rischio quantitative e di vulnerabilità degli acquiferi. Le adduttrici nelle valli consentono sia di fare fronte alle condizioni di rischio legate alla vulnerabilità che di rispondere agli obiettivi di sostenibilità.

Gli aspetti da considerare nella definizione della rete di interconnessione sono:

a) Capacità di integrazione stagionale dei fabbisogni

Il periodo nel quale l'attuale sistema di approvvigionamento idrico entra in crisi è quello dei mesi estivi, nei quali le probabili situazioni di magra è associato il massimo fabbisogno. Scopo del sistema di interconnessione è contribuire alla risoluzione di tale problema. Il regime idrologico delle fonti disponibili è caratterizzato da valori minimi proprio nei suddetti mesi. Per tale motivo la capacità di integrazione stagionale dei fabbisogni va valutata proprio facendo riferimento ai mesi estivi.

b) Protezione qualitativa della risorsa

È importante che la captazione della risorsa sia sufficientemente tutelata nei confronti di possibili compromissioni qualitative. Fattori dei quali tenere conto sono l'attività antropica che insiste sulla sezione di presa, l'eventuale esistenza di aree protette e la vulnerabilità della risorsa in genere.

c) Costo specifico di produzione

Si intende, in questa sede, per costo specifico di produzione il rapporto tra il costo di realizzazione del sistema di derivazione ed il volume annuo derivato.

d) Completamento e valorizzazione delle opere esistenti

Può accadere che il sistema di interconnessione di progetto non deve assolvere la semplice funzione di sistema indipendente, ma dovrà inserirsi nel complesso delle opere esistenti, completandole e valorizzandole.

Al subalveo del sistema Arroscia-Centa viene attribuita una funzione strategica nell'ambito del comparto: la sua potenzialità potrà consentire a supplire alle carenze di approvvigionamento delle fonti locali negli anni di crisi idrica quantitativa ed in occasione di eventuali episodi di inquinamento.

Il sistema può essere schematizzato nella maniera seguente: una fonte strategica (centrali Arroscia-Centa), dalla quale si dipartono le rispettive condotte d'adduzione; a queste sono allacciati, in serie, i centri di consumo (insiemi di utenze servite dai vari subsistemi) collegati.

Ogni centro di consumo ha i suoi fabbisogni mensili e le sue fonti locali, che possono essere sorgenti o subalvei: le prime vengono sfruttate completamente e in continuo, i secondi, assimilati a serbatoi, secondo le disponibilità stagionali e l'ottimizzazione, in termini energetici, di tutto il sistema.

L'analisi del sistema acquedottistico dei centri costieri, disaggregato nei diversi subsistemi che lo costituiscono, ha condotto all'individuazione di 6 centri di consumo, omogenei in rapporto alle fonti di alimentazione che provvedono al soddisfacimento delle loro esigenze idriche. Si riporta nel seguito una loro sintetica descrizione.

Andora

La fonte di approvvigionamento idrico è costituita dal subalveo del torrente Merula e dall'Acquedotto del Roja.

Laigueglia (parte)

Il riferimento è alle utenze dislocate nella parte alta del comune di Laigueglia, praticamente popolata da soli abitanti fluttuanti. Tali utenze sono servite da un acquedotto privato (Acquedotto San Lazzaro) che attinge dal subalveo del torrente Merula.

Alassio, Laigueglia (parte) - Albenga

Per entrambi questi centri di consumo la fonte di alimentazione è costituita dal subalveo del fiume Centa (Arroscia-Centa), con le centrali Scorre per Alassio, Laigueglia e la centrale di Negiaire per Albenga.

Ceriale

Le fonti proprie di approvvigionamento idrico di Ceriale sono alcuni pozzi realizzati nel subalveo del Torsero ed altri in località S. Rocco: le risorse idriche prelevate sono di qualità scadente. Il previsto potenziamento dell'attingimento dal subalveo del Centa e la realizzazione del nuovo schema di interconnessione potrà garantire, in futuro, il soddisfacimento dell'intero fabbisogno idropotabile di Ceriale.

Borghetto S. Spirito

Le fonti proprie di approvvigionamento idrico delle utenze del comune di Borghetto S. Spirito sono costituite dal subalveo del torrente Varatello. Il nuovo schema prevede un approvvigionamento integrativo con portate provenienti dal subalveo del Centa.

Loano – Pietra Ligure

Le reti idriche dei comuni di Loano e Pietra Ligure sono attualmente alimentate dagli acquiferi del torrente Varatello, del torrente Nimbalto e del torrente Maremola. Alla luce di alcune considerazioni circa le carenze idriche nei periodi siccitosi estivi e le possibili intrusioni di acqua di mare negli acquiferi, è stato previsto, a scopo integrativo, anche in questo caso è stato previsto un approvvigionamento integrativo con portate provenienti dal subalveo del Centa.

4.1.5 Strategia generale per il comparto Padano

Il comparto padano è caratterizzato, in prevalenza, da una polverizzazione dei sistemi acquedottistici, dovuta essenzialmente alla accidentata orografia locale, alla presenza di insediamenti sparsi, e alla relativa disponibilità di risorse.

I comuni traggono il proprio approvvigionamento tramite la captazione di sorgenti locali, spesso di potenzialità estremamente limitata, che alimentano strutture acquedottistiche a carattere prevalentemente locale.

Il rifornimento idrico degli abitati si è quindi sviluppato andando ad utilizzare le risorse più immediatamente disponibili, per cui ogni località è quasi sempre servita da una o più prese che alimentano i rispettivi serbatoi.

L'approvvigionamento è gestito in genere dal singolo Comune. L'estrema dispersione degli insediamenti abitativi rende elevato lo sviluppo delle reti di adduzione e distribuzione idrica in rapporto al numero delle utenze.

Nel complesso, anche se non del tutto razionale, il rifornimento idrico può ritenersi assicurato a meno della presenza delle crisi idriche dovute alla scarsità di portata per siccità, generalmente estive, e da problemi di inquinamento delle sorgenti che costituiscono la quasi totalità delle fonti di attingimento.

La strategia generale per il comparto nel comparto padano prevede il mantenimento dell'attuale assetto relativamente al sistema di approvvigionamento e la progressiva interconnessione delle singole reti acquedottistiche ove tecnicamente fattibile ed economicamente sostenibile. L'obiettivo finale sarà quello di interconnettere una pluralità di fonti, ciascuna in quantità significativa, con le diverse reti di distribuzione attualmente esistenti.

4.2 SERVIZIO FOGNARIO

La situazione fognaria complessiva dei comparti Costiero Ponente e Costiero Levante, come pure quello Padano appare più che soddisfacente sia in termini di popolazione servita, di efficienza delle reti ed in linea con i valori medi regionali.

Tutto ciò comunque non esclude la necessità di procedere alla realizzazione di un programma di interventi migliorativi, tesi in particolare ad adeguare le attuali realtà fognarie agli obblighi comunitari previsti.

La predisposizione di questo programma di interventi, che interesserà un'area molto vasta come la provincia di Savona, non potrà scendere ad un livello di dettaglio particolarmente puntuale, ma dovrà invece determinare una serie di tipologia di interventi che saranno assunti come strategici per il contesto fognario – depurativo.

Per la definizione degli interventi ritenuti strategici si è fatto riferimento a poche linee guida che sono state seguite sia per l'individuazione degli interventi che per la loro priorità.

In particolare tali linee possono essere così descritte:

- collettamento attraverso condotte fognarie di trasporto e/o collegamento di reflui urbani scaricati su bacini tra loro confinanti, allo scopo di conferire quanto raccolto ad un unico impianto di depurazione centralizzato conseguendo in tal modo i seguenti vantaggi:
 - “economia di scala” sui costi di realizzazione e gestione nei confronti di più impianti di piccola taglia;
 - impianti meglio strutturati che consentiranno una depurazione più spinta a parità di costi pro-capite, ed una migliore gestione delle fluttuazioni di carico inquinante giornaliero ed in particolare stagionale.
- estensione del servizio a zone e località attualmente sprovviste, valutandone attentamente li costi di realizzazione relativamente ai benefici, in termini di depurazione ottenibili;
 - miglioramento del servizio depurativo e gestionale, ottenuto mediante la separazione delle reti di tipologia mista esistenti;
 - adeguamento dei vari sistemi fognari alle configurazioni previste dal presente Piano, mediante sostituzione o rifacimento dei tronchi esistenti non ritenuti idonei per motivi di obsolescenza strutturale o di inadeguatezza dimensionale.

Escludendo interventi puntuali di estensione o di rifacimento/potenziamento, richieste dalle varie Amministrazioni, la cui priorità è determinata dalla notevole urgenza, in quanto vanno a risolvere problematiche divenute ormai insostenibili, si ritiene indispensabile la realizzazione di tutti i collettori di collegamento e/o trasporto previsti.

Questi interventi sono ritenuti principali in quanto la loro realizzazione consentirà di conseguire quella configurazione finale voluta, e mediante il trasporto al trattamento dei reflui collegati si potrà ottenere un immediato beneficio in termini di depurazione.

Fra questi interventi si riconoscono in particolare quello legato al collegamento fra l'impianto di depurazione di Caprazoppa (Finale Ligure) e la rete di collettamento del Consorzio Depurazione Acque di Savona, per trasferire i reflui di Finale Ligure e comuni ad esso allacciati all'impianto di depurazione di Zinola, come pure la nuova condotta da Laigueglia a Borghetto Santo Spirito,

che attraversando i territori comunali di Alassio, Albenga e Ceriale, consentirà l'allacciamento delle rispettive reti comunali ed il trasferimento a depurazione nell'impianto di Borghetto Santo Spirito, dei reflui raccolti, oppure la variante alternativa che prevede di realizzare un depuratore in project financing ad Alassio, per la depurazione dello stesso comune e di Laigueglia.

Nell'elaborato grafico 6.2.4 vengono riportati anche tutti gli altri collegamenti previsti che consentiranno di trasformare l'attuale sistema fognario fino ad ottenere gli accorpamenti depurativi indicati dalla tavola 6.2.3.

4.3 SERVIZIO DEPURAZIONE

Dal quadro emerso è possibile sottolineare i seguenti aspetti.

- Su tutta costa, dove per altro si concentra la maggiore domanda di depurazione, il sistema depurativo è fortemente carente, eccezione fatta per la parte orientale che fa capo al vasto schema infrastrutturale che trova il suo punto terminale nel depuratore del Capoluogo. In verità lo stato attuale è in rapida evoluzione ed assistiamo alle recenti realizzazioni in essere degli schemi che fanno riferimento agli schemi depurativi di Borghetto Santo Spirito e Pietra Ligure.
- Molti impianti sono incompleti nella filiera di trattamento prevista dalle Norme (sulla costa molti impianti che sarebbero di Classe I dispongono solo di trattamenti di grigliatura o al più di dissabbiatura e disoleatura).
- Problematica appare la situazione nella parte occidentale della costa dove l'iter progettuale-amministrativo per la realizzazione delle opere non è ancora terminato.
- Problematico appare il reperimento di siti su cui realizzare nuove strutture depurative sulla costa.
- La tendenza sembra quella di ampliare gli schemi già esistenti, si veda il programmato allaccio della zona finalese all'impianto di Savona.
- Esiste su tutta la parte costiera del territorio provinciale un sistema di scarichi a mare che ha permesso fino ad oggi di contenere e limitare gli effetti nocivi dell'incompletezza del sistema depurativo ivi presente.
- In prospettiva, a medio termine, il sistema di smaltimento oggi adottato per i fanghi stabilizzati prodotti nel processo depurativo potrebbe creare difficoltà per scarsa disponibilità di suoli o il venire meno della volontà dei possessori di questi a far uso di fango, quale ammendante agricolo.

Pertanto appare prioritario:

- Completare il sistema depurativo provinciale in tempi molto brevi.

- Procedere ad una politica di manutenzioni straordinarie per mantenere in efficienza quanto oggi esistente e quanto si andrà a realizzare.
- Privilegiare le soluzioni che in prospettiva possono offrire fattivi contributi allo sviluppo di tecnologie di riuso delle acque;
- Privilegiare le soluzioni che in prospettiva possono permettere di rendere possibili interventi e costruzioni di opere ed impianti che riducano i volumi di fango stabilizzato prodotto e ne permettano una migliore qualità finale ai fini del suo collocamento sul mercato, sia sotto l'aspetto estetico (assenza di corpi grossolani, vetro, sabbie, plastiche, ecc.) che della qualità intrinseca (assenza di agenti patogeni, semi attivi, ecc.).
- Semplificare le filiere impiantistiche per quelle realtà minori, che nella fattispecie riguardano l'entroterra, con potenzialità minori di 2.000 A.E. per le quali la Legge nazionale prescrive un "trattamento appropriato."
- Completare il ciclo depurativo per quegli impianti che lo necessitano.

Inoltre appare opportuno:

- Mantenere in esercizio il sistema degli scarichi a mare presenti sul territorio, anche qualora essi fossero, nel futuro, destinati ad una funzione di scarichi di emergenza in linea sulle reti fognarie o sui collettori di adduzione ai centri di depurazione. Per limitare il loro onere economico (manutenzioni, ricostruzioni, ecc.) sul sistema fognario e depurativo, questo sistema di scarichi potrebbe essere rivisitato nella sua configurazione (in termini di lunghezze a mare e batimetrie a cui si scarica) al momento in cui si porrà l'esigenza di effettuarne la ricostruzione, in ragione dell'esame puntuale del singolo caso e della configurazione complessiva che il sistema fognario e depurativo andrà ad assumere.

Tutto ciò premesso, è chiaro che l'estensione degli schemi depurativi già esistenti appare la soluzione da privilegiare perché oltre che realizzare possibili economie di scala e costituire strutture idonee ad accettare future linee di recupero dell'acqua o di disidratazione dei fanghi, è certamente la soluzione che presenta i minori tempi di completamento degli interventi.

È appena il caso di sottolineare che la messa in opera di condotti fognari presenta tempi di realizzazione complessivi, sia per iter autorizzativi che velocità di esecuzione, inferiori al complesso iter realizzativo di un depuratore, dove la reperibilità del sito appare l'aspetto più problematico.

Alcune eccezioni a quest'ultimo aspetto possono presentarsi se l'iter autorizzativo e il consenso politico e popolare è già in fase avanzata, vedasi il caso di Laigueglia ed Alassio che sarà trattato nel capitolo successivo.

5 INDIVIDUAZIONE DEGLI OBIETTIVI SPECIFICI DEGLI INTERVENTI SUL-LE AREE CRITICHE

5.1 SALVAGUARDIA E SVILUPPO RISORSE IDRICHE

5.1.1 Rischi di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee

I rischi di inquinamento dei corpi idrici sono prettamente di origine antropica e attribuibili alle conseguenze derivanti da uno sviluppo delle attività antropiche talvolta non rispettoso del territorio.

La natura del rischio è distinguibile in due tipologie fondamentali:

- di origine diffusa, dovuto alle pratiche agricole;
- di origine puntuale, dovuto alla presenza di industrie o di altre attività antropiche localizzate.

Il rischio di inquinamento di origine agricola è una delle problematiche emergenti a livello nazionale ed è dovuta principalmente alle sostanze contenute nei concimi e negli antiparassitari che vengono veicolati attraverso il terreno e per percolazione durante le piogge, fino a raggiungere le acque superficiali.

L'inquinamento di origine puntuale risulta localizzato in corrispondenza delle principali aree industriali.

Accanto a quest'ultimo bisogna considerare tra i fattori di rischio di inquinamento accidentale anche la presenza di grandi arterie di comunicazione. Infatti oltre all'inquinamento dovuto all'accumulo di sostanze nocive sulle pavimentazioni, che vengono poi dilavate in occasione di precipitazioni atmosferiche, è da tenere in considerazione anche la possibilità di contaminazione delle acque in seguito ad eventuali incidenti durante il trasporto di sostanze pericolose.

Il graduale aumento dell'urbanizzazione comporta la progressiva impermeabilizzazione dei suoli, che rende sempre più difficile la ricarica della falda, e favorisce l'incremento dei rischi di inquinamento accidentale. Tale aumento del grado di rischio non solo minaccia la qualità ambientale, ma risulta anche lesivo degli utilizzi antropici delle risorse, primo tra tutti quello idropotabile.

Una adeguata azione di controllo della qualità delle acque di falda deve considerare anche la protezione qualitativa dei corsi d'acqua in quanto l'alimentazione delle falde dipende in larga misura dai processi di dispersione idrica in alveo. Ne risulta di conseguenza l'importanza primaria e la priorità assoluta:

- dell'estensione e del completamento del servizio di fognatura in tutte le aree di fondovalle poste a monte delle captazioni subalvee;
- della ristrutturazione delle reti fognarie e il controllo della loro perfetta tenuta nelle stesse aree;
- del controllo degli sfiori delle reti miste attraverso la razionalizzazione delle opere di sfioro e la raccolta delle acque di prima pioggia da convogliare a depurazione.

5.1.2 La normativa in materia di aree di salvaguardia delle risorse idriche

Le linee guida per la tutela delle acque destinate al consumo umano e i criteri generali per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche di cui all'art. 21 del D.Lgs. 11 maggio 1999 n. 152 sono state fissate dall'accordo del 12 dicembre 2002 nell'ambito della Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome.

Le aree di salvaguardia di sorgenti, pozzi e punti di presa delle acque superficiali sono suddivise, ai sensi dell'articolo 21, comma 1, del decreto legislativo n° 152/99, in zona di tutela assoluta, zona di rispetto e zona di protezione.

La normativa sancisce che i criteri per la delimitazione delle aree di salvaguardia e l'estensione delle diverse zone devono essere stabiliti in funzione delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche, idrologiche e idrochimiche delle sorgenti, dei pozzi e dei punti di presa da acque superficiali.

Le singole zone sono individuate secondo i seguenti criteri:

- **criterio geometrico:** di norma adottato per la delimitazione della zona di tutela assoluta e della zona di rispetto per le derivazioni da corpi idrici superficiali e, in via provvisoria, per la delimitazione delle zone di rispetto dei pozzi e delle sorgenti;
- **criterio temporale:** basato sul tempo di sicurezza (intervallo temporale rappresentato dal periodo necessario perché la particella d'acqua durante il suo flusso idrico sotterraneo nel mezzo saturo, raggiunga il punto di captazione spostandosi lungo la superficie della falda). Si applica, in prevalenza, per la delimitazione definitiva della zona di rispetto di pozzi ed eventualmente di sorgenti, laddove applicabile. Tale criterio deve tenere conto di elementi tecnici (struttura idrogeologica e piezometria, comportamento della falda in condizioni dinamiche, proprietà idrauliche del mezzo acquifero e dei livelli semi permeabili) con necessità di effettuazione di prove di tipo idrodinamico e/o idrochimico, in modo da caratterizzare la falda in esame con curve caratteristiche sperimentali e mediante specifiche analisi, definire le caratteristiche chimiche e biologiche delle acque di falda;
- **criterio idrogeologico:** basato sugli elementi idrogeologici specifici dell'acquifero e sui suoi limiti, viene usualmente applicato alle zone di protezione delle captazioni da sorgenti ed alle zone di rispetto dei pozzi in condizioni idrogeologiche di particolare complessità che impediscono l'utilizzo del criterio temporale; fa parte del presente

criterio anche il metodo basato sul tempo di dimezzamento della portata massima annuale delle sorgenti.

La norma definisce altresì le modalità da seguire per le delimitazioni effettuate utilizzando i criteri temporale e idrogeologico, che dovranno basarsi su studi geologici, idrogeologici, idrologici, idrochimici e microbiologici, e sui dati storici delle caratteristiche quantitative della risorsa interessata. Detti studi sono finalizzati ad identificare e definire i limiti delle aree interessate dalla captazione e devono essere redatti sulla base dei contenuti degli allegati al regolamento.

La Regione può prevedere una durata dell'applicazione del criterio di individuazione di tipo geometrico sulla base di studi preliminari che individuino una scarsa urbanizzazione del bacino afferente alla captazione ed in attesa di ulteriori conoscenze sulla circolazione idrica sotterranea.

La gestione delle aree di salvaguardia, così come prevista anche dagli articoli 13 e 24 della legge 5 gennaio 1994, n. 36, deve prevedere interventi di manutenzione e riassetto e tenere conto del monitoraggio effettuato in conformità alle disposizioni del decreto legislativo n° 152/99.

Tra i criteri da considerare per l'eventuale revisione delle aree di salvaguardia, previa verifica da effettuare ogni 10 anni o in tempo minore se le condizioni lo richiedono, si indicano:

- l'insorgere di fattori nuovi o cause che determinano variazioni rispetto alle condizioni che hanno consentito la delimitazione in atto, con particolare riferimento a variazioni quali-quantitative delle risorse idriche estratte, derivate, o a cambiamenti nell'assetto piezometrico determinati dall'insorgere di cause naturali o antropiche, o in presenza di più recenti acquisizioni tecniche e scientifiche;
- la destinazione assegnata dai Piani Regolatori Generali (P.R.G.) e dai Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) ai territori interessati o interessabili dalle nuove aree di salvaguardia e l'eventuale presenza, su dette aree, di centri di pericolo;
- la delimitazione delle aree di salvaguardia resta in vigore anche nel caso in cui le captazioni siano temporaneamente disattivate.

La norma definisce la protezione statica, intesa come una serie di divieti che si applicano alle zone di tutela assoluta, di rispetto e di protezione finalizzati alla prevenzione del degrado qualitativo delle acque in afflusso alle captazioni, essa tende a prevenire ed eliminare gli elementi di pericolo derivanti da:

- utilizzazioni specifiche, insediamenti ed attività in atto o previste;
- interventi e loro dotazioni collaterali, indipendentemente dalle finalità specifiche;
- infrastrutture, canalizzazioni, opere di urbanizzazione, opere idrauliche, opere d'uso e trasformazione del suolo e del sottosuolo;
- destinazioni d'uso del suolo.

Per una tutela più efficace, la protezione statica, ove ritenuto opportuno a giudizio della Regione e tenuto conto della situazione locale di protezione e di pericolo di contaminazione della risorsa, nonché del relativo aspetto tecnico-economico, è integrata dalla protezione dinamica (che prevede un sistema di monitoraggio per la valutazione delle grandezze quali-quantitative consentendo la segnalazione di eventuali variazioni significative). In particolare, per le captazioni di modesta entità si applica, di norma, la sola protezione statica, mentre per le captazioni di rilevante entità o interesse, la protezione statica è associata alla protezione dinamica. Il monitoraggio previsto per la protezione dinamica delle captazioni dovrà essere integrato nell'ambito di quello necessario alla classificazione delle acque previsto nell'allegato 1 del decreto legislativo n° 152/99.

Per le sorgenti ed i pozzi, la delimitazione delle aree di salvaguardia è basata sugli elementi geologici, idrogeologici, idrologici, idrochimici, microbiologici, e in particolare sui seguenti elementi:

- la struttura geologica e idrogeologica dell'acquifero e la sua estensione;
- l'ubicazione delle aree di alimentazione;
- le interazioni dei corpi idrici superficiali con le falde e degli acquiferi superficiali con quelli profondi;
- la circolazione delle acque nel sottosuolo, anche mediante prove sperimentali;
- le caratteristiche qualitative delle acque sotterranee e delle eventuali acque superficiali in rapporto di comunicazione, in particolare con l'esame di parametri chimico-fisici, chimici e microbiologici, non tanto in relazione all'utilizzo potabile delle acque, ma come elementi di valutazione delle condizioni di circolazione idrica nel sottosuolo, anche con evidenziazione di eventuali arricchimenti naturali connessi con la presenza di rocce e giacimenti minerali e lo svolgimento di processi idrotermali o di circolazione di fluidi di origine profonda;
- gli effetti indotti sulle acque sotterranee e sui naturali equilibri idrogeologici dalle captazioni;
- la compatibilità delle portate estratte dal sottosuolo con la disponibilità e la qualità delle risorse idriche in accordo con i criteri di cui all'allegato 1, punto 4, del decreto legislativo n° 152/1999;
- l'ubicazione dei potenziali centri di pericolo (attività, insediamenti, manufatti in grado di costituire direttamente o indirettamente, fattori certi o potenziali di degrado qualitativo delle acque), ovvero quelli di cui all'articolo 21, commi 5 e 6, del decreto legislativo n° 152/1999 (insediamento di attività che prevedono: dispersione di fanghi ed acque reflue anche se depurati, accumulo e spandimento di concimi chimici; fertilizzanti o pesticidi, dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade, aree cimiteriali, aperture di cave in connessione con la falda, apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque potabili, gestione di rifiuti, stoccaggio prodotti o sostanze chimiche pericolose o radioattive, centri di raccolta, demolizione e rottamazione di

autoveicoli, pozzi perdenti, pascolo o stabulazione di bestiame che ecceda i 170 kg/ha al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione, fognature, edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione, opere viarie; ferroviarie e infrastrutture di servizio in genere);

- gli aspetti pedo-agronomici con particolare riferimento alla capacità protettiva del suolo, finalizzata alla valutazione della vulnerabilità dell'acquifero all'inquinamento da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari.

In sostanza i criteri fissati per la delimitazione delle aree di salvaguardia dei pozzi definiscono:

Delimitazione della zona di tutela assoluta:

- la zona di tutela assoluta ai sensi dell'articolo 21 comma 4, del decreto legislativo n° 152/99, deve avere una estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione in caso di acque sotterranee;
- la zona di tutela assoluta deve essere, ove possibile, opportunamente recintata e deve essere protetta dalle esondazioni dei corpi idrici limitrofi e provvista di canalizzazioni per il deflusso delle acque meteoriche.

Delimitazione della zona di rispetto:

- per la delimitazione della zona di rispetto definitiva ed in particolare modo per quanto riguarda la zona di rispetto ristretta ed allargata vengono di norma utilizzati il criterio temporale e il criterio idrogeologico, in relazione alle conoscenze sull'assetto idrogeologico locale: in assenza dell'individuazione da parte della Regione, la zona di rispetto ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione. Qualora esista una protezione naturale delle falde (orizzonti argillosi di sufficiente spessore) può essere omessa la zona di rispetto ristretta;
- per la delimitazione della zona di rispetto ristretta di cui all'articolo 21, comma 5, del decreto legislativo n° 152/99, è di norma adottato un tempo di sicurezza di 60 giorni definito con i criteri stabiliti dalla normativa;
- per la zona di rispetto allargata è di norma adottato un tempo di sicurezza di 180 o di 365 giorni, considerando il pericolo di contaminazione e la protezione della risorsa;
- a scopo cautelativo ciascun inquinante viene sempre considerato conservativo, cioè non soggetto a degradazione, adsorbimento, decadimento, etc.; per le elaborazioni deve essere adottata la velocità di filtrazione dell'acqua nel mezzo saturo;
- nel caso di acquifero protetto, l'estensione della zona di rispetto ristretta può coincidere con la zona di tutela assoluta. In tal caso, deve essere garantito il grado di protezione dell'acquifero, vietando, nelle relative zone di rispetto, le attività che possono compromettere la naturale condizione di protezione;
- in sistemi fessurati o carsificati possono essere individuate anche una o più zone di rispetto non direttamente collegate all'opera di captazione (zone di rispetto aggiuntive)

in corrispondenza delle quali siano stati verificati fenomeni di infiltrazione con collegamenti rapidi alle risorse idriche captate nel punto d'acqua (pozzo o sorgente);

- all'interno delle zone di rispetto, ai fini della disciplina delle strutture o delle attività di cui all'articolo 21, commi 5 e 6, del decreto legislativo n° 152/99, per favorire la tutela della risorsa, devono essere considerati, oltre alle prescrizioni di cui al medesimo articolo, anche i seguenti elementi:

Nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento di centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) dispersione di fanghi;
- b) accumulo di concimi;
- c) spandimento di concimi;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche;
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli per l'estrazione di acque per il consumo umano;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di sostanze chimiche;
- j) centri di raccolta;
- k) pozzi perdenti;
- l) pascolo e stabulazione di bestiame che eccede i 170 kg per ha di azoto presente negli effluenti.

Per gli insediamenti e le attività preesistenti ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento.

Le Regioni e le Province autonome all'interno delle aree di rispetto disciplinano:

- a) per quanto riguarda l'edilizia residenziale e le relative opere di urbanizzazione:
 - I. la tenuta e la messa in sicurezza dei sistemi di collettamento delle acque nere, miste e bianche;
 - II. la tipologia delle fondazioni, in relazione al pericolo di inquinamento delle acque sotterranee;
- b) per quanto riguarda le opere viarie, ferroviarie ed in genere le infrastrutture di servizio:

- I. le modalità di realizzazione delle reti di drenaggio superficiale;
- II. le modalità di controllo della vegetazione infestante;
- III. le modalità di stoccaggio ed utilizzazione di fondenti stradali in caso di neve e ghiaccio;
- IV. le modalità di realizzazione delle sedi stradali, ferroviarie e delle strutture ed opere annesse;
- V. le captazioni di acque affluenti ad opere in sotterraneo, per quanto attiene alla loro eventuale utilizzazione a scopo potabile;

c) per quanto riguarda le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di utilizzazione:

- I. la capacità protettiva dei suoli in relazione alle loro caratteristiche chimico-fisiche;
- II. le colture compatibili;
- III. le tecniche agronomiche;
- IV. la vulnerabilità dell'acquifero ai nitrati di origine agricola e ai prodotti fitosanitari di cui agli articoli 19 e 20 e all'allegato 7 del decreto legislativo n° 152/99;
- V. le aree dove è già presente una contaminazione delle acque.

- ai fini dell'applicazione del punto precedente è opportuno definire i criteri di compatibilità dell'eventuale presenza di pozzi per acqua attivi o dismessi, diversi da quelli indicati nell'articolo 21, comma 1, del decreto legislativo n° 152/99.

Delimitazione della zona di protezione:

- la zona di protezione è delimitata dalle Regioni e va individuata sulla base di studi idrogeologici, idrochimici ed idrologici e tenendo conto anche della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento così come indicato dagli articoli 19 e 20 e dall'allegato 7 del decreto legislativo n° 152/99. Tale zona non è individuata in relazione ad un singola captazione, ma la sua delimitazione e le prescrizioni, necessarie per la tutela del patrimonio idrico con particolare riferimento alle aree di ricarica della falda, alle emergenze naturali ed artificiali della falda e alle zone di riserva, sono indicate nell'ambito del Piano di tutela delle acque di cui all'articolo 44 del decreto legislativo n° 152/99. In assenza di delimitazione da parte delle Regioni, rimane valido il raggio di 200 m. Non è comunque prevista l'applicazione alle captazioni già esistenti, destinate dall'ATO ad essere abbandonate nei cinque anni successivi;
- nelle aree di protezione si possono adottare misure, limitazioni e prescrizioni, da inserire negli strumenti urbanistici di vario livello;
- ai fini dell'individuazione e disciplina delle aree di ricarica delle falde e delle emergenze naturali ed artificiali delle stesse si tiene in conto:

- l'estensione e la localizzazione;
 - le caratteristiche idrogeologiche, idrochimiche e pedologiche;
 - l'importanza dell'acquifero alimentato e il suo grado di sfruttamento;
 - l'uso reale del suolo e le destinazioni d'uso;
 - il ciclo integrale dell'acqua.
- Per quanto riguarda le zone di riserva, in considerazione della notevole rilevanza che assumono ai fini degli approvvigionamenti idrici da destinarsi al consumo umano e delle elevate caratteristiche quali-quantitative, sono individuate sulla base delle indicazioni emergenti dagli strumenti di pianificazione di settore o territoriale, regionale o locale, ed anche alle disposizioni di cui al D.P.C.M. 4 marzo 1996, n. 47. Devono, inoltre, essere eseguiti degli studi idrogeologici, idrologici, idrochimici, microbiologici e pedologici attraverso i quali sarà possibile individuare l'estensione e la configurazione di dette zone in relazione alle previsioni del grado di sfruttamento, nonché in relazione alla situazione di protezione e pericolo di inquinamento della risorsa. Al fine di preservare nel tempo le caratteristiche quali-quantitative delle risorse idriche presenti nelle zone di riserva possono essere adottate misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici, in modo simile a quanto previsto per le altre aree di salvaguardia. Le limitazioni hanno di norma una durata minima di 10 anni, che può essere ridotta in rapporto alle previsioni degli strumenti di pianificazione di settore o territoriale, regionale o locale. Tali strumenti possono operare anche una revisione delle zone di riserva. Nel caso di successivo utilizzo delle risorse idriche presenti all'interno delle zone di riserva, si dovrà procedere alla delimitazione delle aree di salvaguardia.

5.1.3 Sintesi delle indicazioni normative in materia di usi idrici privilegiati e priorità d'uso

I recenti testi legislativi in materia di gestione, utilizzo e protezione delle risorse idriche (tra i quali si citano in particolare la Legge 183/89, il D.Lgs. 275/93, la Legge 36/94 e il D.Lgs. n. 152/99 così come modificato dal D.Lgs. n. 258/2000) hanno, nel complesso, fissato i seguenti principi:

- l'uso per il consumo umano deve essere considerato prioritario rispetto agli altri usi; questi possono essere ammessi solo una volta soddisfatto il primo ed a condizione che non contrastino con questo sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo;
- l'insieme degli utilizzi della risorsa idrica non deve pregiudicare la presenza negli alvei sottesi di un deflusso minimo vitale e l'equilibrio tra prelievo e capacità naturale di ricarica degli acquiferi, al fine di evitare pericoli di intrusione di acque salate o inquinate;
- nei periodi di scarsità delle risorse idriche ed in occasione di periodi siccitosi deve essere assicurata, dopo il consumo umano, la priorità all'uso agricolo, procedendo alla regolazione delle derivazioni in atto;

- le portate derivate a scopo irriguo devono essere commisurate all'effettivo fabbisogno idrico in funzione dell'estensione della superficie irrigua, dei tipi di colture praticate, dei relativi consumi medi e dei metodi di irrigazione;
- per i prelievi ad uso industriale le concessioni di derivazione possono essere condizionate alla attuazione del risparmio idrico mediante il riciclo o riuso dell'acqua, tenuto conto delle migliori tecnologie applicabili al caso specifico;
- in relazione ad eventuali necessità di usi plurimi della risorsa idrica l'acqua invasata nei serbatoi di regolazione degli impianti idroelettrici può essere utilizzata per fronteggiare situazioni di emergenza idrica;
- qualsiasi uso dell'acqua deve tendere al risparmio ed al rinnovo delle risorse nel rispetto degli equilibri ambientali.

Il fine di una politica di gestione ottimale delle risorse idriche deve essere quello di conseguire la massima efficienza ed efficacia d'uso, tenuto conto della reale disponibilità delle risorse idriche nel tempo e nello spazio e delle situazioni di concorrenzialità tra usi diversi.

Per usi delle risorse idriche si devono intendere sia quelli che presuppongono un prelievo idrico (usi civili, irrigui, industriali, etc.) sia quelli che consistono in attività svolte nel corpo idrico (ricreazione, pesca, ecc.).

Il soddisfacimento dei fabbisogni, attuali e futuri, può essere ritenuto ottimale allorché esso venga esplicato tramite il ricorso a risorse idriche in quantità e qualità commisurate alla specifica tipologia d'uso. I fabbisogni devono perciò essere determinati non solo negli aspetti quantitativi (portate e loro distribuzione temporale), ma anche in quelli qualitativi (caratteristiche chimico fisiche e microbiologiche dell'acqua corrispondenti alla tipologia d'uso).

Con l'introduzione delle leggi citate è privilegiata la destinazione delle risorse idriche a scopo idropotabile. Il soddisfacimento delle necessità idropotabili dei centri abitati, come finalità prevalente di interesse pubblico rispetto alle altre utilizzazioni, fornisce così una nuova chiave di lettura per tutte le norme del T.U. sulle acque n. 1775/33 che presuppongono una scelta tra utilizzazioni diverse.

Al fine di ovviare alle situazioni di emergenza e di crisi idrica la Legge 36/94 ha in particolare previsto la possibilità di trasferire la risorsa fra differenti acquedotti, anche ricadenti in più regioni, attraverso l'interconnessione delle reti acquedottistiche, e l'attività relativa al trasferimento sovragionale dell'acqua viene dichiarata di interesse nazionale. Gli ambiti ottimali dovranno inoltre consentire, nell'ottica del legislatore, il coordinamento dei servizi ricompresi in un medesimo ambito ottimale.

5.1.4 Le categorie di azioni per lo sviluppo delle risorse

In linea generale le categorie di azioni che si devono valutare in fase di pianificazione dell'uso delle risorse idriche al fine di perseguire il rispetto degli obiettivi prefissati sono le seguenti:

A) *Azioni finalizzate ad incrementare la risorsa disponibile:*

In termini quantitativi:

- trasferimenti idrici da zone o bacini limitrofi a maggior disponibilità;
- rialimentazione degli acquiferi;
- utilizzo di invasi di accumulo e regolazione (anche periodici);

In termini qualitativi:

- trattamento delle acque prima dell'uso;
- depurazione delle acque reflue (obiettivi di qualità);
- protezione degli acquiferi.

B) Azioni per la riduzione della domanda:

- trasformazione dei processi e delle tecnologie d'uso;
- riduzione delle perdite;
- riduzione degli sprechi (in quantità e qualità);
- riciclo.

C) Azioni per il riutilizzo delle acque reflue:

- riutilizzo diretto delle acque reflue;
- riutilizzo indiretto tramite rialimentazione degli acquiferi.

D) Gestione delle situazioni di crisi idrica

5.1.5 Criticità in atto nell'ATO Savonese e obiettivi specifici per la protezione e lo sviluppo delle risorse idriche

5.1.5.1 Gli acquiferi costieri del Comparto Costiero Ponente

In riferimento alla già citata criticità legata alla vulnerabilità delle opere di approvvigionamento situate lungo il litorale del comparto Costiero Ponente, per quanto riguarda l'utilizzazione delle acque sotterranee dell'intera area si rende necessario porre particolare attenzione a due condizioni particolari, rilevate da alcuni studi specifici effettuati in passato:

- le falde già sfruttate e di cui si prevede lo sfruttamento, sono contenute in acquiferi "a rischio", per due motivi: il primo deriva dal fatto che si tratta di falde poco profonde e in facile comunicazione con la superficie del suolo mediante materiali ghiaiosi permeabili: qualsiasi sostanza potenzialmente inquinante depositata sul suolo dell'area interessata dall'acquifero può raggiungere la falda. Il secondo motivo deriva dagli stretti rapporti di comunicazione esistenti tra le falde ed i corsi d'acqua, messi tra l'altro in evidenza dal fenomeno di dispersione fluviale: ne risulta che un inquinamento delle acque dei torrenti può provocare la contaminazione delle acque di falda;

- le acque di falda sono state più volte interessate in passato da processi di inquinamento ad opera di sostanze ad uso industriale (ad es. solventi clorurati) e di sostanze ad uso agricolo (pesticidi).

E' naturale che l'eventuale utilizzazione delle acque sotterranee deve valutare attentamente questa realtà, sia provvedendo alla protezione qualitativa delle falde attualmente sfruttate sia perseguendo un maggior grado conoscitivo delle risorse disponibili in ambiti, possibilmente limitrofi a quelli attualmente sfruttati, interessati in maniera minore dalla presenza e soprattutto dalle attività antropiche.

Per gli acquiferi costieri di importanza strategica è da perseguire in maniera sistematica la protezione dall'intrusione delle acque marine, mediante una adeguata gestione dei prelievi. E' necessario in particolare monitorare in continuo i livelli piezometrici mediante una idonea rete di rilevamento, sulla base della quale stabilire delle regole di gestione per gli utilizzatori.

L'obiettivo specifico è quello del mantenimento nelle zone di captazione di livelli piezometrici tali da contrastare efficacemente l'ingressione delle acque marine.

5.1.5.2 Incremento delle portate derivabili dalle sorgenti del comparto Padano

Il territorio dell'entroterra dell'ATO Savonese, con particolare riferimento all'area compresa nel comparto Padano, è caratterizzato dalla presenza di unità idrogeologiche ricche di sorgenti di piccola portata e disseminate nel territorio, molte delle quali utilizzati per l'approvvigionamento dei sistemi idropotabili.

E' già stata rilevata in precedenza la problematica legata alla dispersione delle fonti di approvvigionamento sul territorio del comparto Padano che comporta la presenza di strutture di adduzione molto ramificate, difficili da mantenere e quindi facilmente soggette a deterioramento con conseguente perdita di parte della risorsa captata, e di molteplici opere di presa localizzate in aree di difficile accesso che comportano un incremento del rischio igienico-sanitario legato alla impossibilità di garantire un controllo continuo sulla risorsa captata.

Una valida alternativa alla presenza di numerose sorgenti disseminate sul territorio, già sperimentata in acquiferi fratturati, è quella di ubicare uno o più pozzi non lontano dalle captazioni esistenti. La sorgente rappresenta infatti lo sfioro superficiale e naturale di un sistema di fratture che comportano l'affioramento dell'acqua che circola nel sottosuolo: il pozzo è in grado di captare lo stesso acquifero attingendo la risorsa a profondità più elevate e permette pertanto di ottenere portate più elevate rispetto a quelle sfiorate.

Tale soluzione, ove applicabile, può quindi permettere di accentrare in un'unica opera di presa le opere di approvvigionamento attualmente disperse sul territorio, garantendo in linea generale una gestione più agevole della stessa opera di presa sia per quanto riguarda l'effettuazione dei controlli qualitativi routinari sia per quanto riguarda la gestione degli interventi di manutenzione. Ne risulta inoltre una configurazione delle linee di adduzione molto semplificata rispetto alla soluzione con il sistema alimentato da singole sorgenti di portata ridotta. Questo tipo di configurazione permette inoltre, come già visto in precedenza, di incrementare la quantità di risorsa captabile dall'opera di presa.

Le esperienze in questo campo sono molteplici ed hanno dimostrato di poter incrementare la portata naturale della sorgente da un minimo del 30% in su, fino al oltre il raddoppio.

Come già indicato nel precedente paragrafo 3, nel caso dell'ATO Savonese questa tipologia di intervento sembra positivamente applicabile ad alcuni punti di attingimento di notevole portata dell'unità idrogeologica delle Ofioliti di Voltri e Montenotte, sia per la componente litologica dei calcescisti che potrebbe favorire la circolazione sotterranea nelle fratture, sia perché queste captazioni servono le reti che alimentano buona parte di un territorio sollecitato dalla domanda turistica e non lontano dal capoluogo di Provincia. Il principio è valido anche per le altre unità fratturate, soprattutto per quelle carbonatiche dove la circolazione che alimenta le sorgenti presenta di solito schemi legati a fratture e fenomeni carsici che si sviluppano in profondità.

5.1.5.3 Le possibili azioni per la ricarica delle falde

Lo sfruttamento delle falde di subalveo, ricaricate dalle dispersioni dei corsi d'acqua, può indurre effetti negativi sulle attuali utilizzazioni ai contorni delle aree di captazione. Considerando questa possibilità può essere opportuno verificare la fattibilità di ricariche artificiali delle falde stesse, in modo che gli acquiferi sotterranei ricevano un'alimentazione superiore a quella garantita dalla dispersione naturale dei corsi d'acqua.

Un esame preliminare indica la possibilità, di larga massima, di interventi atti a forzare l'attuale processo di dispersione in modo da provocare un aumento della portata dispersa. Il beneficio idrogeologico maggiormente atteso dall'intervento di ricarica è l'innalzamento del livello di falda in ogni campo pozzi interessato, con miglioramento del bilancio della risorsa. Per quanto riguarda gli acquiferi costieri, soggetti al fenomeno dell'ingressione salina, si può inoltre raggiungere un beneficio significativo in termini di qualità delle risorse degli acquiferi per effetto della miscelazione con acqua superficiale poco mineralizzata.

Evidentemente una progettazione di massima richiede un adeguamento delle conoscenze necessarie; tuttavia si può ritenere, in prima approssimazione, che interventi del genere siano fattibili e debbano essere indirizzati verso opere che realizzino un aumento della superficie disperdente nelle aree ove attualmente si verifica il processo di dispersione.

Come già indicato nel precedente Capitolo 3, la tipologia più efficace d'intervento prevede la reiniezione di acqua superficiale direttamente nella falda a monte del sistema di emungimento o, meglio, nel campo stesso, tramite nuovi pozzi ubicati strategicamente.

La ricarica artificiale ha effetto quasi immediato sul bilancio, grazie alla maggiore velocità della ricarica stessa in quanto il fluido viene direttamente immesso nel campo pozzi.

Nel caso dell'ATO Savonese si ritiene che la ricarica artificiale possa essere applicata con particolare efficacia alle unità idrogeologiche porose costiere che come già visto in precedenza, per caratteristiche idrogeologiche e ubicazione, si possono considerare risorse strategiche da incrementare e salvaguardare per lo sviluppo futuro del territorio. La priorità potrebbe essere assegnata all'unità idrogeologica dell'acquifero costiero del Centa, sia per la sua importanza strategica che per il miglior grado di conoscenza.

Per l'acquifero delle Bormide è invece opportuna una valutazione preliminare di fattibilità in quanto, in considerazione della scarsa permeabilità e del minore spessore relativo, sembra presentare caratteristiche meno favorevoli rispetto a tutti gli altri acquiferi porosi della Provincia. E' comunque da rilevare che tenendo conto delle differenti condizioni idrogeologiche e della forte incidenza di prelievi da sorgenti che contraddistingue l'intero comparto Padano, la problematica della ricarica delle falde riveste sicuramente un livello di criticità inferiore rispetto alle aree costiere del Ponente.

5.2 SOSTITUZIONE RISORSE VULNERABILI

5.2.1 *Categorie di rischio connesse con l'uso idropotabile nel Ponente ligure*

Come già visto in precedenza, il rifornimento idrico del comprensorio costiero a vocazione turistica ed agricola del ponente Savonese è attuato dalla falde di subalveo costiere dei principali corsi d'acqua che sversano nel Mare Ligure. Tutti questi corsi d'acqua hanno bacini imbriferi scolanti di limitata superficie ad eccezione del Fiume Centa. Il regime idrologico dei sopracitati corsi d'acqua è purtroppo falsato se non addirittura contrario alle richieste idriche, soprattutto in relazione alla consistente presenza di utenze turistiche ed agricole che comportano un notevole incremento della domanda di acqua ad uso potabile nel corso dei mesi di magra.

Inoltre si deve evidenziare come gli acquiferi costieri, come detto unica fonte di approvvigionamento non soggetta ad esaurimento naturale nel corso del periodo estivo di un anno tipico secco, sono alimentati dalle infiltrazioni, attraverso il materasso alluvionale, delle acque dei torrenti confluenti nelle piane.

La qualità delle acque superficiali si ripercuote quindi direttamente sulla qualità delle acque degli acquiferi costieri. Le problematiche della qualità delle acque superficiali sono in relazione sia agli scarichi di natura civile - industriale che agli scarichi di tipo diffuso agricolo.

Inoltre a causa dell'elevata permeabilità e della piccola profondità della falda dal piano campagna tutte le acque alloggiatae negli acquiferi costieri sono ad elevata vulnerabilità nei confronti di sversamenti di inquinanti sia cronici che accidentali che avvengano in superficie.

Gli acquiferi costieri sono alloggiati nei materassi alluvionali delle piane costiere e queste sono le uniche porzioni pianeggianti del territorio del Ponente Savonese (come nell'intera Liguria). Sulle piane costiere si sono verificati sia un forte sviluppo di attività agricole di tipo intensivo, in relazione all'elevata fertilità dei terreni alluvionali, che una estesa urbanizzazione dato l'assetto geomorfologico altrove per lo più sfavorevole. E' da rilevare che l'agricoltura intensiva ortofloricola utilizza pratiche di coltivazione caratterizzate dall'uso generalizzato di prodotti chimici fertilizzanti ed antiparassitari (pesticidi). Le zone urbanizzate, sia di tipo artigianale-industriale che di tipo civile, possono essere fonte invece di processi inquinanti cronici od accidentali.

Le falde costiere oggetto di sfruttamento sono quindi ad alto rischio sotto l'aspetto qualitativo per l'esistenza dei due fattori associati: elevata vulnerabilità idrogeologica ed estesa presenza di attività potenzialmente inquinanti.

Le categorie di rischio associate alla gestione della risorsa idrica idropotabile nel Ponente Savonese sono in sintesi riconducibili ai seguenti temi:

- l'approvvigionamento idrico a scopo idropotabile dei principali centri costieri nel periodo estivo è dipendente dagli acquiferi costieri per la quasi totalità dei fabbisogni;
- gli acquiferi costieri, ad eccezione in parte del Centa, sono soggetti ad esaurimento dei volumi immagazzinati ed al conseguente rischio di ingressione delle acque marine;
- gli acquiferi costieri oggetto di sfruttamento sono ad alto rischio sotto l'aspetto qualitativo nei confronti sia di inquinamenti cronici che accidentali, a causa della loro elevata vulnerabilità e per l'estesa presenza di insediamenti civili e industriali e delle pratiche agricole di tipo intensivo nei terreni residui;
- il ricorso sempre maggiore alle acque di subalveo per l'alimentazione idropotabile determina il progressivo aumento dei consumi energetici specifici dell'intero sistema acquedottistico.

5.2.2 Principali studi e progetti in tema di risorse idriche integrative, sostitutive e di emergenza nel comparto costiero-ponente

a) *Regione Liguria – Servizio tutela dell'Ambiente; "Studio particolareggiato di risanamento della "Piana di Albenga" "– elaborato nel 1990.*

Lo stato di forte dispersione ed inadeguatezza delle opere di presa idropotabili nella Piana di Albenga ha portato all'elaborazione dello studio che ha avuto quali obiettivi primari i seguenti:

- l'individuazione di eventuali nuovi punti di attingimento;
- la valutazione della possibilità di accorpamenti delle attività di approvvigionamento e distribuzione ai centri di utenza;
- l'esame della convenienza circa la realizzazione di uno schema di approvvigionamento comprensoriale che tenesse in conto delle possibilità di alternanza e complementarità fra attingimento da falda ed eventuale attingimento superficiale.

La proposta formulata nell'ambito dello studio è stata quella della realizzazione di uno schema idropotabile intercomunale, costituito dall'insieme dei Comuni costieri compresi tra Laigueglia e Finale Ligure e, relativamente all'entroterra, da Villanova d'Albenga.

b) *Provincia di Savona - "Interscambio e/o integrazione di risorse idropotabili fra le province di Savona, Imperia e Cuneo" - 1993*

Si tratta di uno studio di fattibilità che ha preso in considerazione gli aspetti relativi alla definizione del quadro dei fabbisogni idrici e delle componenti che concorrono alla loro determinazione

per l'ambito provinciale interessato, l'idrologia e l'assetto idrogeologico del comprensorio, l'analisi dello stato di fatto nel settore dell'approvvigionamento idropotabile, i criteri e le ipotesi di intervento, le proposte attuative circa l'interscambio e l'alternativa tra più sistemi, nonché i relativi aspetti gestionali ed interventi complementari proponibili.

c) Regione Liguria - 1997 "Progetto Ambiente: Progetto 1 "Interconnessione e razionalizzazione degli acquedotti del Ponente Ligure";

Il progetto, già in parte descritto nel precedente paragrafo 4.1.3, ha analizzato il sistema di approvvigionamento idropotabile della fascia costiera del Ponente Ligure da Ventimiglia a Loano. L'analisi effettuata ha messo in relazione il quadro dei fabbisogni idrici attuali e prevedibili con le disponibilità. Il sistema, nel corso dell'anno tipico sec-co, è inadeguato a garantire il soddisfacimento delle diverse utenze dislocate sul territorio. Ca-pita, infatti, che prolungati periodi di magra provocano l'esaurimento delle risorse idriche locali.

Il progetto di interconnessione dei sistemi di approvvigionamento potabile del Ponente ligure riprende, e modifica, una serie di progetti proposti negli anni precedenti, dandone una sistemazione organica più logica per sopperire ai deficit idrici di tutti i Comuni costieri del ponente ligure da Camprossio a Loano. La logica che ha ispirato l'interconnessione delle reti acquedottistiche del Ponente Ligure è stata quella di collegare i due maggiori acquiferi del ponente - il Roja e il Centa - lungo una linea orizzontale costiera ed integrare tale sistema attraverso gli apporti di alcune derivazioni superficiali o subalvee lungo i corsi d'acqua in zona montana. Rientrano, in tale contesto, anche le infrastrutture con derivazione dal Nervia – Barbaira, dall'Argentina, dal Tanarello (bacino del Fiume Po), dalla Giara di Rezzo e dal Pennavaira delle quali è stata svolta un'analisi finalizzata ad una successiva definizione di diversi scenari di progetto.

Sinteticamente il sistema acquedottistico proposto è costituito da un insieme di subsistemi, autonomi o con un certo grado di interconnessione, destinati al soddisfacimento delle esigenze idropotabili di determinate zone del territorio. Al subalveo del Centa è stata attribuita una funzione analoga a quella del Roja nei confronti delle utenze dislocate nella parte più orientale. All'acquifero del Centa si potrebbe fare capo un sistema di interconnessione simile a quello del Roja.

L'obiettivo dell'interconnessione è di garantire che la risorsa, attinta da più fonti, sia comunque disponibile ai centri di consumo, integrando le fonti locali nei periodi di maggiore consumo o siccitosi. Partendo dal raddoppio del Roja e dalla costruzione della centrale di Negiaire nella Piana di Albenga - connesse lungo la linea costiera - il progetto prevede la connessione di diversi sistemi: Schema del Nervia, Schema dell'Argentina, Schema del Tanarello, Schema della Giara di Rezzo, Schema del Pennavaira.

5.2.3 L'utilizzo ad uso plurimo degli invasi

Nel comparto padano è presente il serbatoio idroelettrico dell'Osiglia che costituisce con i suoi circa 13 milioni di m³ una significativa potenziale riserva strategica a servizio sia del versante padano che di quello tirrenico.

La gestione degli invasi artificiali e dei laghi naturali regolati ad uso plurimo a scala di bacino idrografico è oramai largamente riconosciuta come fondamentale nei paesi economicamente e socialmente sviluppati. Recenti studi economici effettuati dall'US NRC mettono in evidenza come la gestione dei serbatoi artificiali esistenti per una singola categoria di utilizzatori ed in particolare per i soli usi idroelettrico ed irriguo, è oramai socialmente inaccettabile. L'utilizzo efficiente delle risorse invasate deve tener conto della totalità delle categorie di utilizzatori potenziali presenti: civili, ricreativi e turistici, agricoli, industriali e di produzione dell'energia elettrica. La gestione deve essere effettuata in modo da suddividere la risorsa disponibile secondo le priorità assegnate, l'entità della domanda e le disponibilità stagionali. In particolare, fondamentale appare l'esigenza di ripartire la risorsa idrica disponibile tra le varie categorie di utilizzatori in situazioni di crisi idrica.

Per l'utilizzazione delle acque attualmente destinate ad uso idroelettrico l'art. 30 della legge 36/94 prevede che il CIPE, sentite le Autorità di bacino, possa disciplinare:

- l'utilizzazione dell'acqua invasata a scopi idroelettrici per fronteggiare situazioni di emergenza idrica;
- la difesa e la bonifica per la salvaguardia della quantità e della qualità delle acque dei serbatoi ad uso idroelettrico.

Ciò dovrà essere effettuato tenendo conto dei principi generali introdotti dalla Legge 36/94 e delle previsioni del piano energetico nazionale.

L'indirizzo introdotto dalla normativa vigente è quindi quello di guardare agli invasi esistenti nell'ottica di una loro destinazione ad uso plurimo. Questo perché è lecito pensare che alcune delle situazioni di deficit idrico a valle possano essere indotte anche da una conflittuale gestione degli invasi regolati.

In quest'ottica, per quanto riguarda il lago di Origlia, si ritiene opportuno valutare mediante studi specifici la possibilità di utilizzare l'invaso per l'alimentazione dei sistemi acquedottistici appartenenti all'area delle Bormide, potendo eventualmente destinare la risorsa captata sia ad uso potabile sia ad uso industriale.

5.3 RIDUZIONE DELLE PERDITE IN RETE

5.3.1 La problematica in atto

Il sistema infrastrutturale di approvvigionamento idrico nei comparti Costiero Ponente e Padano si sviluppa a partire da una serie di sistemi locali, talvolta anche a servizio di un ristretto numero di utenze. Locali sono anche le fonti di alimentazione, generalmente costituite dalle falde di subsalveo dei corsi d'acqua limitrofi.

Tuttavia dal confronto tra la disponibilità di tali risorse e la consistenza della domanda attuale e prevista per il futuro, sono emerse numerose situazioni di deficit idrico, alle quali si è previsto di porre rimedio con importanti schemi di interconnessione e di adduzione. Si è infatti verificato

che prolungati periodi di magra possono provocare l'esaurimento delle risorse idriche locali, con gravi carenze nel soddisfacimento delle utenze.

Per quanto riguarda il territorio dell'ATO Savonese, tra gli eventi di crisi idrica registratisi negli ultimi anni, alcuni sono effettivamente legati ad un eccessivo livello di perdite lungo la rete più che da un reale deficit di risorse disponibili rispetto alla domanda nei periodi di punta. Si citano ad esempio i casi dei Comuni di Mioglia, Testico e Vendone, dove tra le cause principali delle carenze denunciate nell'approvvigionamento degli utenti è stato indicato il cattivo stato di conservazione delle condotte.

In tale contesto il problema delle perdite nella rete di distribuzione assume senza dubbio una forte rilevanza. La garanzia di un servizio di approvvigionamento idropotabile soddisfacente non può prescindere da un'adeguata limitazione degli sprechi. Tanto più che anche in termini economici, ovvero di costi di esercizio, ne consegue un notevole dispendio di risorse in particolare per quello che riguarda il comparto Costiero Ponente dove la particolare orografia del territorio, in relazione alla tipologia delle fonti di approvvigionamento (principalmente falde di subalveo), impone un sistema di adduzione prevalentemente con sollevamento meccanico.

Sulla base dei dati dichiarati dai gestori si può osservare come alcuni centri di consumo siano caratterizzati da alte percentuali delle dispersioni, dell'ordine del 30/50 %. Altri presentano valori piuttosto contenuti, talvolta addirittura inferiori al 10 %, che dovranno essere oggetto di una attenta verifica della reale situazione.

5.3.2 La definizione degli obiettivi di riduzione delle perdite

Il quadro normativo nazionale e regionale già evidenzia, quale obiettivo prioritario degli interventi nel settore idropotabile, la rilevanza strategica delle azioni volte al contenimento delle perdite in rete.

La causa del problema delle perdite in rete si deve far risalire a:

- carenza di investimenti in rinnovo degli impianti: reti vetuste;
- carenza di tipo gestionale: mancanza di manutenzioni e campagne di ricerca perdite, ecc.
- difetti costruttivi: materiali deteriorabili, materiali e ricoprimenti non adeguati alle profondità di posa, ecc.

Le reti di distribuzione costituisce l'elemento tecnico di maggior rilevanza del servizio acquedottistico. Essa costituisce una infrastruttura di primaria importanza sia per la sua funzione (distribuire l'acqua a ciascuna utenza) e sia per il valore finanziario (la rete rappresenta generalmente l'investimento maggiore).

Una rete efficiente è una rete nella quale le perdite assumo un valore limitato. In effetti gli effetti negativi legati all'esistenza di perdite in rete sono numerosi:

- le perdite idriche rappresentano una perdita anche in termini economici, dato che esse, come già evidenziato nel paragrafo precedente, gravano sui costi di produzione

(energia elettrica per i sollevamenti, consumo di reagenti, ecc.). Le riparazioni delle gravi perdite determinano una spesa indotta notevole, dato che spesso oltre alla riparazione della tubazione esse causano rilevanti danni alle sedi stradali e alle infrastrutture urbane esistenti;

- i volumi persi costituiscono uno spreco di risorsa idrica e quindi un danno all'ambiente ed agli altri potenziali utilizzatori. Nel caso di disponibilità limitate delle fonti locali, le perdite aumentano il rischio di crisi idrica, ovvero obbligano ad investire somme elevate per trovare nuove risorse;
- le perdite, infine, riducono l'affidabilità del servizio in termini di continuità dello stesso: le rotture delle tubazioni che spesso ne sono la conseguenza, causano la brusca diminuzione della pressione in rete e, in alcuni casi, anche l'interruzione del servizio.

Quanto sopra evidenzia l'importanza, quando si parla di efficienza ed affidabilità del servizio di distribuzione idropotabile, di conoscere e di contenere le perdite. A tal fine è necessario fare riferimento ad un indicatore relativo all'entità delle perdite a partire dai volumi di riferimento quali il volume prodotto, il volume immesso in rete, il volume erogato alle utenze e quello non contabilizzato.

Gli indicatori normalmente utilizzati per quantificare le perdite sono:

- il rendimento R (%) che, nella sua formulazione più semplice, è dato dal rapporto tra la somma dei volumi erogati alle utenze, erogati e non contabilizzati e persi in rete ed il volume totale immesso nella rete di distribuzione;
- la percentuale di perdite è pari $P(\%) = 100\% - R(\%)$.

Un indicatore che consente di apprezzare maggiormente l'effettivo stato infrastrutturale della rete e la possibilità di recupero di efficienza, è l'indice lineare di perdite IP espresso in ($m^3/km/g$) (o per allacciamento), ovvero il volume di perdite rapportato alla lunghezza di rete (ovvero al numero di allacciamenti). Per poter confrontare schemi idrici aventi densità lineare sensibilmente differenti è quindi necessario fare riferimento all'Indice lineare di perdite che risulta un indicatore significativo.

Un indicatore ancor più articolato è stato proposto da A. Lambert (Lambert, Brown et al. 1999) et ripreso dall'IWA. Esso è stato denominato ILI (International Leakage Index), e fa il rapporto tra il livello di perdite rilevato ed il livello minimo di perdite corrispondente alle caratteristiche della rete in esame. I valori di riferimento dell'indice lineare di perdite IP dipendono dalla densità lineare della rete:

Tipologia della rete	Rurale	Semi-rurale	Urbano
Buono	<1,5	<3	<7
Accettabile	<2,5	<5	<10
Mediocre	2,5<IP<4	5<IP<8	10<IP<15
Ammalorata	>4	>8	>15

unità : $m^3/km/g$

I valori di IP buoni-accettabili corrispondono a rendimenti pari a circa l' 85 e 80%.

5.3.3 I possibili livelli di intervento

Si possono considerare tre possibili livelli di intervento per il contenimento delle perdite ottenibili mediante campagne di complessità, costo ed efficacia crescente:

1. Livello minimo ottenibile mediante ricerca sistematica delle perdite con metodi acustici:

Si prevede di approntare un servizio di ricerca perdite continuativo che, piuttosto che attendere le segnalazioni di situazioni di perdita macroscopica da parte degli utenti, agisca con sistematicità sulla rete, con l'ausilio di dispositivi acustici quali i correlatori, al fine di individuare le perdite ed eliminarle. Si prevede un intervento iniziale più accurato, che riguardi i tratti più significativi della rete, ed un successivo intervento continuativo di mantenimento.

I risparmi ottenibili sono stati stimati sulla base dei dati di stima internazionali indicati da WRc, dove vengono riportate le perdite residue riscontrate in reti di aree urbane sottoposte al controllo perdite, espresse come "livelli di portata netta notturna". Per il caso della ricerca sistematica con metodi acustici viene indicata un'incidenza di 8, 10 o 14 l/utente/ ora (portata netta notturna) per aree a bassa, media ed alta incidenza delle perdite.

2. Livello medio ottenibile mediante la tecnica del monitoraggio di distretto:

In questo secondo livello di intervento si prevede di partizionare la rete in distretti per i quali effettuare un monitoraggio continuo delle portate residue notturne e dei volumi complessivi erogati su lunghi periodi, al fine di evidenziare, mediante periodiche analisi dei dati, le situazioni anomale, mirando su queste le analisi con metodi acustici volte all'individuazione ed eliminazione delle perdite. Tale metodo prevede un'analisi iniziale della rete ed un intervento iniziale accurato, sulla base del quale impostare una successiva campagna continuativa di mantenimento.

Il livello di perdita residua (portata netta notturna) stimata da WRc per tale tipo di intervento è di 6,5, 8 o 11 l/utente ora per aree a bassa, media ed alta incidenza delle perdite.

3. Livello massimo ottenibile mediante la tecnica del monitoraggio di distretto e di settore:

In questo terzo livello di intervento si prevede di partizionare la rete in distretti e sottodistretti (settori) per i quali effettuare un monitoraggio continuo delle portate residue notturne e dei volumi complessivi erogati su lunghi periodi, al fine di evidenziare, mediante periodiche analisi dei dati, le situazioni anomale, mirando su queste le analisi con metodi acustici volte all'individuazione ed eliminazione delle perdite.

A questo livello di analisi, che è il più accurato, si prevede anche di effettuare una analisi di ricerca con la tecnica passo-passo al fine di ottenere una ricerca particolarmente efficace delle perdite. Anche questo metodo prevede un'analisi iniziale della rete ed un intervento iniziale particolarmente spinto, sulla base del quale impostare una successiva campagna continuativa di mantenimento.

Il livello di perdita residua (portata netta notturna) stimata da WRc per tale tipo di intervento è di 5, 6 o 8 l/utente ora per aree a bassa, media ed alta incidenza delle perdite.

Noti per ogni comune dell'Ambito, il numero di utenti ed i Km di rete di acquedotto, si possono applicare ad essi i costi annui (investimento annualizzato + esercizio) di ricerca perdite in funzione del metodo utilizzato ossia acustico, di distrettizzazione o di distretto + settore. La scelta del metodo viene effettuata in relazione all'entità delle perdite, ove dichiarate dal gestore.

5.4 REQUISITI MINIMI DEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE

Nel presente Piano è stata condotta una verifica sugli impianti di depurazione esistenti sul territorio Savonese. Per l'individuazione dei requisiti minimi di depurazione di tali impianti sono state adottate le indicazioni formulate dalla normativa vigente sulle acque. Gli impianti di depurazione esistenti sono stati suddivisi in classi relativamente agli abitanti serviti e alle tipologie degli stessi, e confrontati con le indicazioni e le prescrizioni normative vigenti. La normativa di riferimento per la valutazione degli impianti di depurazione esistenti, dei trattamenti attuati e la valutazione degli scenari futuri nel campo della depurazione delle acque è relativa al Decreto Legislativo n. 258 del 18.08.2000, alla Legge Regionale n.43 del 16.08.1995, alla Delibera della Giunta Regionale della Liguria n.53 del 03.07.1991, al Decreto Ministeriale n. 185 del 25.06.2003 ed alla Delibera del Comitato dei Ministri 4 febbraio 1977.

5.4.1 Verifica normativa dei requisiti minimi degli impianti di depurazione esistenti

La normativa vigente sulle acque, la legge 152 del 1999 integrata dal D.Lgs. n. 258/00, richiede che, a seconda del numero di AE, gli effluenti degli impianti di depurazione debbano soddisfare parametri diversi e con scadenze temporali diverse. Nel caso di agglomerati con popolazione inferiore a 2.000 AE nelle acque interne e con meno di 10.000 AE per gli scarichi a mare, viene richiesto che le acque di scarico siano sottoposte ad un trattamento appropriato che garantisca la conformità dei corpi idrici recettori ai relativi obiettivi di qualità o la tutela delle acque sotterranee in caso di scarico del suolo; eventuali limiti a tali scarichi sono definiti dalle regioni. La pressione antropica complessiva esercitata sul corpo recettore e la conoscenza dello stato trofico del corpo ricettore sono tra i criteri guida nella scelta degli impianti da realizzare. In alcuni casi può essere sufficiente la sola separazione meccanica in fossa Imhoff attraverso la quale si ottiene una riduzione del carico organico tra il 20 ed il 30%, mentre in altri casi è opportuno disporre di un vero e proprio trattamento biologico. Per quanto riguarda gli impianti con capacità di trattamento superiore a 2.000 AE, si ritiene opportuna la realizzazione di un ciclo depurativo biologico tradizionale.

5.4.2 Caratteristiche minime dei trattamenti

Parallelamente al D. Lgs. n.258/00, con il D.G.R. n. 53/91 la Regione Liguria definisce i limiti di accettabilità dei liquami in uscita dagli impianti di depurazione: ciò costituisce un elemento fondamentale del P.R.R.A., in quanto da tale definizione deriva l'adozione delle appropriate tecnologie depurative, nonché i costi di realizzazione e di gestione relativi la produzione di fango e di smaltimento dello stesso. In particolare la Regione definisce delle "fasce di tipologie depurative" in funzione delle tipologie di scarico degli impianti stessi (a mare, in acque superficiali ecc..) e

della potenzialità dell'impianto in termini di abitanti equivalenti. In tali fasce si definiscono le caratteristiche minime dei trattamenti e delle tipologie di scarichi a mare.

5.4.2.1 Impianti di classe 1

Si tratta di impianti destinati a servire una popolazione complessiva equivalente, superiore alle 40.000 unità ed aventi recapito in mare mediante condotta sottomarina di lunghezza non inferiore a 1.000 metri e diffusore profondo più di 30 metri.

Ogni impianto dovrà avere un pretrattamento costituito da grigliatura e disoleatura e, per gli impianti alimentati a fognature miste, da dissabbiatura.

Per quanto riguarda la fase di sedimentazione primaria, in tutti i casi in cui si renderà necessario contenere le dimensioni dell'impianto, potranno essere progettate vasche dimensionate con tempi di permanenza minori rispetto a quelli generalmente adottati. Se si renderà necessario dovranno essere adottate soluzioni particolari per migliorare l'efficienza a parità di spazio quale l'utilizzo di sedimentatori lamellari. Ulteriori economie di spazio si potranno ottenere adottando vasche rettangolari anziché circolari.

Per la fase di trattamento biologico si ritiene pressoché necessario il processo a fanghi attivi od eventualmente a biodischi, scelta da effettuarsi in sede esecutiva, anche in previsione dei consumi energetici.

Passando alla fase di sedimentazione secondaria, per la separazione dei fanghi dall'effluente, è noto che l'adozione di vasche circolari è ritenuta in genere quella maggiormente adatta allo scopo, ciò va però a discapito del risparmio di spazio. Nei casi in cui sia necessario un risparmio di spazio si dovranno adottare accorgimenti di recente diffusione con l'introduzione di lamelle inclinate, per permettere un miglioramento del processo di sedimentazione, con ulteriore riduzione delle dimensioni delle vasche.

5.4.2.2 Impianti di classe 2

Si tratta di impianti destinati a servire una popolazione equivalente complessiva compresa tra le 20.000 e le 40.000 unità, aventi recapito in mare mediante condotta sottomarina di lunghezza non inferiore a 1.000 metri e diffusore posto a almeno 30 metri di profondità.

Lo schema di processo necessario e sufficiente per adeguarsi alla disciplina regionale degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature risulta costituito da:

- pretrattamenti: 1) grigliatura grossolana; 2) grigliatura fine; 3) eventuale dissabbiatura; 4) disoleatura
- trattamenti primari: sedimentazione primaria, eventualmente coadiuvata a chiariflocculazione (il trattamento chimico-fisico potrà essere utilizzato solo nel periodo estivo per far fronte all'incremento dei carichi inquinanti).
- trattamenti terziari: disinfezione (da utilizzarsi in caso di necessità).

5.4.2.3 Impianti di classe 3

Si tratta di impianti destinati a servire una popolazione complessiva equivalente, compresa tra le 10.000 e le 20.000 unità ed aventi recapito a mare con condotta sottomarina di lunghezza non inferiore ai 1.000 metri e con diffusore posto ad una profondità di almeno 30 metri.

Per quanto concerne gli schemi di processo necessari per raggiungere i limiti definiti dalla disciplina regionale degli scarichi, essi risultano semplificati rispetto agli impianti di classe 1 e 2, in quanto non vengono richiesti particolari abbattimenti dei carichi organici (in termini di BOD5 e COD), ma sostanzialmente solo l'eliminazione dei materiali grossolani, dei materiali in sospensione (20%), dei grassi e degli oli. Gli schemi di processo necessari sono:

- a) schema analogo a quello previsto per gli impianti di classe 2, ma modificato con l'eliminazione della fase (eventuale) di chiariflocculazione.
- b) schema di processo privo della fase di sedimentazione primaria ma dotato di fase di staccatura fine (minigrigliatura) e cioè:
 - pretrattamenti: 1) grigliatura grossolana; 2) grigliatura fine; 3) eventuale dissabbiatura; 4) disoleatura; 5) staccatura fine (minigrigliatura con passaggio da 0,5 mm
 - trattamenti terziari: disinfezione (da utilizzarsi in caso di necessità)

5.4.2.4 Impianti di classe 4

Si tratta di impianti destinati a servire una popolazione complessiva equivalente, compresa tra le 1.000 e le 10.000 unità, ed aventi recapito a mare con condotta sottomarina di lunghezza non inferiore a 500 metri e con diffusore. Per quanto concerne gli schemi di processo necessari per raggiungere i limiti definiti dalla disciplina regionale, essi corrispondono a quelli di classe 3 (alternativa n. 1 e 2) con l'unica variante della dispersione dell'affluente: mediante condotta sottomarina di 500 metri come misura minima e diffusore terminale

5.4.2.5 Impianti di classe 5

Si tratta di impianti destinati a servire una popolazione complessiva equivalente compresa tra le 50 e le 1.000 unità, aventi recapito a mare con condotta sottomarina di lunghezza non inferiore a 200 metri e con diffusore. E' stato previsto il seguente tipo di impianto:

- pretrattamenti: 1) grigliatura grossolana; 2) grigliatura fine; 3) eventuale dissabbiatura;
- trattamenti primari: chiarificazione in vasche settiche tipo Imhoff con digestione fredda del fango.
- trattamenti terziari: disinfezione (da utilizzare in caso di necessità)
- dispersione dell'effluente: mediante condotta sottomarina della lunghezza minima di 200 metri condiffusore

5.4.2.6 Impianti di classe 6

Si tratta di impianti destinati a servire una popolazione complessiva equivalente, inferiore alle 50 unità, comunque aventi recapito. Alle vasche settiche sarà aggiunto, prima dello scarico, un pozzetto per la disinfezione d'emergenza del liquame in uscita. Nel caso di scarico a mare, potrà essere richiesta la dispersione dell'effluente mediante condotta sottomarina la cui lunghezza verrà valutata di caso in caso.

5.4.2.7 Impianti di classe 7

Si tratta di impianti destinati a servire una popolazione complessiva equivalente compresa fra le 50 e le 500 unità ed aventi recapito in corsi d'acqua superficiali (escluso quindi lo scarico in mare).

- pretrattamenti: 1) grigliatura grossolana; 2) grigliatura fine; 3) eventuale dissabbiatura;
- trattamenti primari: chiarificazione in vasche settiche tipo Imhoff con digestione fredda del fango
- dispersione dell'effluente: mediante sifone di cacciata ed eventuale sub-irrigazione nel sottosuolo o scarico diretto nel corso d'acqua.

5.4.2.8 Impianti di classe 8

Si tratta di impianti destinati a servire una popolazione complessiva equivalente, di più di 500 unità ed aventi recapito in corsi d'acqua superficiali (escluso lo scarico a mare).

Ogni impianto dovrà avere un pretrattamento costituito da grigliatura e disoleatura e per gli impianti alimentati da fognature miste anche da dissabbiatura. Particolare cura dovrà essere posta nel dimensionare correttamente i pretrattamenti in quanto vitali per un buon funzionamento dell'impianto, sia dal punto di vista del processo, sia per la salvaguardia delle macchine. Per quanto riguarda la fase di sedimentazione primaria, in tutti i casi in cui esisterà l'esigenza di contenere al massimo le dimensioni dell'impianto potranno essere progettate vasche dimensionate con tempi di permanenza minori rispetto a quelli generalmente adottati. Il risparmio di superficie così ottenuto comporterà una diminuzione, peraltro non grave, del rendimento di sedimentazione e la produzione di un liquame sedimentato leggermente più concentrato. Se si renderà necessario dovranno essere adottate soluzioni particolari per migliorare l'efficienza a parità di spazio quale l'utilizzo di sedimentatori lamellari.

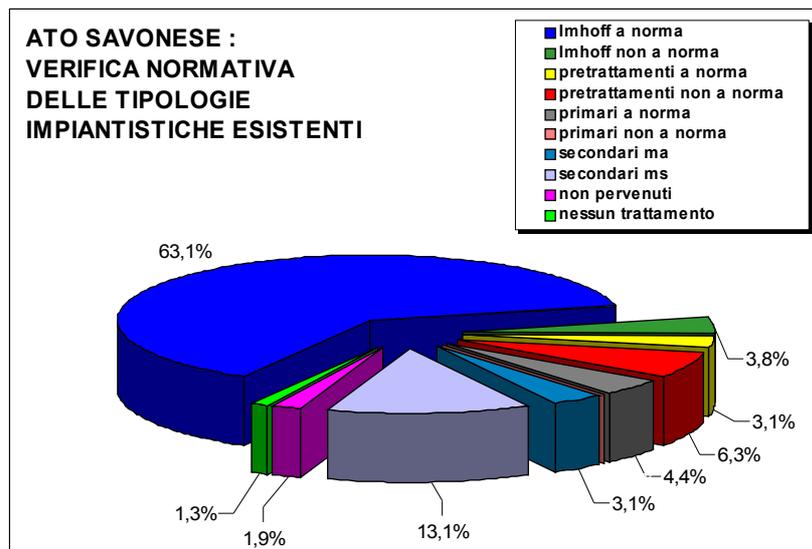
La fase di sedimentazione primaria seppur contenuta nei tempi di permanenza, dovrà comunque sempre essere presente, per gli impianti al servizio di più di 5.000 abitanti equivalenti, per permettere in caso di sversamenti per guasto e/o rilascio accidentale di tossici, di salvaguardare il comparto biologico, ed in caso di necessità di operare una pre-precipitazione del carico organico con aggiunta di flocculanti.

Per la fase di trattamento biologico si ritiene accettabile sia il processo a fanghi attivi che quello a letti percolatori o a biodischi.

Passando alla fase di sedimentazione secondaria, per la separazione dei fanghi dell'effluente, è noto che l'adozione di vasche circolari è ritenuta in genere quella maggiormente adatta allo scopo. Analogamente a quanto visto prima, tuttavia, nei casi in cui sia necessario un risparmio di spazio dovranno senz'altro essere progettate vasche rettangolari, nelle quali inoltre si dovranno adottare accorgimenti di recente diffusione come l'introduzione di lamelle inclinate, per permettere un miglioramento del processo di sedimentazione, con ulteriore riduzione delle dimensioni delle vasche.

5.4.3 Verifica normativa e tecnica degli impianti

Come emerge dalle schede riportate nei paragrafi precedenti la situazione degli impianti di depurazione esistenti nella Provincia di Savona è mediamente sufficiente a garantire che i reflui uscenti soddisfino i requisiti previsti dalle normative vigenti. Per garantire che la qualità delle acque in uscita dai depuratori rientri entro i limiti di legge è quindi necessario prevedere, per ciascun impianto, ampliamenti e adeguamenti che integrino il trattamento esistente secondo i criteri citati precedentemente.



I Comuni rivieraschi a vocazione turistica sono caratterizzati da una elevata fluttuazione della popolazione tra la stagione invernale e quella estiva. Ciò comporta una elevata fluttuazione del carico idraulico. Questa situazione rende non facile la scelta del criterio base della progettazione che è quello di dimensionare l'impianto in funzione degli abitanti serviti (AE). Si è ritenuto opportuno giungere al dimensionamento di massima degli impianti assumendo un numero di abitanti equivalenti pari alla somma della popolazione residente (ISTAT 2001) degli abitanti equivalenti produttivi e della popolazione fluttuante media calcolata nei mesi estivi luglio e agosto.

La tabella successiva riporta le otto classi di impianti e le rispettive caratteristiche.

CLASSE IMPIANTI DI DEPURAZIONE		1	2	3	4	5	6	7	8
POTENZIALITA'	A.E.	> 40.000	40.000 - 20.000	20.000 - 10.000	10.000 - 1.000	1.000 - 50	< 50	500 - 50	> 500
SCARICO A MARE		SI	SI	SI	SI	SI	EVENTUALE	NO	NO
Lunghezza condotta	m	> 1000	> 1000	> 1000	> 500	> 200	valutazione caso x caso	NO	NO
Profondità sbocco	m	> 30	> 30	> 30	-	-	valutazione caso x caso	NO	NO
Diffusore allo sbocco		SI	SI	SI	SI	SI	valutazione caso x caso	NO	NO
SCARICO IN CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI		NO	NO	NO	NO	NO	Eventuale	SI	SI
Fascia di rispetto impianto	m	> 100	> 100	> 100	> 100	NO	NO	NO	SI
In alternativa presenza di barriere, alberature, copertura impianto...		SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI
TIPOLOGIA DEI TRATTAMENTI									
PRETRATTAMENTI	grigliatura grossolana	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
	grigliatura fine	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI
	disoleatura	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
	disabbiatura	per fogne miste	per fogne miste	per fogne miste	per fogne miste	per fogne miste	NO	SI	per fogne miste
	staccatura (0,5 mm)	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO
PRIMARI	Sedim Primario	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI per imp > 5000 AE
	Chiariflocculazione		eventuale chiariflocculazione nel periodo estivo	NO	NO	NO	NO	NO	eventuali sedimentatori lamellari o chiariflocculatori
SECONDARI	Processi biologici	Fanghi attivi	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Fanghi attivi
	Biodischi	alternativa ai fanghi a.	NO	NO	NO	NO	NO	NO	alternativa ai fanghi a.
	Sedim Secondaria	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
IMHOFF		NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO
TERZIARI / DISINFEZIONE		SI - in caso di necessità	SI - in caso di necessità	SI - in caso di necessità	SI - in caso di necessità	SI - in caso di necessità	SI - in caso di necessità	SI - in caso di necessità	SI - in caso di necessità

Tabella 5-23 Classificazione degli impianti di depurazione

5.5 MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA DELLE RETI FOGNARIE

Oltre agli interventi precedentemente indicati come strategici e sicuramente necessari per ottenere la configurazione finale voluta, si possono individuare anche delle attività il cui espletamento deve ritenersi necessario per mantenere sempre costantemente a livelli ottimali il servizio fognario.

Ci si riferisce in particolare alla costituzione di un catasto fognario ed ad una razionale gestione delle reti.

Per catasto fognario si intende l'insieme di tutti quei dati relativi allo stato di consistenza, efficienza e servizio delle infrastrutture esistenti, sia idraulico che strutturale, necessari per determinare una reale ed effettiva conoscenza dei sistemi fognari.

Appare infatti evidente che la "conoscenza" della attuale situazione fognaria è generalmente scarsa, e ciò è confermato dai dati forniti nella ricognizione, in particolare nei centri storici, dove maggiormente insistono fognature fatiscenti ed obsolete.

La costituzione di un catasto fognario si ritiene indispensabile per effettuare, in maniera razionale, una seria e corretta programmazione degli interventi necessari per risolvere le problematiche presenti, mediante un riordino ed una razionalizzazione delle reti esistenti.

Infatti, una delle problematiche presenti nelle reti fognarie esistenti, ed in particolare nei centri storici, è quella di essere state realizzate senza alcun piano di sviluppo urbanistico futuro, in periodi e tempi diversi, con le metodologie ed i materiali del momento.

Questa mancanza di pianificazione ha impedito lo sviluppo razionale della rete generando peraltro anomalie e disservizi al regolare svolgimento del servizio.

Fra tali problematiche si possono riconoscere i “colli di bottiglia”, generati dalla connessione di condotte realizzate in epoche diverse, “corde molle” o addirittura contropendenze da attribuirsi a cedimenti del terreno o a pose non effettuate regolarmente, nonché a tratti sottodimensionati perché realizzati senza considerare gli apporti fognari raccolti successivamente alla loro esecuzione.

Tutte queste anomalie e disservizi verranno rilevati durante l’espletamento delle attività legate alla costituzione del catasto fognario evidenziando pure gli interventi di riordino necessari al corretto e razionale funzionamento della rete.

Il catasto fognario costituirà pertanto una risorsa che, per mantenere le sue prerogative, dovrà essere costantemente aggiornata ed implementata con i dati significativi e caratteristici di ogni nuovo intervento.

Per quanto concerne invece una razionale e corretta gestione quali –quantitativa delle reti fognarie, si intende, nel caso di fognature di tipo separativo, che contraddistingue l’ATO 2 Savonese, garantire che la distinzione fra acque reflue ed acque meteoriche venga sempre mantenuta.

E’ notorio infatti che eventuali immissioni di acque bianche nella rete nera, provocate o da collegamenti sbagliati o da infiltrazioni dalla falda, ne condizionano negativamente il funzionamento sovraccaricandola inutilmente, provocando diluizione dei reflui civili ed il conseguente innescarsi di ulteriori problematiche agli impianti di depurazione.

Al contrario, eventuali apporti rappresentati da reflui civili, nella rete bianca, determinano pericolose concentrazioni di inquinamento, localizzate nei punti dove le fognature sversano nella rete idrica superficiale od in maniera particolare sulle coste marine dove è prevista la balneazione.

Sarebbe opportuno inoltre che il controllo della corretta separazione venga esteso anche alle singole utenze private, in quanto sono sufficienti anche pochi collegamenti o connessioni sbagliate per inficiare tutto il funzionamento delle due reti.

Pertanto a verifica di quanto sopra asserito e a garanzia di un corretto funzionamento delle reti fognarie, è necessario procedere ad un sistematico controllo della qualità delle acque delle stesse.

Si dovranno perciò effettuare misure, prove ed analisi per controllare le caratteristiche qualitative degli scarichi immesi nelle fognature e nei corpi idrici superficiali.

Le campionature dovranno essere effettuate secondo i metodi più comunemente accettati ed in modo tale da rispecchiare il più fedelmente possibile la reale situazione fognaria.

Un altro parametro da mantenere costantemente sotto osservazione, per una corretta gestione dei sistemi fognari, è la misurazione della portata trasportata.

I valori rilevati forniranno infatti importanti indicazioni sul corretto stato delle linee fognarie, in particolare un valore troppo elevato di portata rilevato in una fognatura nera posata al di sotto del livello di falda, potrebbe essere indice di un ulteriore apporto dovuto ad “acque parassite” derivante da infiltrazioni da giunti o da rotture, da confermarsi attraverso tests qualitativi.

Al contrario, una fognatura nera, posata al di sopra del livello di falda, che trasporti una portata inferiore a quella prevista, potrebbe essere indice di pericolosi fenomeni di percolazione nel terreno che potrebbero andare ad interessare i livelli degli acquiferi.

Queste campagne di rilevamento quali-quantitativo forniranno una serie di informazioni di notevole importanza che consentiranno, successivamente, di affrontare in maniera più logica e sostenibile i necessari interventi futuri: le più recenti esperienze europee, in paesi tecnologicamente all'avanguardia in questo specifico settore, hanno infatti dimostrato che è possibile limitare fortemente gli investimenti o comunque dilazionarli oculatamente nel tempo, purchè il problema venga affrontato in modo logico e razionale utilizzando in maniera preventiva le più moderne tecniche di analisi quali – quantitative.

5.6 TUTELA DALL'INQUINAMENTO DELLE RISORSE IDRICHE DELL'ATO E GLI AMBIENTI NATURALI INTERESSATI

5.6.1 Rischi di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee

I rischi di inquinamento per le acque superficiali sono prettamente di origine antropica e attribuibili alle conseguenze derivanti da uno sviluppo delle attività antropiche talvolta non rispettoso del territorio.

La natura del rischio è distinguibile in due tipologie fondamentali:

- di origine diffusa, dovuto alle pratiche agricole;
- di origine puntuale, dovuto alla presenza di industrie.

Il rischio di inquinamento di origine agricola è una delle problematiche emergenti a livello nazionale ed è dovuta principalmente alle sostanze contenute nei concimi e negli antiparassitari che vengono veicolati attraverso il terreno e per percolazione durante le piogge, fino a raggiungere le acque superficiali.

L'inquinamento di origine puntuale risulta localizzato in corrispondenza delle principali industrie chimiche e di trasformazione agricola presenti generalmente nelle porzioni terminali delle valli e nelle conoidi costiere.

Accanto a quest'ultimo bisogna considerare tra i fattori di rischio di inquinamento accidentale anche la presenza di grandi arterie di comunicazione. Infatti oltre all'inquinamento dovuto all'accumulo di sostanze nocive sulle pavimentazioni, bisogna considerare la possibilità di contaminazione delle acque in seguito ad eventuali incidenti durante il trasporto di sostanze tossi-

che. Lo scarso accentramento degli scarichi di acque reflue e la presenza di fonti di rischio di inquinamento, sia diffuse che puntuali, unitamente alla grande polverizzazione degli attingimenti dagli acquiferi costieri aumentano inoltre il grado delle criticità presenti sull'intero ambito.

L'eccessivo sfruttamento delle risorse in atto favorisce il degrado della qualità delle acque, sia superficiali che sotterranee, anche a causa dell'alta vulnerabilità media dei corpi idrici, soprattutto nel fondovalle dove maggiore risulta essere l'antropizzazione del territorio.

Il graduale aumento dell'urbanizzazione comporta la progressiva impermeabilizzazione dei suoli, che rende sempre più difficile la ricarica della falda, e favorisce l'incremento dei rischi di inquinamento accidentale.

L'abbandono dei sistemi tradizionali di coltivazione (terrazzamenti) e, in generale, delle zone agricole collinari e di montagna presenta come conseguenza l'aumento del dissesto idrogeologico per una maggiore erodibilità dei suoli anche a causa della scarsa tutela del reticolo idrografico minore.

Il progressivo incremento dell'intrusione di acqua marina a danno dell'acquifero costiero e il depauperamento dei corpi idrici superficiali, con le inevitabili ripercussioni sugli ecosistemi ad essi correlati, sono fenomeni per i quali si può prevedere un loro perdurare in assenza di opportune azioni volte al riequilibrio.

Tale aumento del grado di rischio non solo minaccia la qualità ambientale, ma risulta anche lesivo degli utilizzi antropici delle risorse, primo tra tutti quello idropotabile. Inoltre un'irrazionale sfruttamento delle potenzialità delle risorse idriche risulta penalizzante anche per le attività economiche, sia agricole che industriali, ad esse connesse.

La vulnerabilità mediamente alta del territorio considerato lo rende infatti particolarmente sensibile alle sorgenti di inquinamento e, per quanto riguarda la zona costiera, lo espone gravemente al fenomeno dell'ingressione delle acque marine.

5.6.2 Proposte di controlli e di interventi per la protezione delle falde

Di particolare importanza, nello sfruttamento delle acque sotterranee alloggiate nei subalvei alluvionali, appare il problema legato alla protezione qualitativa delle acque, problema che è già stato schematicamente illustrato precedentemente.

La protezione qualitativa delle risorse idriche sotterranee va attuata, come si è accennato in precedenza, attraverso una adeguata gestione del territorio sia sulle aree di ricarica e sia sui corsi d'acqua.

L'esistenza di falde a rischio, poste a debole profondità e prive di copertura impermeabile, richiede una attenta vigilanza delle attività che si svolgono sulla superficie del suolo, sia industriali che agricole, poiché possono essere fonte di processi inquinanti, come risulta tra l'altro dalle frequenti problematiche qualitative verificatesi in passato (Piana d'Albenga, ecc.).

Una adeguata azione di controllo deve essere impostata anche sui corsi d'acqua. Si ricorda a proposito che l'alimentazione delle falde dipende in larga misura dai processi di dispersione idrica in alveo. Evidentemente, in simili condizioni, la qualità dell'acqua dei corsi d'acqua può influenzare la qualità delle acque sotterranee: ne risulta l'importanza primaria e la priorità assoluta:

- l'estensione e completamento del servizio di fognatura in tutte le aree di fondovalle poste a monte delle captazioni subalvee;
- la ristrutturazione delle reti fognarie e il controllo della loro perfetta tenuta nelle stesse aree;
- il controllo degli sfiori delle reti miste attraverso la razionalizzazione delle opere di sfioro e la raccolta delle acque di prima pioggia da convogliare a depurazione.

Il problema del controllo qualitativo delle acque superficiali riveste comunque l'intera asta fluviale e gli affluenti. Lo stato degli alvei evidenzia purtroppo la scarsa considerazione che oggi viene data alla protezione qualitativa delle acque: accumuli di rifiuti e scarichi incontrollati si riscontrano frequentemente entro i letti dei corsi d'acqua.

Integrazione del sistema di approvvigionamento idropotabile con le esigenze di protezione degli ecosistemi naturali, le domande sociali, le politiche e programmi di gestione territoriale coordinata può essere ricercata soprattutto attraverso l'ottimizzazione degli usi, che consente il risparmio della risorsa, e la creazione di rapporti di simbiosi attraverso la gestione integrata della risorsa idrica. Un esempio di simbiosi si ha con la definizione delle aree di protezione (aree parco) di porzioni del territorio aventi finalità multiple quali:

- protezione delle acque superficiali e sotterranee designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano;
- garantire la tutela del patrimonio naturale in aree a scarso insediamento e ancora naturali;
- protezione degli habitat e delle specie per le quali mantenere o migliorare lo stato delle acque è fondamentale per la loro protezione;
- promozione della riqualificazione dell'ambiente naturale e dei valori storico-culturali e paesaggistici;
- promozione della conoscenza e della fruizione sostenibile dell'ambiente protetto per le attività ricreative.

L'ottimizzazione può anche riguardare i possibili vantaggi diretti che si possono creare dallo sfruttamento delle risorse idriche. In questo contesto si collocano possibilità quali la produzione di energia rinnovabile di tipo idroelettrica congiunta al servizio acquedottistico, o all'opposto l'utilizzo plurimo di impianti concepiti per la produzione esclusiva di energia idroelettrica.

Una maggior efficienza, in particolare in termini energetici, nello sfruttamento delle risorse idriche riveste infatti un ruolo fondamentale nel garantire la sostenibilità, a scala globale, del sistema di approvvigionamento.

Un altro elemento parimenti importante è rappresentato da una attenta valutazione dell'impatto ambientale delle nuove infrastrutture di captazione ed adduzione; essa infatti garantisce una integrazione ottimale delle nuove opere nell'ecosistema naturale ed antropizzato, assicurandone l'integrazione. In questo contesto il modello di programmazione deve prevedere un sistematico confronto tra gli impatti ambientali delle nuove infrastrutture, le necessità vitali degli ecosistemi e le capacità assimilative residue sia naturali che artificiali.

Un rapporto trasparente con la popolazione sul territorio e le istituzioni garantisce i livelli di cooperazione e fiducia necessari per poter concentrare le risorse disponibili esclusivamente verso una crescita sostenibile del sistema di approvvigionamento idrico.

L'impegno verso la trasparenza consente una rinnovata strategia di comunicazione e fornisce agli interlocutori esterni alla gestione delle risorse idriche un quadro convincente ed esaustivo della rispondenza delle nuove opere a reali esigenze di garanzia dell'approvvigionamento idrico in quantità e qualità adeguate ai fabbisogni e dell'impatto del sistema acquedottistico sugli ecosistemi e le attività produttive o ricreative presenti sul territorio.

5.6.3 La politica ambientale dell'ATO in materia di risorse idriche

La politica ambientale dell'ATO potrà essere articolata secondo alcune direttive principali:

- un aumento generale di efficienza mirato a garantire la sicurezza dell'approvvigionamento idropotabile sia in termini quantitativi che qualitativi;
- la protezione delle acque superficiali e sotterranee designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano;
- per le nuove infrastrutture necessarie, di interconnessione o di captazione, una attenta analisi delle modalità costruttive e gestionali volta a minimizzare i nuovi impatti sull'ecosistema naturale ed a supportare le decisioni riguardo la localizzazione delle nuove opere;
- nei confronti dell'esterno, la definizione delle azioni necessarie per l'ottenimento di un rapporto basato sulla trasparenza e cooperazione con i soggetti interessati.

Le considerazioni fatte e le direttive ambientali individuate permettono di pervenire alla definizione dei principi generali del modello per la pianificazione degli scenari di intervento.

5.7 RIUTILIZZO ACQUE REFLUE

La tendenza a livello mondiale, al riutilizzo delle acque reflue prodotte dalle comunità e dalle attività produttive, è generale. Il motivo di fondo è senz'altro la generale mancanza d'acqua, che nel tempo purtroppo è destinata sempre più ad aumentare, sia per l'incremento della

popolazione mondiale, sia per la tendenza della popolazione a concentrarsi in aree urbanizzate, ove i problemi d'approvvigionamento idrico s'ingigantiscono. Il grafico della figura successiva illustra le previsioni dello sviluppo della popolazione mondiale, e nel frattempo lo sviluppo della popolazione nelle grandi città. Nel settore dell'approvvigionamento idropotabile, è spiccata la tendenza a riservare agli usi alimentari le acque di migliore qualità, e pertanto a stimolare il riuso delle acque reflue per l'agricoltura e l'industria.

Nel settore dell'approvvigionamento ad uso agricolo, è sempre più evidente la tendenza, favorita anche da specifiche normative, ad utilizzare per le colture il carico organico e di nutrienti presenti nelle acque reflue, con il duplice vantaggio, da un lato il risparmio di materie prime (concimi), dall'altro di alleggerimento del carico eutrofizzante sui corpi idrici ricettori.

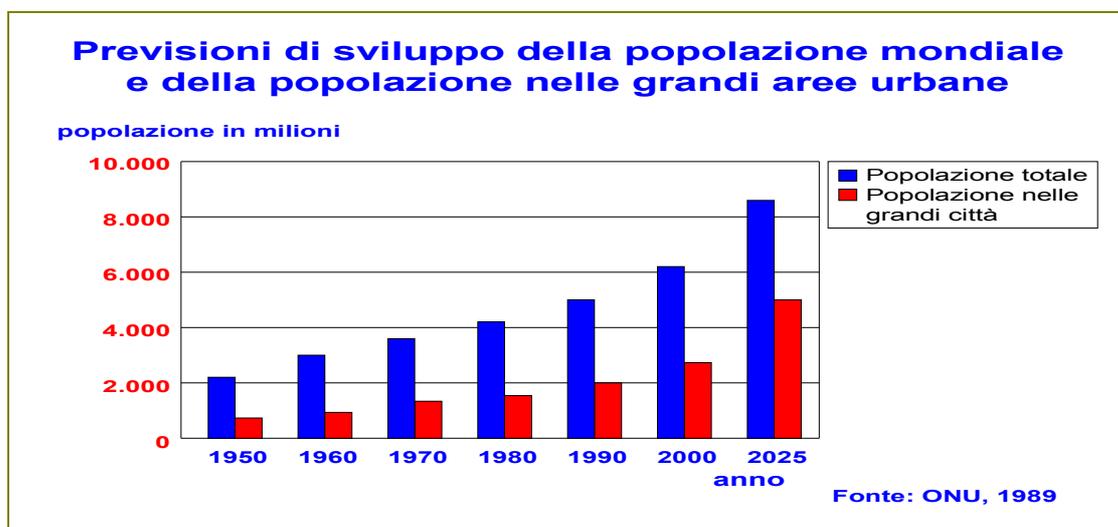


Figura 5-2 Previsioni di sviluppo popolazione (fonte ONU)

Nel settore dell'approvvigionamento ad uso industriale, la tendenza al riuso delle acque è favorita dai crescenti costi di fornitura e soprattutto dai crescenti costi nella depurazione finale delle acque reflue e del costo di trattamento e smaltimento finale dei fanghi di depurazione, che giustificano la tendenza al riciclo delle acque nell'ambito delle singole Industrie.

- Sia per l'approvvigionamento ad uso agricolo che per quello ad uso industriale, fondamentale è poi la sicurezza nella continuità di fornitura dell'acqua, soprattutto quando nelle acque reflue è prevalente la componente civile: la disponibilità di acque reflue è strettamente legata, in tale caso, alla disponibilità di acque potabili, ed è evidente che l'Acquedotto (uno dei servizi basilari di una Comunità) è fra i più garantiti nel rimanere operativo anche nei momenti più critici. C'è da evidenziare che la tendenza al riuso delle acque reflue non è certo nuova nella Storia dell'Umanità.

In tutte le Nazioni, le Normative che si susseguono per il controllo dell'inquinamento dell'Ambiente, esigono sulle acque reflue depurate una qualità sempre più spinta. Particolarmente significativa è la Nuova direttiva Comunitaria sulle acque reflue urbane negli Stati Membri della Comunità Europea. Il raggiungimento degli elevati rendimenti richiesti da queste Normative (con riferimento a specifici inquinanti, quali ad esempio i nutrienti) induce comunque un miglioramento della qualità generale delle acque reflue prodotte che, abbassando

i costi per una ulteriore depurazione, automaticamente agevola le varie forme di riuso. Per raggiungere i livelli di depurazione richiesti dalle nuove Normative, ai tradizionali trattamenti “terziari” posti a valle dei trattamenti “secondari”, si vanno sostituendo trattamenti in cui la fase terziaria è in realtà inserita nel “trattamento secondario”, con talora anche l’abolizione del trattamento “primario”, e la necessità di ricorrere a trattamenti “quaternari”. Fra i trattamenti di “affinamento” che si vanno adottando per il raggiungimento dei livelli di depurazione occorrenti, da evidenziare in particolare il ricorso a processi di depurazione “naturale” quali il lagunaggio e la fitodepurazione, particolarmente adatti per piccole-medie Comunità, che in altre Nazioni hanno da tempo trovato applicazioni ben più vaste che in Italia, ed appaiono altamente apprezzabili, per i bassi costi di gestione e l’elevata qualità ottenibile.

5.7.1 Il riuso “diretto” e “indiretto”

Si può distinguere il riuso come diretto e indiretto. Il riuso indiretto si ha tutte le volte che vi è uno scarico di acque in un corpo ricettore (fiume, lago o falda) a monte o nelle vicinanze di una presa d’acqua. La figura successiva illustra un caso specifico che si verifica spesso. Relativamente agli usi Potabili, la presa delle acque del Fiume, con i criteri indicati in figura, comporta notevoli oneri, sia per i costi impiantistici e gestionali che occorre sostenere per raggiungere i livelli di qualità delle acque richiesti per gli usi potabili, sia per i rischi derivanti dalla forte esposizione della presa acquedottistica, particolarmente nei periodi di basse portate, non solo all’inquinamento “in continuo” provocato dalle acque reflue scaricate, ma anche da inquinamenti di tipo “accidentale” che possono verificarsi a monte della presa. Relativamente agli usi per l’Agricoltura, è purtroppo sistematico il fatto che la qualità delle acque prelevate ad uso irriguo è spesso (soprattutto relativamente alla carica microbica) di qualità inferiore a quella richiesta dalle Normative per le acque reflue depurate (dopo disinfezione).

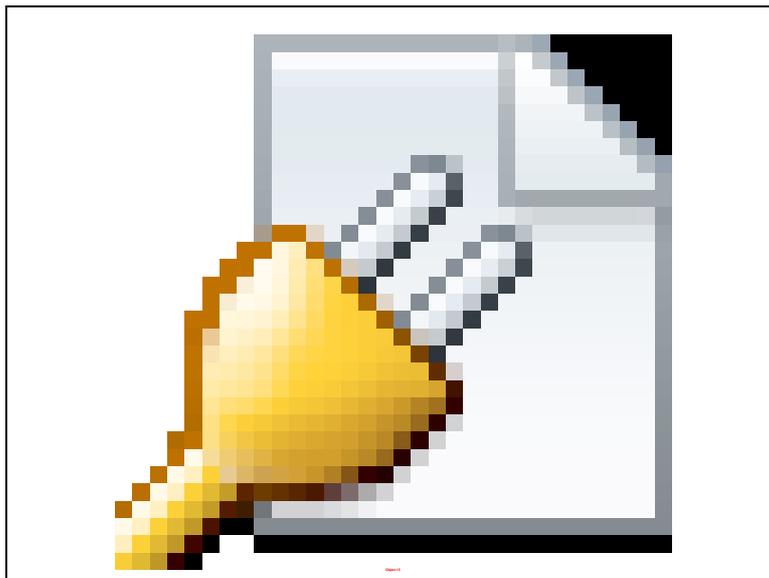


Figura 5-3 Schema di riuso acque reflue depurate

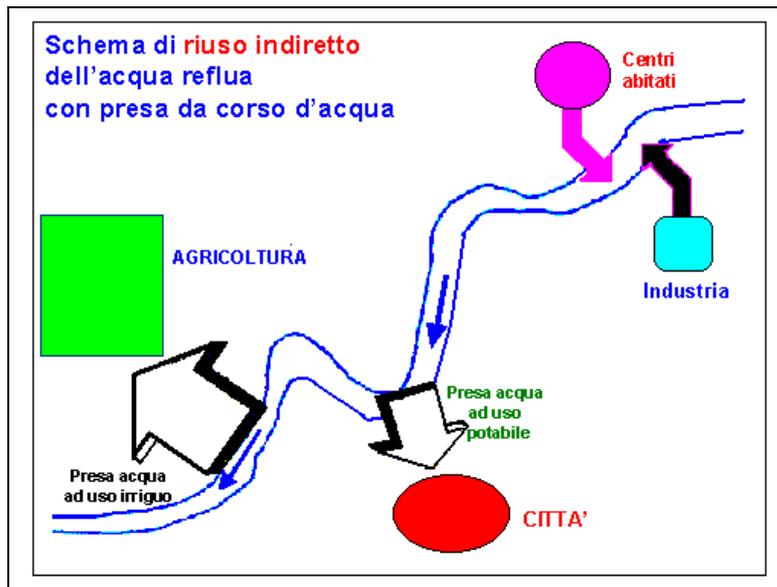


Figura 5-4 Schema di riuso indiretto acque reflue con presa da corso d'acqua

E' pertanto altamente consigliabile l'adozione di elementi "barriera" o di "contenimento", tali da limitare questi oneri e rischi, che vanno dall'adozione di prese dal corso d'acqua tramite pozzi arginali, particolarmente adatte per le piccole utenze, all'adozione di bacini di pretrattamento ed accumulo intermedi, che si prestano anche a grandi utenze, e che, oltre a garantire nei riguardi di inquinanti di tipo accidentale, consentono di raggiungere un intrinseco miglioramento nella qualità dell'acqua, per via "naturale". Anche quest'ultima pratica, che all'Estero da tempo ha avuto vaste applicazioni, solo ora comincia a prospettarsi anche in Italia.

5.7.2 I processi depurativi per il riuso

Una tendenza specifica attuale nel riuso delle acque, è quella di riutilizzare acque caratterizzate da un livello di depurazione molto spinto, in modo da garantire la massima sicurezza igienica per gli addetti ai trattamenti e per gli utenti finali, sia nei riguardi della componente chimica presente nelle acque, che della componente microbiologica.

Relativamente ai processi utilizzati, sono quelli oramai ben noti, che vanno dalla filtrazione rapida (preceduta o meno da un trattamento chimico "in linea"), alla precipitazione con coagulanti e calce, all'adsorbimento con carbone attivo granulare o in polvere, agli usi di vari agenti ossidanti, come l'ozono, cloro e biossido di cloro, acqua ossigenata, variamente combinati ed ottimizzati. Particolare interesse assumono inoltre i processi di disinfezione delle acque, e fra questi c'è da evidenziare un deciso ritorno e miglioramento dei raggi ultravioletti, la cui impiantistica attuale, per le particolari configurazioni, sarebbe in grado di adattarsi anche ad acque reflue con una non trascurabile presenza di solidi in sospensione.

5.7.3 Riuso in Agricoltura

Il riutilizzo delle acque reflue in Agricoltura presenta degli enormi vantaggi, in quanto, consente di rendere disponibile all'Agricoltura acqua di cui essa abbisogna, che altrimenti andrebbe dispersa e inoltre:

- Rende disponibili per l'Agricoltura preziose sostanze nutritive concimanti;
- Evita che queste sostanze pervengano alle acque superficiali e sotterranee, con conseguente tendenza nelle prime ad indurre i ben noti guasti dovuti all'eutrofizzazione, e nelle seconde ad indurre pesanti fenomeni di inquinamento (nitrati), molto complessi e costosi poi da controbattere.

La tendenza iniziale, nei primi anni in cui con sistematicità si è provveduto ad utilizzare le acque reflue a scopo agricolo, era quella di usare le acque dopo un limitatissimo pretrattamento, o dopo un trattamento di semplice sedimentazione, in modo da conservare al massimo le caratteristiche fertilizzanti, anche della frazione carboniosa.

La tendenza attuale è invece di uscire dall'impianto di depurazione con acque che abbiano subito almeno un trattamento secondario, che tuttavia comporti un abbattimento limitato dei nutrienti, azoto e fosforo. Questa tendenza deriva soprattutto dalla necessità di garantire una massima efficienza nei processi di disinfezione finale, per fornire adeguate garanzie di sicurezza igienica agli Operatori che lavorano sugli impianti di distribuzione dell'acqua, ed agli Utilizzatori finali dei prodotti agricoli raccolti. In questo modo, le acque reflue depurate diventano vettore di nutrienti sotto forma disciolta (azoto e fosforo), mentre la frazione carboniosa, separata nell'impianto di depurazione, si tende ad applicarla al terreno direttamente sotto forma di "fango" (liquido o solido) o meglio ancora come "compost", con anche specifiche funzioni "ammendanti".

Una specifica esigenza dell'Agricoltura, è che l'acqua sia disponibile in quei periodi dell'anno, nei quali le colture lo richiedono. Pertanto, elemento impiantistico fondamentale per un efficace riuso delle acque reflue a scopo agricolo, è un sistema di accumulo delle acque, di tipo stagionale. E' per questo che gli usi agricoli delle acque reflue si integrano in modo molto armonioso con sistemi di lagunaggio, tecnica che – in maniera molto economica – è in grado di permettere sia la depurazione, sia l'accumulo delle acque reflue, con per giunta il raggiungimento anche di spiccati effetti di disinfezione, specie nel periodo estivo, in cui massima è l'utilizzazione.

5.7.4 Il riuso nell'Industria

Oltre alla scarsità di fonti di approvvigionamento tradizionali, la sicurezza nella disponibilità delle acque reflue depurate è senz'altro uno degli elementi fondamentali che favorisce il riuso delle acque reflue. Il riuso delle acque reflue nell'industria è poi fortemente favorito dal fatto che tutta una serie di lavorazioni industriali (quali il raffreddamento dell'aria, il raffreddamento di pezzi di lavorazioni metallurgiche, operazioni varie di lavaggio nell'industria tessile ecc..) non esigono acque di particolare qualità.

5.7.5 Il riuso urbano

Se s'indaga sugli usi dell'acqua in una Comunità Urbana, quelli strettamente connessi con gli usi alimentari (che esigono acqua di elevatissima qualità) sono molto ridotti. Pertanto, tutta una serie di esigenze di una Comunità, possono essere efficacemente fronteggiate riutilizzando acque reflue, previa una depurazione adeguatamente spinta. E' per questo che in molte parti del Mondo (ovviamente a partire dalle zone più aride e povere di risorse) per tutta una serie di servizi collettivi, quali:

- innaffiamento di parchi e campi da golf;
- alimentazione di laghetti ad uso ricreativo e paesaggistico;
- manutenzione del verde in strutture ricreative;
- lavaggio di strade;
- innaffiamento di fasce stradali ed autostradali;
- antincendio;

si tende a fare ampio uso di acque di qualità inferiore (e quindi più facilmente disponibili e a costi più bassi), dando sempre più spazio alle acque reflue depurate. Nell'ambito cittadino, si tende a ricorrere ad una doppia rete di distribuzione, una per addurre l'acqua alle abitazioni, e l'altra per gli altri usi collettivi.

Questa "seconda rete" può essere utilizzata anche da tutta una serie di attività industriali ed artigianali, che siano inserite nell'ambito cittadino.

Ben più impegnativo è il riuso delle acque reflue depurate nell'ambito delle singole abitazioni. Questa opportunità trae la propria motivazione dal fatto che le quantità di acqua che occorrono in una Famiglia per l'alimentazione sono una piccola quota rispetto alle acque che occorrono ogni giorno per tutta una serie di altre esigenze (alimentazione dei servizi igienici, lavaggio degli indumenti, dei pavimenti, di auto, innaffiamento del giardino....).

5.7.6 Il riciclo in ambito industriale

Per "riciclo" s'intende in riuso delle acque reflue depurate nell'ambito della stessa attività che le ha prodotte. Nel campo industriale, esso si sta sempre più diffondendo, non solo per le difficoltà di approvvigionamento dell'acqua, ma spesso il motivo trainante è rappresentato dai crescenti costi della depurazione nelle strutture collettive, e dai crescenti costi di smaltimento dei fanghi di depurazione, che favoriscono la tendenza al recupero di prodotti riutilizzabili. Questa impostazione è illustrata nello schema successivo, ove l'acqua prodotta dal processo industriale viene depurata con un impianto ad osmosi inversa, che da un lato consente il riciclo dell'acqua nel processo, e dall'altro consente di recuperare prodotti utili.

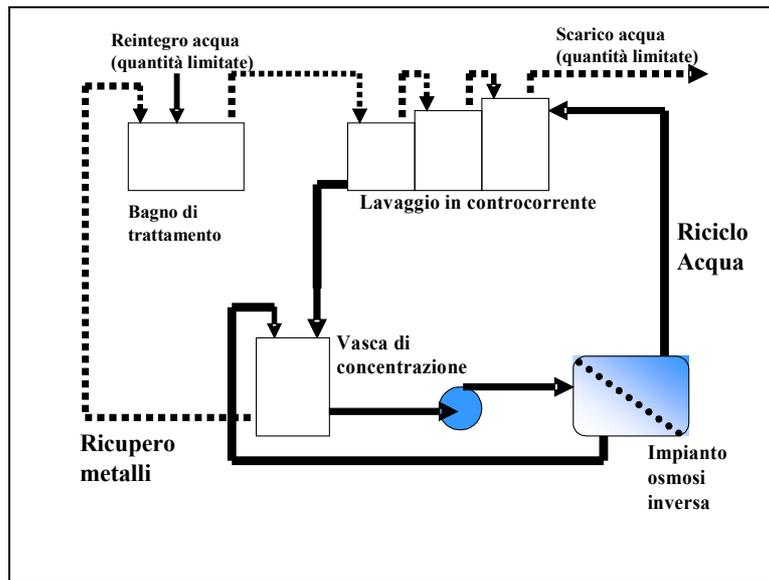


Figura 5-5 Schema di riciclo in ambito industriale

Il reintegro dell'acqua, come pure il suo scarico avviene per quote molto limitate. Per i motivi funzionali ed economici sopra accennati, è in atto (soprattutto nelle piccole attività industriali ed artigianali) una netta tendenza al "consumo zero" di acqua, o più limitatamente allo "scarico zero" di acque reflue, ricorrendo a processi spinti, sui quali domina l'evaporazione, associata (quanto possibile) anche alla cristallizzazione.

5.7.7 Aspetti normativi

Da alcuni anni le nuove impostazioni e concezioni pianificatorie nel settore idrico, sottolineano come sia necessario, per affrontare i problemi posti da uno sviluppo sostenibile, porre in primo piano il tema del "governo della domanda" e di un uso più razionale delle risorse. Nella Legge Galli, 36/94 il risparmio della risorsa assume un particolare rilievo, ed è esplicitamente citato (art. 1 punto 3) tra le finalità della legge stessa. Rilievo che è ripreso e approfondito dal Decreto 152/99, relativo alle Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento, come integrato dai successivi Decreti n. 258 del 2000 e n. 185 del 2003.

Il raggiungimento degli obiettivi fissati dal Decreto 152 si realizza attraverso una serie di strumenti tra cui: "l'individuazione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche" e la definizione, da parte delle Regioni, del Piano di Tutela delle Acque.

Per quanto attiene il Decreto, si prevede che le Regioni debbano adottare norme e misure atte ad attuare il riciclo dell'acqua e il riutilizzo delle acque reflue depurate, mediante le quali siano in particolare:

- Indicare le migliori tecniche per la progettazione e l'esecuzione delle infrastrutture e le modalità di coordinamento per i bacini di utenza ove vi siano grandi depuratori;
- Previsti incentivi e agevolazioni.

Vi sono dunque buone ragioni per riconsiderare le strategie di intervento nel settore depurazione, a partire da impianti che non siano di solo smaltimento dei carichi inquinanti, ma piuttosto di riproduzione della risorsa idrica, attraverso il raggiungimento di una adeguata potenzialità ed il completamento della filiera tecnologica con sezioni di affinamento per il successivo riutilizzo delle acque nell'agricoltura e nell'industria.

5.7.8 L'utilizzo dell'acqua depurata nella Piana di Albenga

La proposta per l'applicazione del riutilizzo delle acque reflue nel presente Piano è riferita all'impianto di depurazione di Borghetto S. S. Tale impianto presenterà una filiera impiantistica adeguata per il riuso delle acque depurate da collettare nell'entroterra verso la piana di Albenga per il riuso delle stesse in agricoltura. La piana di Albenga si sviluppa lungo il corso del Centa. Nella pianura alluvionale si possono identificare diverse tipologie di coltivazioni; dai dati Istat si risale alle superfici impiegate per l'agricoltura. La tabella successiva riporta le superfici adibite ad agricoltura suddivise per tipologie agricole per i comuni appartenenti alla piana d'Albenga (Albenga, Alassio, Cisano sul Neva, Ceriale, Garlanda, Ortovero, Villanova d'Albenga).

COLTIVAZIONI (SUPERFICI IN Ha)						
CEREALI	ORTIVE	FORAGGERE	VITE	OLIVO	AGRUMI	FRUTTIFERI
1	422	4	116	372	9	139

Tabella 5-24 Superfici adibite ad agricoltura per tipologie agricole nella piana d'Albenga

CONSUMI IDRICI MEDI ANNUALI (mc/anno)						
5.500	3.249.477	9.050	116.060	371.760	29.960	626.220

Tabella 5-25 Consumi idrici annuali totali nella piana d'Albenga

I consumi idrici annuali totali dell'area presa in esame risultano pari a circa 4.408.027 mc/anno. La domanda irrigua per le aree agricole considerate varia da un minimo di 65.000 mc nel mese di aprile ad un massimo di 1.320.000 mc nel mese di agosto.

La coltura maggiormente adottata risultano essere le coltivazioni ortive, seguite da uliveti e frutteti. La maggior parte delle aziende presenti sul territorio è costituita da proprietà limitate nella superficie (inferiori a 1 Ha). Per tali aziende si può supporre vista le ridotte superfici, che l'approvvigionamento idrico attuale sia prevalentemente da pozzi privati.

L'impianto di depurazione di Borghetto S.S. a regime raggiungerà una potenzialità di 265.000 A.E. e la produzione massima di liquami nei mesi estivi raggiungerà circa 1.200.000 mc/mensili.

Affidando sul minor costo di produzione della risorsa riciclata e su un conseguente minor costo di vendita, è possibile ipotizzare una maggiore domanda riconducibile alla dismissione dei pozzi privati. La tabella seguente riepiloga la domanda di acqua riciclata, su base mensile, per il periodo da aprile ad ottobre.

VARIAZIONE MENSILE DEI VOLUMI UTILIZZATI PER USI AGRICOLI (mc/mese)						
APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE
127.054	548.425	924.126	1.539.528	1.560.136	581.968	270.790

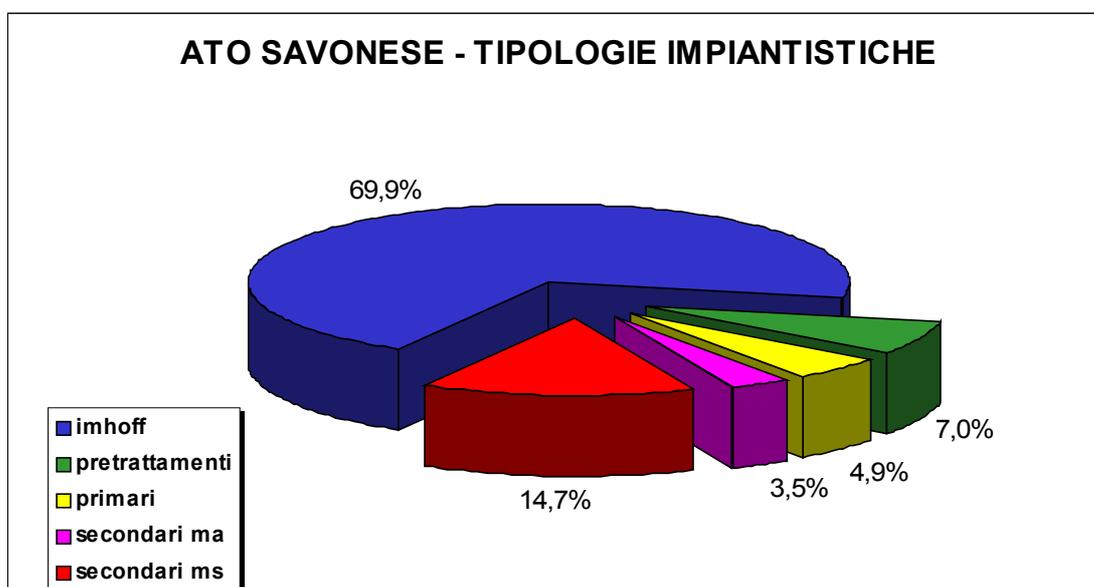
Tabella 5-26 Domanda di acqua riciclata per usi agricoli, su base mensile (periodo aprile – ottobre)

5.8 TRATTAMENTI NATURALI DELLE ACQUE

Dall'esame svolto sulla realtà impiantistica del territorio Savonese si evidenzia il rilievo assunto dallo smaltimento delle acque reflue degli agglomerati delle piccole comunità.

Si è visto in particolare come di 143 impianti, ben 129 abbiano una dimensione che li colloca nella classe inferiore ai 2.000 A.E.

Numericamente dunque il 90% degli impianti è al servizio di agglomerati che, secondo quanto previsto dall' Art. 31 del D. Lgs. 258/00, dovrebbero essere sottoposti ad un "trattamento appropriato". In particolare molti di questi impianti sono costituiti da vasche Imhoff. Il grafico successivo riporta il numero complessivo degli impianti e il numero complessivo delle vasche imhoff presenti nel territorio dell'ATO Savonese.



L'allegato 5 del medesimo D. Lgs. 258/00, meglio definisce quelli che sono gli obiettivi di tale forma di trattamento:

- rendere semplice la manutenzione e la gestione;
- essere in grado di sopportare adeguatamente forti variazioni orarie del carico organico e idraulico;

- minimizzare i costi gestionali;

Si tratta di caratteristiche che vanno perseguite tenendo conto delle condizioni locali, ma soprattutto della necessità di ricercare un equilibrio ottimale tra costi ed efficacia dell'intervento: da ciò l'indicazione di una preferenza per il ricorso a tecnologie di depurazione naturali quali il lagunaggio e la fitodepurazione.

E' a partire da tali considerazioni che si impone l'esigenza di una profonda riconversione della struttura depurativa esistente, che, per gli agglomerati minori deve portare verso l'adozione di filiere di trattamento più leggere e meno dispendiose.

5.8.1 Le tipologie di trattamento utilizzabili

Si è ritenuto opportuno dedicare nelle pagine seguenti un approfondimento ai metodi di depurazione delle acque reflue che possono trovare utile applicazione nelle piccole comunità. Tali sistemi di trattamento si avvicinano ai sistemi naturali o altrimenti denominati ecotecnologici.

In tali sistemi i processi classici della depurazione biologica quali la sedimentazione dei solidi, l'ossigenazione delle acque e l'azione batterica si sviluppano in spazi e tempi più vicini ai ritmi riscontrabili negli ambienti naturali. Si tratta quindi quasi sempre di sistemi estensivi in contrapposizione ad una concezione intensiva che, mediante supporti meccanici ed energetici, accelera i processi naturali e li concentra spazialmente.

Come in tutti i processi naturali, trattandosi di sistemi estensivi, significativa diventa la dipendenza dai fattori climatici (temperatura, insolazione, ...), il che porta ad una variabilità accentuata dei rendimenti depurativi nel corso dell'anno. Inoltre, la richiesta di spazi operativi, e quindi di uso del territorio, può rappresentare un limite oggettivo, specialmente in aree densamente abitate.

I processi di trattamento naturali che si andranno ad esaminare necessitano di un primo stadio che assolva a funzioni di omogeneizzazione, di sedimentazione della frazione dei solidi più pesanti, di cattura e di degradazione di sostanze come i grassi, indesiderati nei processi successivi, ed in alcuni casi anche di equalizzazione. Occorre in questo caso affidarsi a tipologie molto semplici da gestire e che siano caratterizzate da una elevata inerzia rispetto ad una serie di sollecitazioni di esercizio come ad esempio l'estrema variabilità dei carichi idraulici caratteristica delle piccole e piccolissime comunità. Le vasche Imhoff, sia perché già note e diffuse ed ormai assimilate pienamente dallo stato dell'arte, e sia per la loro semplicità costruttiva, sembrano rispondere con soddisfacente affidabilità alle problematiche su richiamate.

Nei paragrafi successivi pertanto, dopo una breve descrizione delle vasche Imhoff, verranno illustrate alcune tipologie di trattamento naturale, ritenute di interesse applicativo nel territorio in esame che ben si prestano ad essere affiancati ai trattamenti esistenti.

5.8.2 Le vasche Imhoff

Si tratta di una tipologia impiantistica applicabile per agglomerati fino a 500 abitanti. Le fosse tipo Imhoff sono divise in due comparti, uno superiore di sedimentazione, uno inferiore di accumulo e di digestione anaerobica dei fanghi sedimentati. I solidi sospesi sedimentabili presenti

precipitano attraverso le fessure di comunicazione nel sottostante comparto di accumulo e digestione. Nel comparto di accumulo le sostanze organiche subiscono una fermentazione anaerobica, con conseguente stabilizzazione. Il processo anaerobico determina la trasformazione di parte delle sostanze organiche in acqua, anidride carbonica e gas metano.

I liquami escono dalle fosse Imhoff chiarificati ed allo stato fresco, senza che si siano determinati dei fenomeni putrefattivi.

I rendimenti depurativi delle fosse Imhoff sono quelli propri dei sedimentatori. La riduzione della carica microbica è piuttosto limitata e comunque inferiore a quella ottenibile con una fossa settica.

La produzione di fango digerito dalle fosse Imhoff è di circa 0,26 l/ab giorno, con l'87% di umidità, pari a 34 gr/ab-d di sostanze secche.

Il dimensionamento delle Imhoff viene effettuato, per agglomerati fino a 100 abitanti, prevedendo capacità corrispondenti a tempi di detenzione di 4/5 ore riferiti alla portata media, e considerando il consumo idrico in 12 ore; per il comparto di digestione si prevedono capacità minime di 110/120 l/ab. Per agglomerati maggiori, nel comparto di sedimentazione si prevedono tempi minimi di detenzione di due ore, valutati sulla portata media giornaliera; per il comparto di digestione si prevedono capacità dipendenti dalla periodicità che si vuole adottare nel prelievo dei fanghi di supero: 50 l/ab con un prelievo ogni mese, 80/90 l/ab con prelievo bimestrale. La figura successiva riporta le tipologie delle fosse Imhoff presenti nel territorio Savonese.

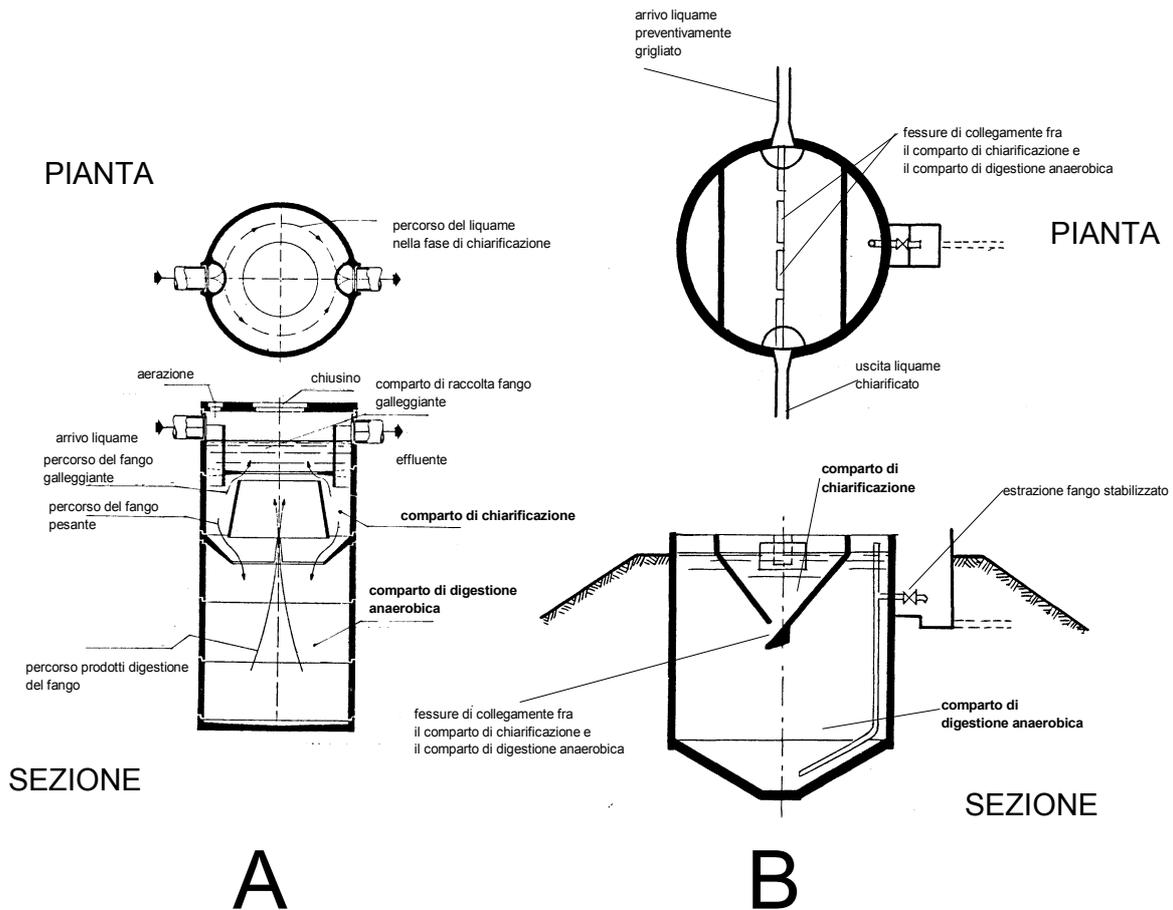


Figura 5-6 Tipi di Fosse Imhoff -Tipo "A" prefabbricato per utenze individuali unifamigliari, tipo "B" per utenze di mag-giore entità

Con il tipo "A", dotato di ampi collegamenti fra il comparto superiore di chiarificazione e il comparto inferiore di digestione, normalmente i liquami non sono soggetti ad alcun pretrattamento, tuttavia, proprio per gli ampi spazi d'intercomunicazione, i livelli depurativi raggiungibili sono molto modesti.

Con il tipo "B", dotato di fessure di collegamento di dimensioni assai ristrette fra i due comparti, è indispensabile una grigliatura preventiva.

5.8.3 La fitodepurazione

I sistemi che sfruttano la fitodepurazione con macrofite si possono suddividere principalmente in due tipologie:

- Sistemi a vegetazione galleggiante;
- Sistemi a vegetazione emergente.

La tipologia caratterizzata da vegetazione emergente, si può ulteriormente suddividere in due categorie:

- Sistemi a superficie d'acqua libera o a pelo libero (FWS);
- Sistemi a flusso subsuperficiale o a flusso sommerso orizzontale (SFS).

Entrambe le tipologie risultano applicabili a piccole comunità. La metodologia FWS si pone come scopo quello di creare nuovi habitat naturali o migliorare quelli esistenti. Il bacino, in questo caso, è costituito da vasche o canali in cui l'acqua pretrattata viene fatta confluire in continuo e attraversa gli steli e le radici della macrofite che effettuano un trattamento naturale.

Il metodo SFS invece consta di un bacino riempito con un inerte nel quale si sviluppano le radici delle piante acquatiche. Il livello dell'acqua pretrattata immessa nel bacino rimane al di sotto della superficie del mezzo filtrante. Questa tipologia di fitodepurazione risulta la più usata e permette di ottenere un trattamento secondario o avanzato.

Per entrambe le tipologie di processo si sottolinea la necessità di pretrattare l'acqua in ingresso nei bacini per evitare intasamenti da parte di solidi grossolani. Solitamente per tale scopo, si realizza a monte una vasca Imhoff.

Il principio della fitodepurazione si basa sullo sfruttamento della vegetazione che trasferisce fino al fondo del bacino ossigeno attraverso i sistemi radicali rizomatosi e permette in tal modo lo sviluppo e l'insediamento di microrganismi atti ai trattamenti biologici. La vegetazione prescelta gioca quindi un ruolo fondamentale che si ripercuote sulla ricerca dell'optimum di profondità.

5.8.3.1 Sistemi a vegetazione galleggiante

Tali sistemi sono essenzialmente costituiti da vasche o canali a bassa profondità in cui sono poste piante acquatiche galleggianti. L'acqua, dopo aver subito un pretrattamento, viene fornita in continuo. Le piante galleggianti utilizzate sono principalmente:

- giacinto d'acqua (*Eichhornia crassipes*)
- lenticchie d'acqua (Lemnacee)
- castagna d'acqua (*Trapa*).

Tra queste le specie più utilizzate risultano: *Eichhornia crassipes* (giacinto d'acqua) e Lemnacee (lenticchie d'acqua). I parametri che influenzano tali sistemi risultano la topografia del luogo (occorrono basse pendenze e uniformità topografica), le caratteristiche proprie del suolo, il clima e i rischi di inondazioni.

Tali sistemi presentano una serie di problematiche che portano a preferire, per il trattamento naturale delle acque reflue, i sistemi SFS. In particolare entrambe le specie di piante sono fortemente sensibili alla variabilità climatica ed alle basse temperature.

La specie delle lenticchie risulta sensibile al vento che le sposta raccogliendole in una zona e lasciando scoperte delle altre. Occorre provvedere in tal caso ad una redistribuzione manuale per evitare zone prive di trattamento e decomposizione anaerobia dove si ammassano.

Inoltre i bacini possono favorire lo sviluppo di zanzare con eventuali problemi per la trasmissione di malattie. Per mantenere il raccolto ad alto assorbimento di nutrienti, occorre sfalciare spesso le piante (per le lenticchie più di una volta alla settimana) con conseguenti oneri.

Una difficoltà che spesso si riscontra nei sistemi a superficie d'acqua libera consiste nel fare in modo che tutta l'acqua da trattare entri in contatto con le radici delle piante dove si trovano i batteri responsabili della depurazione.

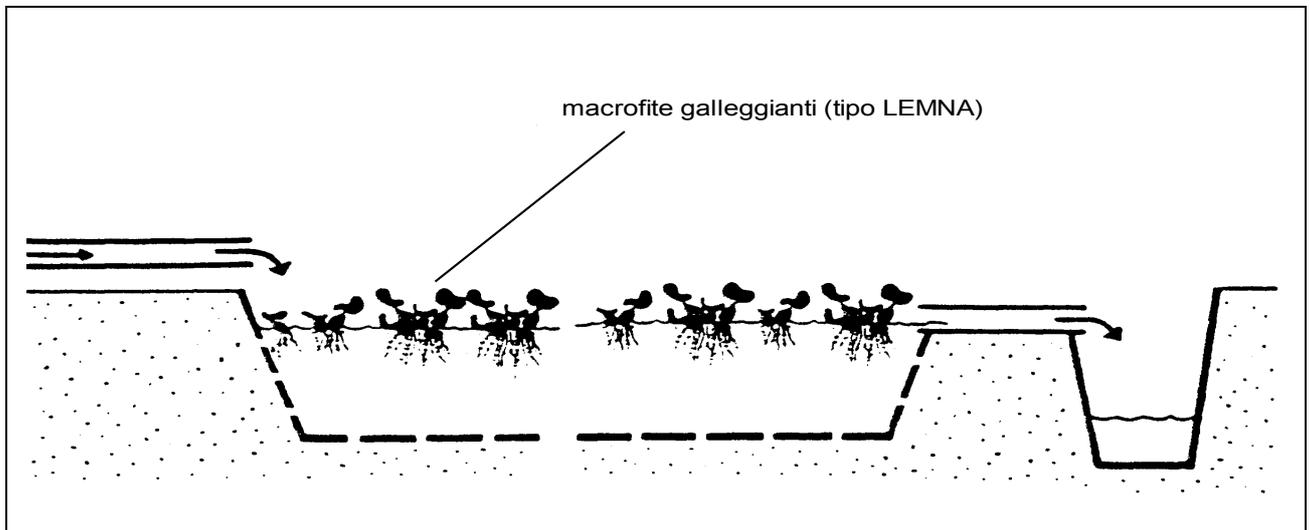


Figura 5-7 Fitodepurazione: schema di sistemi a vegetazione galleggiante

5.8.3.2 Sistemi a vegetazione emergente

Sono sistemi palustri assolutamente aerobici. Le specie di vegetazione maggiormente impiegate risultano:

- Scirpus
- Phragmites
- Typha

5.8.3.3 Sistemi a superficie d'acqua libera o a pelo libero (FWS)

I bacini utilizzati per tale tipologia di fitodepurazione sono spesso costituiti in aree in cui è presente un terreno argilloso. Sfruttando tale caratteristica geologica si creano dei bacini impermeabilizzati naturalmente senza dover intervenire con materiali non autoctoni. In questo modo, ol-

tre al fattore ambientale, si favorisce anche quello economico. In tali sistemi le piante crescono ancorando le proprie radici sul fondo del bacino, per tale motivazione la profondità di tali bacini si aggira solitamente intorno ai 20-30 cm non superando mai i 50 cm.

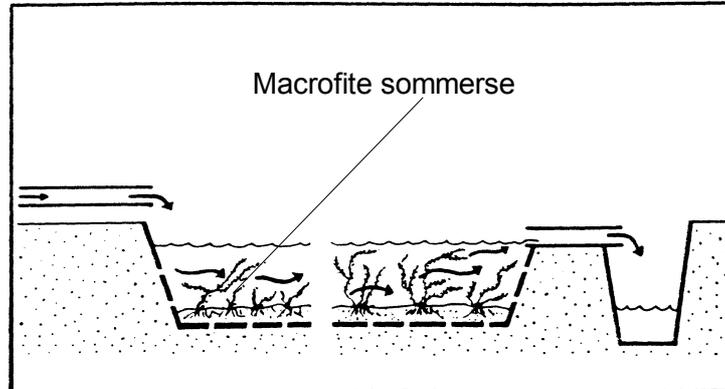


Figura 5-8 Fitodepurazione: schema di sistemi a superficie d'acqua libera

I processi biologici che permettono il trattamento di depurazione, si sviluppano principalmente intorno agli steli della vegetazione insediata. Gli steli hanno la funzione di supporto per le colonie batteriche creando in tal modo un vero e proprio filtro percolatore. La vegetazione permette il trasferimento dell'ossigeno necessario ai processi prelevandolo dall'atmosfera attraverso le foglie e gli steli emergenti e trasferendolo fino alle radici.

5.8.3.4 Sistemi a flusso subsuperficiale (SFS)

I sistemi a flusso sommerso sono realizzati in bacini in cui viene posto un mezzo filtrante nel quale le piante acquatiche sviluppano le radici. Il livello idrico si mantiene sotto la superficie del letto poroso di 10-20 cm riducendo in tal modo l'insorgere di odori sgradevoli, lo sviluppo di insetti e proteggendo contro eventuali gelate. Il flusso subsuperficiale viene reso possibile dalle radici che formano un intreccio verticale ed orizzontale.

Il mezzo poroso (medium) utilizzato risulta di fondamentale importanza e deve soddisfare determinate caratteristiche. Infatti per evitare l'intasamento occorre che il medium (ghiaia o sabbia) risulti al momento della costituzione del bacino, pulito e lavato; deve inoltre presentare una porosità non troppo bassa e una distribuzione uniforme di omogeneità dimensionale. Il letto di inerte agisce da percolatore sommerso consentendo l'attaccamento per le radici di piante e biofilm di batteri, funghi, protozoi, metazoi. Inoltre svolge una funzione di filtro per solidi sospesi ed evita che si formino cortocircuiti del flusso. La profondità del medium dipende principalmente dalla specie vegetale scelta e si aggira in generale intorno ai 60 cm.

Le macrofite impiegate risultano caratteristiche delle zone umide naturali e generalmente è preferibile utilizzarne di autoctone in colture singole o miste.

L'azione delle macrofite radicate consiste nel trasferimento di ossigeno dall'atmosfera fino al fondo del bacino attraverso l'assorbimento da parte delle foglie e degli steli emergenti e il rilascio da parte delle radici. Si formano in tal modo delle microzone aerobiche intorno alle radici e ai rizomi e si vengono a determinare le condizioni necessarie per lo sviluppo dei processi biolo-

gici di rimozione degli inquinanti (azoto in particolare). Si è osservato che le macrofite radicate sono in grado di trasferire da 5 a 45 g O₂ /giorno per m² di superficie umida.

La rimozione dell'azoto avviene tramite nitrificazione e denitrificazione realizzate dalla biomassa adesa sull'inerte di riempimento. Per la rimozione dell'azoto risulta di fondamentale importanza il tempo di residenza idraulica che in via cautelativa viene consigliato superiore ai 5 giorni. Tempi inferiori si possono ottenere in vari modi, ad esempio con il ricircolo del flusso.

In Europa le macrofite più diffuse per i sistemi SFS sono le Phragmites che presentano una serie di vantaggi rispetto ad altre specie di piante acquatiche. In particolare oltre ad una crescita veloce, necessitano di manutenzione limitata e non sono fonte di cibo per ratti e nutrie. Inoltre le Phragmites sviluppano radici a maggiori profondità rispetto ad altre specie permettendo un efficace trasferimento di ossigeno alle zone prospicienti il fondo del bacino.

I sistemi a flusso subsuperficiale presentano vari vantaggi rispetto a quelli a superficie d'acqua libera. L'efficienza depurativa dei sistemi SFS risulta solo marginalmente influenzata da variazioni climatiche, infatti i processi biologici avvengono a livello delle radici sommerse e risultano poco influenzati dai cambiamenti climatici e di temperatura dell'atmosfera esterna. Si presenta quindi per questo tipo di soluzione di fitodepurazione un'efficienza depurativa praticamente costante nell'anno.

Un ulteriore vantaggio dei sistemi SFS è la minore manutenzione necessaria al loro mantenimento in efficienza. Non occorre infatti la periodica rimozione di biomassa vegetale prodotta in quanto la rimozione di nutrienti (fra cui azoto e fosforo) avviene soprattutto per processi biochimici in rizosfera più che per assorbimento da parte di essenze vegetali.

La facilità di crescita da parte delle piante acquatiche utilizzate nei sistemi a flusso subsuperficiale in un'ampia varietà di letti di inerti, rende questi sistemi più adattabili alle esigenze di depurazione e ai diversi ambienti in cui occorre intervenire.

Per quanto riguarda il dimensionamento di tali sistemi, ci si affida a metodi semiempirici vista la difficoltà a descrivere con modello matematico i fenomeni coinvolti nella rimozione degli inquinanti e l'influenza che l'ambiente esterno produce sugli stessi.

Alla base del dimensionamento di un bacino SFS risulta l'equazione di Darcy che permette di descrivere il flusso idraulico attraverso un mezzo poroso. Tale equazione, in realtà valida in condizioni di flusso laminare, portata costante e perfetta omogeneità del mezzo attraversato, risulta tuttavia applicabile anche a casi reali permettendo di definire l'area trasversale e la larghezza minima del letto di inerte.

Un'ulteriore grandezza di importante e difficile determinazione è l'area superficiale del bacino. Una prima strada per definire tale parametro risulta quella di porla in relazione agli abitanti equivalenti serviti indipendentemente dalla portata, concentrazione degli inquinanti e tipo di letto di inerte. Viene consigliato di adottare valori di 5 m²/AE presupponendo una superficie minima di 25 m² e un carico idraulico inferiore a 0.04 m/d. Altre fonti indicano valori fra i 3 e i 5 m²/AE.

Un metodo più preciso per dimensionare l'area superficiale del bacino risulta la modellazione matematica i cui parametri sono però di difficile attribuzione.

Dalla determinazione dell'area superficiale del bacino e della profondità minima del medium, è possibile definire la lunghezza del letto di inerte da cui dipende il gradiente idraulico disponibile in relazione alla profondità e il verificarsi o meno di cortocircuiti. La pratica corrente consiglia di disporre più bacini in parallelo rispetto ad uno unico e di mantenere il rapporto lunghezza/larghezza fra 0,4 e 3.

Si sottolineano alcuni accorgimenti necessari ad una buona efficienza del bacino.

Occorre prevedere un particolare sistema di ingresso del flusso ed uno particolare in uscita per evitare problemi connessi al gelo o ad intasamenti, alla pulizia e alla regolazione del pelo libero dell'acqua che fluisce all'interno del bacino. Solitamente vengono previste all'ingresso e all'uscita due porzioni di letto con pietrisco di grossa pezzatura.

È necessario che il bacino sia impermeabilizzato o tramite il materiale stesso che lo costituisce (argilla) o attraverso l'impiego di manti sintetici.

Occorre fare molta attenzione ai bilanci idrici che interessano il bacino. I fenomeni coinvolti, oltre ai flussi in ingresso e in uscita, riguardano le precipitazioni e l'evapotraspirazione. Solitamente nel nostro paese il bilancio risulta positivo, tuttavia in periodi maggiormente caldi (estate) si può incorrere a portate in uscita inferiori a quelle in entrata in conseguenza dell'accentuata traspirazione delle piante. Ciò può provocare l'abbassamento del livello idrico lasciando le radici scoperte e generando sofferenza nelle piante.

Il fondo dei bacini dei sistemi SFS deve presentarsi in leggera pendenza (1-2%) per facilitare i drenaggi. La figura successiva riporta uno schema di sistema SFS.

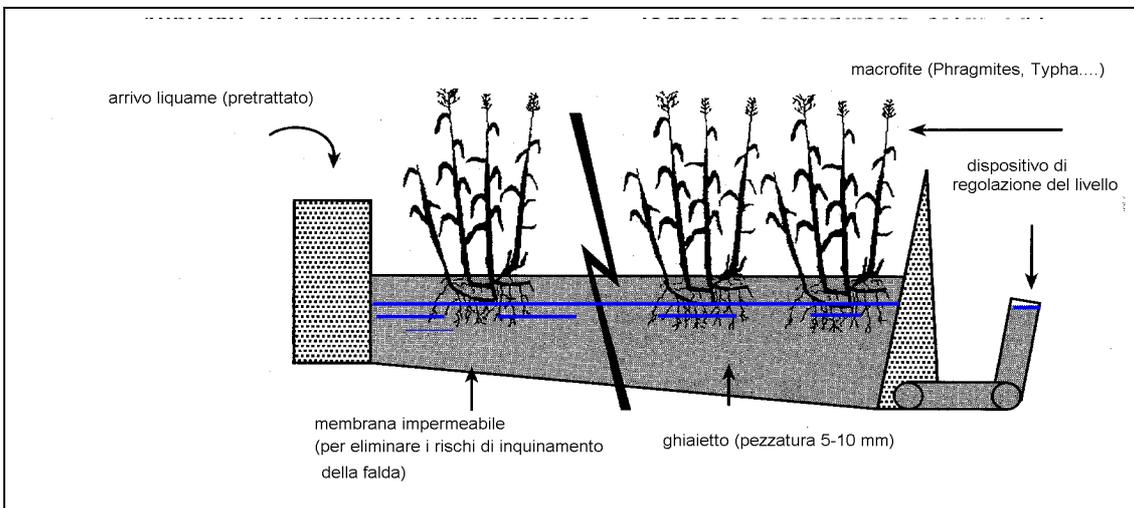


Figura 5-9 Fitodepurazione: schema di sistemi a flusso subsuperficiale

5.8.4 Gli stagni biologici

Gli stagni biologici sono bacini artificiali costruiti per contenere reflui civili ed industriali (soprattutto organici) che vengono depurati attivando processi che si basano sull'attività biologica e quindi immessi in un corpo idrico ricettore.

La realizzazione di tali stagni prevede in ogni caso l'impermeabilizzazione del bacino.

In generale gli stagni biologici occupano superfici dell'ordine di ettari, presentano profondità che variano fra i 0,6 e i 5 m e planimetrie semplici conformate all'andamento del terreno.

Uno dei vantaggi che presentano tali sistemi, è l'economicità di realizzazione e gestione per comunità fino a qualche migliaio di abitanti.

Fra le voci più onerose nella costituzione di uno stagno biologico risultano la realizzazione a monte del sistema di una fase di pretrattamento costituita da grigliatura e dissabbiatura e l'impermeabilizzazione del bacino.

I processi depurativi che si sviluppano in uno stagno biologico dipendono da fattori di natura biologica, chimica, fisica, idraulica e climatica.

Gli stagni biologici vengono classificati secondo 5 tipologie:

- Stagni anaerobici
- Stagni facoltativi
- Stagni aerobici
- Stagni di finissaggio
- Stagni aerati facoltativi e completamente aerati.

5.8.4.1 Stagni anaerobici

Sono costituiti da bacini piuttosto profondi (3-5 metri) con rapporto area/volume basso rispetto alle altre tipologie. Risultano inoltre i più carichi di sostanza organica (450-750 kgBOD5/ha.d) e non presentano produzione algale in seguito alla non trasparenza del mezzo ed alla formazione di una crosta superficiale.

La loro funzionalità può essere ricondotta ad una degradazione e stabilizzazione della sostanza organica, piuttosto che ad una depurazione vera e propria, pertanto vengono spesso utilizzati come stadio iniziale di sgrossatura in un processo depurativo più completo.

I processi anaerobici (assenza di luce e di ossigeno) sono spesso associati all'instaurarsi di un ambiente acido che conduce alla produzione di odori molesti dovuti a fermentazioni acide, cui è possibile ovviare in modo però non agevole, mantenendo basico l'ambiente dello stagno. In conseguenza di tali fenomeni viene previsto che la distanza minima degli stagni anaerobici dai centri abitati sia pari a 500 m.

Una notevole stabilità funzionale, in assenza di fattori chiaramente inibenti, caratterizza questa tipologia di stagni che riescono ad assorbire temporanee anomalie di funzionamento senza significative alterazioni.

In generale gli stagni anaerobici operano sia da sedimentatori che da reattori biologici anaerobici e presentano quindi una buona predisposizione al trattamento sia di solidi che di liquidi. In conseguenza di ciò occorre prevedere periodicamente la rimozione dei fanghi sedimentati sul fondo.

5.8.4.2 Stagni facoltativi

Gli stagni facoltativi sono caratterizzati dalla presenza di un ambiente aerobico negli strati superiori, mantenuto tale dagli scambi atmosferici e dalla produzione di ossigeno per fotosintesi algale. Negli strati inferiori la sostanza organica viene invece trasformata anaerobicamente.

I fenomeni biologici risultano quindi differenti a seconda della profondità, dell'intensità luminosa e della trasparenza del mezzo.

In questi stagni i fenomeni di stratificazione operano una separazione tra zona aerobica ed anaerobica inibendo lo sviluppo di odori molesti.

La profondità è inferiore a quella degli stagni anaerobici e varia da un minimo di 1,1 m ad un massimo di 2,0 m, con carichi applicati dell'ordine di 60 kgBOD5 al giorno per ettaro.

I rendimenti di depurazione sono fortemente condizionati dalla temperatura e arrivano al 90%.

Una caratteristica di questi stagni è la notevole produzione di microalghe di dimensione di 10-20 mm di cui una frazione uscirà con l'effluente.

La produzione di fango che si accumula sul fondo è di pochi millimetri all'anno e generalmente non necessita di un ulteriore trattamento di stabilizzazione.

5.8.4.3 Stagni aerobici

Gli stagni aerobici si distinguono dagli altri per il funzionamento che avviene completamente in condizioni aerobiche anche a livello dei sedimenti.

La profondità di questi stagni è compresa tra 60 e 90 cm: necessitano quindi di superfici estese anche se i tempi di ritenzione possono essere contenuti. La limitata profondità permette la penetrazione della luce e la produzione fotosintetica di ossigeno da parte di alghe anche sul fondo.

Per questi stagni il carico applicato (mediamente sui 30 kgBOD5/ha-d) è un fattore limitante in quanto valori elevati ne modificano la funzionalità che si sposta nel campo dei facoltativi.

Le caratteristiche descritte e l'elevata sensibilità ai fattori esterni ne fanno essenzialmente un'unità di finissaggio per reflui già trattati, anche per la capacità di abbattere la carica microbica presente nelle acque reflue urbane.

5.8.4.4 Stagni di finissaggio

La prerogativa di tali stagni è migliorare le caratteristiche degli effluenti dei trattamenti biologici per ridurre ulteriormente BOD₅, SS e carica batterica.

Sono caratterizzati da profondità che si aggirano attorno al metro e vengono dimensionati sul tempo di ritenzione idraulica.

Una particolarità degli stagni di finissaggio è la possibilità di sfruttarli come zone umide a scopi naturalistici.

5.8.4.5 Stagni aerati

Gli stagni aerati si differenziano dalle altre tipologie per l'apporto artificiale di ossigeno fornito da turboaeratori o da aeratori statici sommersi favorendo in tal modo le fermentazioni batteriche aerobiche. In generale la profondità degli stagni aerati risulta superiore ai 3 m.

Gli organi aeratori non hanno unicamente lo scopo di produrre e distribuire ossigeno, ma anche quello di rimescolare l'idromassa. A seconda della potenza di rimescolamento e del tipo di aeratore, gli stagni aerati si possono distinguere in facoltativi e completamente miscelati. Nel primo caso gli aeratori servono prevalentemente per fornire ossigeno al processo, nel secondo caso invece, oltre all'apporto di ossigeno ad ogni profondità, gli aeratori devono servire al rimescolamento. Gli stagni aerati facoltativi sono preferibili nel caso in cui sia sufficiente uno stagno monostadio, visto il limitato consumo energetico che richiedono; gli stagni completamente aerati vengono invece realizzati in casi in cui siano necessari più stagni e necessitano di volumi inferiori rispetto ai facoltativi a parità di rendimento. In entrambi i casi, i campi di applicazione riguardano piccole comunità fino a qualche migliaio di abitanti.

La figura successiva riporta uno schema di stagno aerato mediante aeratori superficiali.

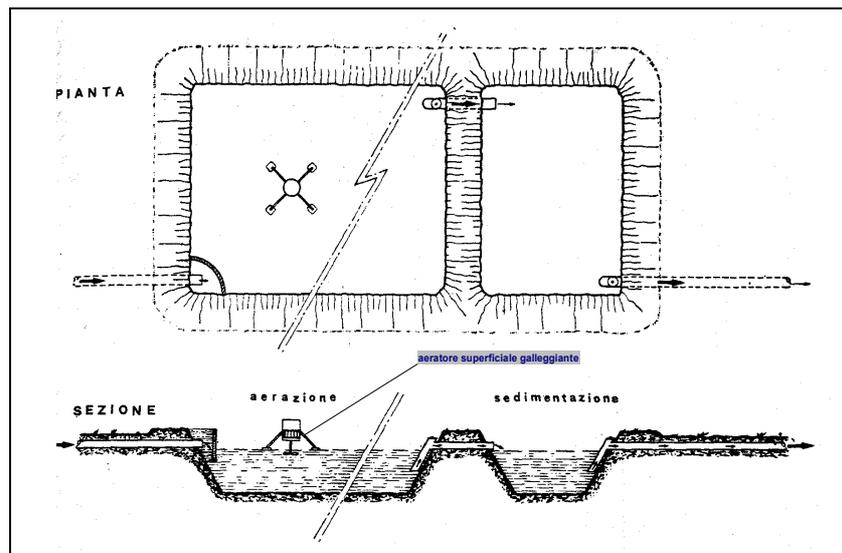


Figura 5-10 Schema di stagno aerato mediante aeratori superficiali

5.8.5 Il lagunaggio

Il lagunaggio costituisce un interessantissimo strumento per la depurazione - soprattutto per le piccole Comunità - per la sua grande semplicità operativa, oltre che per i consumi energetici praticamente nulli, ed i buoni rendimenti depurativi. Si tratta di una soluzione ottima anche quando nei liquami da trattare siano presenti elevate quantità di acque di diluizione, che normalmente creano gravi problemi su altri tipi d'impianti.

E' una tipica tecnica di depurazione "morbida", che per la depurazione ricorre al terreno, al sole, al vento. Sviluppatisima all'Estero (ad esempio in Francia il 25% degli impianti con potenzialità al di sotto dei 1.000 abitanti ricorre al lagunaggio, con un numero di unità installate di oltre 2.500), in Italia ha tuttora scarsa diffusione, ma è opportuno che sia sempre più incoraggiata e sviluppata. Richiede spazi: la figura successiva illustra uno schema di tre "lagoons" in serie, con le superfici occorrenti per ottenere un elevato livello di depurazione, come consigliato dal Ministero dell'Ambiente Francese, in grado di garantire un tempo di detenzione di circa 60 gg.

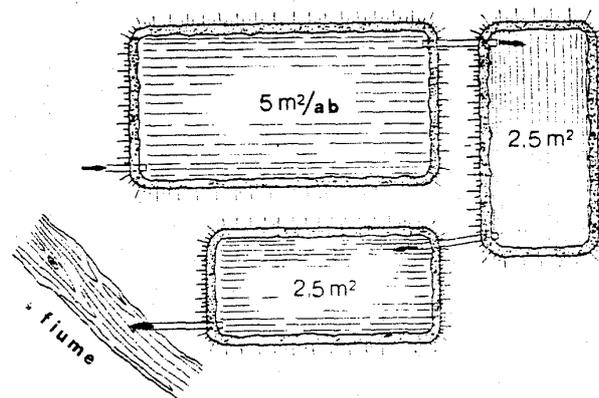


Figura 5-11 Schema di lagunaggio

Sono superfici che, tenuto anche conto delle aree di rispetto circostanti occorrenti, possono risultare proibitive per le aree costiere ad alta densità quali quelle rivierasche dell'Ato Savonese mentre non risultano comunque proibitive in molte zone rurali come ad esempio quelle del comparto Padano. Per controllare rischi di sviluppo di odori molesti, soprattutto nel primo bacino, può essere consigliabile adottare - almeno stagionalmente soprattutto in Primavera - lo schema a stagno aerato, come indicato nei paragrafi precedenti. Il lagunaggio rappresenta una soluzione ideale, quando l'acqua venga poi riutilizzata per irrigazione, soprattutto se lo stagno assolve anche una funzione di stoccaggio stagionale delle acque, da rendere disponibili nel periodo irriguo. Si presta molto bene anche per piccole località turistiche marine qualora siano reperibili le aree necessarie all'impianto, in cui il massimo del carico organico coincide con le più elevate temperature ambientali, e quindi la massima efficienza del sistema. Uno dei problemi tipici del lagunaggio è la presenza di alghe nell'effluente finale, che può essere controllata con vari mezzi (disposizione di un argine in materiale roccioso alla rinfusa all'uscita dello stagno, microfiltrazione, fitodepurazione, ecc..).

Un sistema che è stato applicato recentemente, e che si è dimostrato molto efficiente, è la disposizione - a valle di un sistema di lagunaggio - di un affinamento finale con un filtro percolatore a basso carico di tipo tradizionale, investito non solo dalla corrente dell'effluente finale carico di alghe, ma anche da una corrente by-passata direttamente dal comparto anaerobico-aerobico, (circa il 10% della portata), che - tramite i processi biologici indotti di tipo eterotrofo - favorisce il blocco delle alghe.

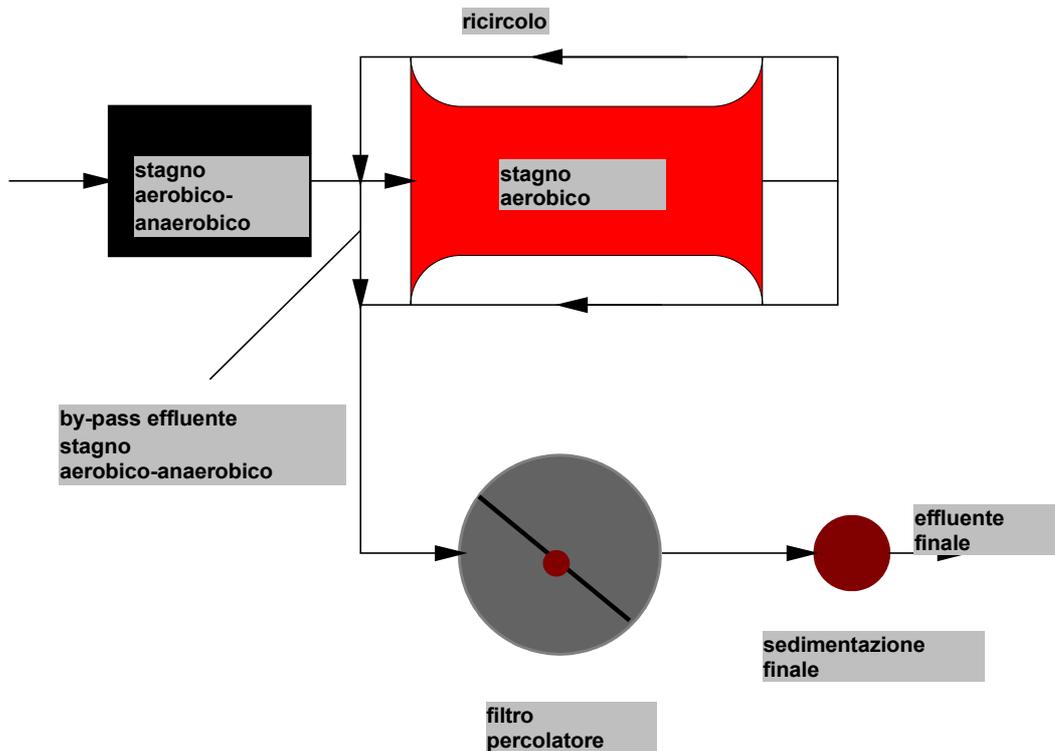


Figura 5-12 Schema del processo "PETRO" utilizzabile quale affinamento finale dell'effluente di un sistema di lagunaggio

Appendice A

Stato di conservazione e tecnologico degli impianti di depurazione principali

A1 – STATO DI CONSERVAZIONE DELLE OPERE CIVILI

LIVELLO	OPERE IN C.A.	OPERE IN MURATURA
A	Armatura non in evidenza e senza corrosione puntiforme e senza rigonfiamento del calcestruzzo Calcestruzzo senza lesioni Assenza perdite e trafiletti di liquido dai manufatti (nel caso di vasche) Assenza perdite dal soffitto, nessuna lesione guaina impermeabile Resine o impermeabilizzazione in ottime condizioni (nel caso di vasche) Pavimentazione interna in ottime condizioni Reti antintrusione integre (topi, uccelli) Infissi integri	Intonaco integro Trattamento superficiale in condizioni ottime Muratura senza lesioni Assenza perdite e trafiletti di liquido dai manufatti (nel caso di vasche) Assenza perdite dal soffitto, nessuna lesione guaina impermeabile Resine o impermeabilizzazione in ottime condizioni (nel caso di vasche) Pavimentazione interna in ottime condizioni Reti antintrusione integre (topi, uccelli) Infissi integri
B	Armatura in evidenza con corrosione puntiforme e senza rigonfiamento del cls Calcestruzzo senza lesioni Piccole perdite e trafiletti di liquido dai manufatti (nel caso di vasche) Piccole perdite dal soffitto, nessuna lesione guaina impermeabile Sfogliatura resine o lesioni impermeabilizzazione interna solo parte asciutta (nel caso di vasche) Pavimentazione interna in buone condiz. Presenza di reti antintrusione con buchi Infissi da manutenzionare	Assenza di intonaco fino al 20% superficie Trattamento superficiale in condizioni buone Muratura senza lesioni Piccole perdite e trafiletti di liquido dai manufatti (nel caso di vasche) Piccole perdite dal soffitto, nessuna lesione guaina impermeabile Sfogliatura resine o lesioni impermeabilizzazione interna solo parte asciutta (nel caso di vasche) Pavimentazione interna in buone condizioni Presenza di reti antintrusione con buchi Infissi da manutenzionare
C	Armatura in evidenza con corrosione puntiforme e parziale rigonfiamento del calcestruzzo Calcestruzzo con piccole lesioni Perdite e trafiletti di liquido dai manufatti (nel caso di vasche) Perdite dal soffitto, lesioni guaina impermeabile Sfogliatura resine o impermeabilizzazione interna (nel caso di vasche) Pavimentazione interna da manutenzionare Assenza di reti antintrusione Infissi da manutenzionare	Assenza di intonaco fino al 60% superficie Trattamento superficiale in condizioni non buone Muratura con piccole lesioni Perdite e trafiletti di liquido dai manufatti (nel caso di vasche) Perdite dal soffitto, lesioni guaina impermeabile Sfogliatura resine o lesioni impermeabilizzazione interna (nel caso di vasche) Pavimentazione interna da manutenzionare Assenza di reti antintrusione Infissi da manutenzionare
D	Armatura in evidenza con corrosione e rigonfiamento del calcestruzzo Calcestruzzo lesionato Perdite e trafiletti di liquido dai manufatti (nel caso di vasche) Perdite dal soffitto, lesioni guaina impermeabile Assenza di resine o impermeabilizzazione interna (nel caso di vasche) Pavimentazione interna da rifare Assenza di reti antintrusione Infissi in cattive condizioni	Assenza di intonaco più del 60% superficie Trattamento superficiale in cattive condizioni Muratura lesionata Perdite e trafiletti di liquido dai manufatti (nel caso di vasche) Perdite dal soffitto, lesioni guaina impermeabile Assenza di resine o impermeabilizzazione interna (nel caso di vasche) Pavimentazione interna da rifare Assenza di reti antintrusione Infissi in cattive condizioni

A2 – STATO DI CONSERVAZIONE DELLE OPERE ELETTRICHE

LIVELLO	QUADRI	CIRCUITI
A	<p>In regola con prescrizioni L. 46/90</p> <p>OTTIMO Armadi senza corrosione</p> <p>Nessuna usura contatti</p> <p>Ottime condizioni interne (assenza di polvere, ragnatele, etc.)</p> <p>Relè e/o termici ben tarati</p> <p>Buon isolamento</p> <p>Presenza schemi e cablatura</p> <p>Presenza indicazione comandi macchina</p> <p>Presenza di G.E.</p> <p>Presenza allarmi e interventi sicurezza</p>	<p>Presenza impianto di terra in ottime condizioni</p> <p>Cavi non usurati</p> <p>Cavi senza sfiammature</p> <p>Cassette di derivazione integre</p> <p>Conduit integri</p> <p>Flessibili di collegamento integri</p>
B	<p>In regola con prescrizioni L. 46/90</p> <p>Armadi con corrosione puntiforme</p> <p>Leggera usura contatti</p> <p>Buone condizioni interne (assenza di polvere, ragnatele, etc)</p> <p>Staratura relè e/o termici</p> <p>Buon isolamento</p> <p>Presenza schemi e cablatura</p> <p>Presenza indicazione comandi macchina</p> <p>Assenza di G.E.</p> <p>Assenza allarmi e interventi sicurezza</p>	<p>Presenza impianto di terra (da manutenzionare)</p> <p>Leggera usura cavi</p> <p>Cavi senza sfiammature</p> <p>Cassette di derivazione integre</p> <p>Conduit integri</p> <p>Flessibili di collegamento non integri</p>
C	<p>In regola con prescrizioni L. 46/90</p> <p>Armadi con corrosione accentuata</p> <p>Accentuata usura contatti</p> <p>Cattive condizioni interne (polvere, ragnatele, etc)</p> <p>Perdita taratura relè e/o termici</p> <p>Perdita isolamento</p> <p>Assenza schemi e cablatura</p> <p>Assenza indicazione comandi macchina</p> <p>Assenza di G.E.</p> <p>Assenza allarmi e interventi sicurezza</p>	<p>Assenza impianto di terra</p> <p>Accentuata usura cavi</p> <p>Cavi con sfiammature</p> <p>Cassette di derivazione lesionate</p> <p>Conduit lesionati</p> <p>Flessibili di collegamento lesionati</p>
D	<p>Non in regola con prescrizioni L.46/90:</p> <ul style="list-style-type: none"> - blocco apertura portine - differenziale di contatto - morsettiera coperta <p>Armadi con corrosione diffusa</p> <p>Elevata usura contatti</p> <p>Pessime condizioni interne (polvere, ragnatele, etc)</p> <p>Perdita taratura o assenza relè e termici</p> <p>Perdita isolamento</p> <p>Assenza schemi e cablatura</p> <p>Assenza indicazione comandi macchina</p> <p>Assenza di G.E.</p> <p>Assenza allarmi e interventi sicurezza</p>	<p>Assenza impianto di terra</p> <p>Elevata usura cavi</p> <p>Cavi con sfiammature</p> <p>Assenza di cassette di derivazione</p> <p>Assenza di conduit</p> <p>Assenza di flessibili di collegamento</p>

A3 – STATO DI CONSERVAZIONE DELLE OPERE MECCANICHE

LIVELLO	MACCHINE	TUBAZIONI - VALVOLE
A	Macchina non rumorosa Assenza di vibrazioni Assenza di gocciolamento fluido pompato e di sfiato fluido compresso Assenza di danni al cemento plinto e/o Ancoraggio integro Corrosione puntiforme Motore elettrico collegato a norma e Copriventola integro Protezione termica adeguata	Assenza di corrosione Staffe di sostegno o mezzi di manovra Efficienti Assenza di corrosione su saldature
B	Macchina poco rumorosa Leggere vibrazioni Gocciolamento fluido pompato e/o leggero sfiato fluido compresso Leggeri danni al cemento plinto e/o Ancoraggio poco difettoso Corrosione puntiforme profonda Motore elettrico collegato a norma e Copriventola leggermente corrosa Protezione termica adeguata	Corrosione puntiforme Danni alle staffe di sostegno o mezzi di manovra non efficienti Lieve corrosione su saldature
C	Macchina rumorosa Presenza di vibrazioni Perdite fluido pompato o compresso per mancata manutenzione Rottura plinto con armatura evidente e/o rottura piedi ancoraggio Corrosione evidente Motore elettrico collegato con fili senza scatola e copriventola corrosa Protezione termica non adeguata	Corrosione evidente Deterioramento staffe di sostegno o mezzi di manovra Corrosione evidente su saldature
D	Fuori produzione Indisponibilità ricambi Macchina con rumore persistente e fastidioso Forti vibrazioni Perdite copiose fluido pompato o compresso Mancanza plinto e/o rottura ancoraggio Corrosione diffusa Motore elettrico collegato con fili volanti e senza copriventola Mancanza di protezione termica	Corrosione diffusa Assenza staffe di sostegno o rottura mezzi di manovra Corrosione puntiforme e profonda su Saldature

B - OBSOLESCENZA TECNOLOGICA

LIVELLO	PRETRATTAMENTI	OSSIDAZIONE	AFFINAMENTI FINALI	STRUMENTAZIONE DI CONTROLLO E MISURA
D	Griglie grossolane con spaziatura maggiore di 3 cm, sistema di pulizia manuale delle griglie, raccolta della mondiglia manuale, assenza di contenimento degli odori, dissabbiatore con raccolta delle sabbie senza lavaggio e stoccaggio all'aperto, raccolta degli oli con operatore, nessun confinamento delle sezioni in locali chiusi, nessun contenimento e trattamento dell'aria esausta	Sistema di aerazione a bassissimo rendimento energetico, apparecchiature elettromeccaniche a bassissima efficienza, nessun controllo dei parametri di processo, nessuna regolazione delle apparecchiature, nessun asservimento delle apparecchiature ai parametri di processo, emissione di aerosol, rumorosità elevata	Nessun trattamento dopo la sedimentazione secondaria, impossibilità di disinfezione,	assenza di rilevamento dei parametri di processo, assenza di rilevamento della funzionalità delle apparecchiature, assenza di segnalazione di pericoli ambientali, assenza di rilevamento di guasti o disfunzioni
C	Griglie medie con spaziatura di 1-3 cm, pulizia automatica delle griglie, raccolta automatica della mondiglia in sistema aperto, nessun contenimento degli odori, dissabbiatore senza lavaggio e con stoccaggio delle sabbie all'aperto, raccolta degli oli con pompa, nessun confinamento delle sezioni, nessun contenimento e trattamento dell'aria esausta	Sistema di aerazione a medio rendimento, apparecchiature elettromeccaniche a media efficienza, rilevamento di alcuni parametri di processo, nessuna regolazione delle apparecchiature, nessun asservimento delle apparecchiature ai parametri di processo, emissione di aerosol, rumorosità elevata	Nessun trattamento dopo la sedimentazione secondaria, disinfezione finale o di emergenza, rilevamento in linea di parametri significativi, nessun asservimento del funzionamento ai parametri rilevati	Rilevamento della funzionalità delle apparecchiature mediante parametri significativi (assorbimenti, surriscaldamenti, ecc.), rilevamento di guasti o disfunzioni, assenza di trasmissione dei segnali in centro remoto di controllo, assenza di segnalazione di allarmi in centri remoti, nessuna registrazione ed elaborazione dei segnali raccolti, nessuna trasmissione nel centro remoto di allarmi ambientali,
B	Griglie fini con spaziatura inferiore ad 1 cm, sistema di pulizia della griglia automatico, raccolta ed insaccaggio della mondiglia automatizzato in sistema aperto senza confinamento degli odori, dissabbiatore con classificatore e stoccaggio delle sabbie all'aperto, disoleatore con raccolta automatica degli oli, nessun confinamento delle sezioni in locali chiusi, nessun contenimento e	Sistema di aerazione ad alto rendimento energetico (microbolle, sistemi binari ad alto rendimento, ecc.), apparecchiature elettromeccaniche ad alta efficienza, scarso controllo dei parametri di processo, assenza di asservimento e regolazione del funzionamento ai parametri rilevati, assenza di aerosol, nessun contenimento della rumorosità	Chiariflocculazione finale, filtrazione finale, sistemi di disinfezione avanzati (raggi UV, ozonizzazione, ecc.), controllo dei parametri di processo, nessun asservimento del funzionamento ai parametri rilevati,	Rilevamento della funzionalità delle apparecchiature mediante parametri significativi (assorbimenti, surriscaldamenti, ecc.), trasmissione a distanza dei segnali in centro remoto di controllo, segnalazione di allarmi in centri remoti, impossibilità di intervenire sui processi o sulla funzionalità dal centro remoto, registrazione ed elaborazione dei segnali

	trattamento dell'aria esausta			raccolti, nessuna trasmissione al centro remoto di allarmi ambientali
A	Griglie fini con spaziatura non superiore a 3 mm, sistema di pulizia della griglia automatico, raccolta ed insaccaggio della mondiglia automatizzata con sistema chiuso e confinamento degli odori, dissabbiatore con classificatore e lavatore delle sabbie in sistema chiuso con confinamento degli odori, disoleatura con raccolta automatica degli oli, confinamento delle sezioni in locali chiusi, contenimento e trattamento dell'aria esausta	Sistema di aerazione ad alto rendimento energetico (microbolle, sistemi binari ad alto rendimento, ecc.), apparecchiature elettromeccaniche ad alta efficienza, controllo dei parametri di processo, asservimento con regolazione del funzionamento ai parametri rilevati, assenza di aerosol, contenimento della rumorosità	chiariflocculazione finale, filtrazione finale, riuso delle acque anche a fini interni, sistemi di disinfezione avanzati (raggi UV, ozonizzazione, ecc.), controllo dei parametri di processo, asservimento con regolazione del funzionamento ai parametri rilevati,	rilevamento in linea dei parametri di processo, rilevamento della funzionalità delle apparecchiature mediante parametri significativi (assorbimenti, surriscaldamenti, ecc.), trasmissione a distanza dei segnali in centro remoto di controllo, segnalazione di allarmi in centri remoti, possibilità di intervenire sui processi o sulla funzionalità dal centro remoto, registrazione ed elaborazione dei segnali raccolti, trasmissione nel centro remoto di allarmi ambientali, sistema di trasmissione dell'allarme all'operatore reperibile