

INDICE

PARTE IV - PIANO DEGLI INTERVENTI.....	3
IV.1 - Strategie e priorità	3
IV.1.1 - Servizio acquedotto	3
IV.1.2 - Servizio fognatura.....	3
IV.1.3 - Servizio depurazione	4
IV.2 - Interventi servizio acquedotto	7
IV.2.1 - Interventi sulle fonti di approvvigionamento idrico in zona montana.....	8
IV.2.1.1 - Potenziamento produzione idrica in zona montana	8
IV.2.1.2 - Potenziamento pozzo Alta Valle Fiastrone	9
IV.2.1.3 - Costruzione nuova galleria – stoccaggio	10
IV.2.1.4 - Captazioni in subalveo	11
IV.2.2 - Interventi sulle fonti di approvvigionamento idrico in zona mediana ed in zona costiera.....	12
IV.2.2.1 - Potenziamento centrale di Rapagnano con perforazione nuovi pozzi ed installazione impianto di potabilizzazione	12
IV.2.3 - Interventi sulle reti idriche, sui serbatoi e sugli impianti di trattamento	14
IV.2.3.1 - Sostituzione e razionalizzazione schemi di adduzione e distribuzione acqua potabile.....	14
IV.2.3.2 - Realizzazione nuovo serbatoio di Porto Sant’Elpidio.....	16
IV.2.3.3 - Revisione, ristrutturazione e manutenzione straordinaria dei serbatoi di stoccaggio	16
IV.2.3.4 - Verifica e sostituzione organi di manovra idraulici	17
IV.2.4 - Interventi di manutenzione straordinaria captazioni.....	17
IV.2.5 - Valutazione dei costi di costruzione.....	21
IV.2.6 - Criticità servizio acquedotto	23
IV.3 - Interventi servizio depurazione	27
IV.3.1 - Sviluppo collettori principali.....	27
IV.3.1.1 - Bacino di monte dell’Ete Morto	28
IV.3.1.2 - Bacino terminale del fiume Chienti.....	28
IV.3.1.3 - Versante nord del fiume Tenna	28
IV.3.1.4 - Bacino del Fiastra	28
IV.3.1.5 - Bacino Monte San Martino - Penna San Giovanni	28
IV.3.1.6 - Sviluppo collettori principali divisi per bacino d’influenza	28
IV.3.2 - Interventi sul sistema di depurazione.....	29
IV.3.2.1 - Bacino di monte dell’Ete Morto	29
IV.3.2.2 - Bacino del Tenna (parte a monte)	29
IV.3.2.3 - Bacino Monte San Martino – Penna San Giovanni	29
IV.3.3 - Valutazione dei costi di costruzione.....	31

IV.3.3.1 – Valutazione costi dei collettori principali e dei depuratori.....	31
IV.4 - Interventi servizio fognatura.....	32
IV.4.1 - Interventi di manutenzione straordinaria	32
IV.4.1.1 – Prime indicazioni dello sviluppo delle reti comunali per interconnettere i propri sistemi di drenaggio urbano ai collettori principali	34
IV.4.2 - Valutazione dei costi di costruzione.....	35
IV.5 - Valutazione costi complessivi collettori, depuratori e collegamenti comunali	36
IV.6 - Verifica risoluzione criticità servizio fognatura e servizio depurazione.....	37
IV.7 - Risoluzione problematiche gestionali ed amministrative	41
IV.7.1 - Sistema Informativo Territoriale per la gestione delle reti e degli impianti.....	41
IV.7.2 - Risparmio idrico: individuazione e monitoraggio delle perdite idriche.....	46
IV.7.3 - Riutilizzo delle acque di rifiuto urbane	50
IV.7.4 - Verifica risoluzione criticità	53

PARTE IV - PIANO DEGLI INTERVENTI

IV.1 - Strategie e priorità

Tenuto conto di quanto esposto nei capitoli precedenti, in funzione dell'analisi della situazione esistente emersa a seguito della ricognizione effettuata e delle integrazioni e dei completamenti di informazioni successivi, sono state individuate le strategie e gli indirizzi di intervento del presente Piano d'Ambito, descritte nei paragrafi seguenti.

Le strategie, non solo impiantistiche ma anche di tipo gestionale, dovranno prevedere delle procedure tali da conformare le modalità operative aziendali alle norme che regolano i sistemi di gestione ambientale (UNI EN ISO 14000) e di gestione qualità (UNI EN ISO 9001).

IV.1.1 - Servizio acquedotto

Per quanto esposto nella prima parte dello studio è semplice desumere come la dimensione comunale sia poco adatta ad una corretta gestione del ciclo dell'acqua: complessità impiantistica, norme sempre più cogenti che impongono strumenti gestionali specialistici.

Nell'elaborato di pianificazione economico, finanziario e gestionale sarà analizzato come il nuovo Gestore dovrà assolvere ai compiti gestionali a livello sovracomunale in modo economico ed efficace.

In questa sede verranno analizzati quegli interventi che si reputano necessari per l'ottimizzazione e la razionalizzazione della gestione del servizio e che sono realizzabili a breve - medio termine.

Il progetto per la ristrutturazione, razionalizzazione ed il potenziamento degli acquedotti per i 27 Comuni dell'ATO n. 4 della Regione Marche prevede di privilegiare l'utilizzo delle acque in quota, sia allo scopo di fornire agli utenti acqua di grande qualità ma anche per ridurre al minimo i consumi di energia elettrica.

Si prevede nel medio-breve periodo di limitare le perdite in rete nell'intero territorio dell'A.T.O. n.4, così da ridurre tale carico gravante sulla gestione sia dal punto di vista contabile-amministrativo (volumi non contabilizzati), sia dal punto di vista territoriale (dispersioni idriche).

Come base per la determinazione della effettiva necessità di potenziamento e razionalizzazione del sistema idrico, ai 27 Comuni è stata assegnata una risorsa calcolata sui fabbisogni prevedibili al 2025, distribuiti in base alle esigenze mensili, con una punta estiva così come determinata nella precedente Parte III.

IV.1.2 - Servizio fognatura

Per quanto riguarda tale servizio, con il completamento sistematico della mappatura territoriale delle reti fognarie all'interno dei singoli Comuni facenti parte dell'A.T.O. n.4, la strategia prioritaria prevede l'analisi locale delle situazioni critiche e le conseguenti operazioni di raccolta

del 100% dei reflui dei centri abitati ed il loro convogliamento ai collettori di fondovalle, con consegna finale ai depuratori sovracomunali per i necessari trattamenti.

Per ottenere ciò, verranno ottimizzati i reticoli interni dei Comuni interessati al fine di limitare al minimo gli sversamenti di refluo nero in acque superficiali, provenienti dalle reti miste esistenti un po' ovunque nei capoluoghi.

Si tratta quindi di diminuire i punti di scarico dei Comuni, in modo tale da facilitare la gestione delle reti fognarie ed il loro recapito ai depuratori, con l'ausilio del minor numero possibile di sollevamenti interni ai centri abitati.

IV.1.3 - Servizio depurazione

Le motivazioni che hanno portato, o che in alcuni casi ancora portano, a costruire impianti per i servizi indipendenti e parcellizzati su territori più o meno omogenei e più o meno vasti sono spesso dovute alla autonomia amministrativa (nel senso di separazione) degli enti preposti alla fornitura del servizio.

Questo modo di operare non deve essere condannato a priori, poichè i Comuni sono stati storicamente chiamati a fornire servizi di carattere prettamente locale o che trovavano nella dimensione locale un giusto equilibrio tra la gestione economica e la maggiore flessibilità ottenibile.

Nel settore della gestione del ciclo integrato delle acque, l'aumento dei consumi pro-capite di acqua e l'abbandono dei pozzi locali ha portato alla ricerca di fonti alternative, e quindi al ricorso ad impianti più complessi difficilmente gestibili a livello di entità comunale, con gestioni consortili che hanno permesso una gestione più economica e tecnicamente più valida.

Il servizio di trattamento delle acque di scarico urbane e dei rifiuti solidi urbani è stato basato su una dimensione comunale (anche in relazione alle leggi che individuavano nei Sindaci i responsabili di eventuali omissioni) e ciò ha portato nei singoli Comuni al sorgere di tanti piccoli impianti, con l'impossibilità, in relazione alle dimensioni dei propri uffici tecnici, di una gestione tecnicamente valida e con la creazione di soluzioni impiantistiche irrazionali (si pensi a piccoli impianti posti in vicinanza a cui afferiscono acque di zone abitate contigue e continue ma separate dai confini comunali).

La logica consortile con cui deve essere affrontato il problema del servizio di depurazione delle acque reflue richiede quindi un'ottica diversa, cioè quella dell'aggregazione del trattamento dei reflui delle zone abitate in relazione alla loro collocazione sul territorio, finalizzata al raggiungimento di una soluzione impiantistica tecnicamente valida ed economicamente sostenibile.

Le aggregazioni che saranno proposte, peraltro già in atto sul bacino del Fiastra e parzialmente in esercizio in quelle del basso Tenna e del Chienti, sono state ipotizzate secondo questa logica, ed in seguito verranno formulate per definire una soluzione globale economicamente e tecnicamente ottimale, tenuto conto della situazione esistente.

Oltre alla collocazione sul territorio, le aggregazioni sono state condizionate da altre due assunzioni:

- limitare per quanto possibile il numero di impianti da mettere in funzione e quindi da gestire;
- porre un limite inferiore di circa 10.000 abitanti/equivalenti alle taglie degli impianti sovracomunali, con l'eccezione di Penna San Giovanni – Monte San Martino nel quale per ragioni tecniche ed economiche sarà proposto un impianto da 2000 ab. eq.

Prima di procedere all'esame delle aggregazioni individuate è bene premettere che queste sono effettuate in termini di abitanti residenti, tenendo conto però delle attività turistiche presenti nell'area. Infatti dall'esame dei dati appare che le aree artigianali sono limitate, per cui si ritiene di confrontare i vari livelli di aggregazione solamente in relazione agli abitanti come sopradeterminati ed introdurre gli altri elementi per la determinazione della potenzialità effettiva degli impianti solamente in una fase successiva, una volta individuata la soluzione ottimale. Questo non inficerà il risultato ottenuto considerata appunto la limitatezza degli elementi trascurati in prima approssimazione.

Per le località isolate con popolazione aggregata inferiore a 50÷100 abitanti si prevede di utilizzare fosse Imhoff e/o impianti di fitodepurazione e fertirrigazione, come previsto dalle norme vigenti.

Ad eccezione di Porto Sant'Elpidio, che ha realizzato un sistema di collettamento e trattamento finale per tutta la fascia costiera, la quasi totalità delle Amministrazioni ha concepito la depurazione in modo molto elementare.

Si è continuato ad aggiungere reti fognanti portando gli scarichi lontano dagli agglomerati e, quando se ne è verificata la possibilità, si sono costruiti piccoli impianti locali sperando che potessero garantire idonei risultati depurativi.

Ora occorre raccordare decine di scarichi in acque superficiali di reflui tal quali o dotati di modesti manufatti scarsamente gestiti. Quindi, per quanto già esposto in precedenza, il quadro dei progetti in corso non può nemmeno servire da punto di partenza ma ha bisogno di essere ridisegnato.

Non si ritiene possibile proseguire con l'attuazione delle attuali soluzioni a livello comunale che comporterebbero l'assunzione di un maggior numero di addetti, con l'eventualità di non poter svolgere un buon servizio e con il pericolo di esporre gli Amministratori ad azioni sanzionatorie da parte delle Autorità di Controllo.

Sia che si proceda attraverso soluzioni di minima aggregazione che attraverso aggregazioni superiori, considerato che occorreranno anni per la realizzazione degli impianti, i depuratori esistenti dovranno essere gestiti nel migliore dei modi, senza apportare modifiche sostanziali, così da ammortizzare la spesa sostenuta garantendo nel contempo un minimo di depurazione degli scarichi.

Il Piano tiene conto delle sezioni di impianti ancora riutilizzabili, dei limiti di convenienza economica di interconnessione degli schemi, dei costi energetici per trattamento e sollevamento e dei costi gestionali.

Pur tenendo conto delle più recenti tecniche costruttive e di utilizzo dei materiali da costruzione dei collettori fognari, l'aggregazione è ovviamente condizionata dall'orografia, dalla stabilità dei suoli, dal superamento dei centri abitati, dall'attraversamento dei corsi d'acqua e dalla viabilità.

L'attuale situazione dei sistemi di raccolta e trattamento dei reflui nei bacini in esame, riassume programmi, indirizzi e esperienze gestionali maturate in oltre un decennio di gestione della depurazione territoriale; l'esperienza teorico-pratica suggerisce di sviluppare al massimo l'aggregazione utilizzando nel limite del possibile le opere già finanziate ed avviate.

Gli incontri svolti con gli uffici tecnici delle varie Amministrazioni, il confronto costante con la Direzione di Tennacola s.p.a., che ben conosce le realtà locali, le soluzioni tecniche possibili esaminate tenendo conto dei costi delle varie soluzioni progettuali, hanno determinato le soluzioni impiantistiche definitive.

Naturalmente in fase esecutiva potranno essere adottate delle varianti che non saranno però sostanzialmente migliorative, ma da considerare esclusivamente nello sviluppo definitivo del progetto

Nel bacino del Chienti e del Tenna, nella parte terminale, la Regione ha realizzato due impianti di trattamento ubicati sulla costa a servizio del territorio di Porto Sant'Elpidio e Civitanova Marche; più all'interno è stato realizzato il depuratore di Sarrocciano, ubicato sulla media pianura, che tratta i reflui del capoluogo di Macerata e Corridonia.

Sono in fase di ultimazione i lavori di realizzazione del sistema di collettamento e depurazione acque reflue del bacino del Fiastra per i Comuni di San Ginesio, Sant'Angelo in Pontano, Ripe San Ginesio, Loro Piceno, Colmurano e Urbisaglia con impianto collocato sul territorio di quest'ultimo Comune.

La Comunità Montana dei Monti Azzurri ha invece già approvato, ed è in fase di appalto, il progetto per il prolungamento del collettore del Fiastra fino ai Comuni di Sarnano e Gualdo.

In aggiunta la Provincia di Macerata ha realizzato un nuovo collettore in riva sinistra del Chienti con il quale convogliare i reflui di Montecosaro e Morrovalle al depuratore di Civitanova Marche.

IV.2 - Interventi servizio acquedotto

Per raggiungere l'obiettivo di una completa e razionale unificazione delle fonti di approvvigionamento, privilegiando maggiormente le risorse in quota ai fini di garantire una migliore economia del servizio, è necessario prevedere interventi su tutte le risorse attualmente in uso per conservarne e potenziarne la fruibilità.

Le risorse idriche principali utilizzate nell'area provengono: dai due gruppi di sorgenti del Tenna e del Tennacola, dalle secondarie sorgenti del Farnio, di Rio Fessa e Rocca a servizio dei Comuni di Sarnano e San Ginesio, da alcune sorgenti minori a servizio di alcune frazioni di Sarnano; dalle captazioni in subalveo del Chienti e del Tenna tra cui la più importante è quella di Piane di Rapagnano.

Gli impianti di Settecamini e Chienti nel territorio del Comune di Sant'Elpidio a Mare, quelli di San Tommaso e Guazzetti a Montegranaro e quello Trevisani a Porto Sant'Elpidio sono attualmente indispensabili e lo rimarranno fino a completamento del piano di potenziamento aziendale.

L'intero comprensorio non ha problemi di quantità di risorsa, ricorrono invece nelle sorgenti, ma solo in quelle alte di Giampereto, sporadici problemi di qualità batteriologica; nelle captazioni in subalveo alcuni pozzi sono interessati da concentrazioni di nitrati superiori alle C.M.A. del D.L.vo 2/2/2001 n°31; nella parte alta del territorio è spesso impossibile realizzare collegamenti per poter effettuare integrazioni con sistemi limitrofi.

Come già scritto nei capitoli precedenti, il sistema idrico dell'A.T.O. n.4 può essere organizzato sul territorio suddividendolo in 3 fasce: alta, media e costiera.

La suddivisione delle fasce in alta, media e costiera tiene conto dell'orografia e idrografia del territorio dei versanti e dei crinali più significativi, che non rappresentano confini amministrativi, e delle primarie risorse idriche, che servono le aree stesse: la zona alta è servita dalle sorgenti principali e da quelle locali minori, la parte media esclusivamente dal sistema Tenna e Tennacola, la zona costiera dal sistema consortile e da risorse locali captate dai subalvei del Chienti e del Tenna.

I diagrammi areali riscontrabili nella Parte III mostrano al variare dei mesi il diverso mix delle risorse da utilizzare.

Quando la somma delle portate delle sorgenti non fosse sufficiente a soddisfare la richiesta idrica, soprattutto nel periodo estivo in concomitanza con l'aumento dei consumi, i pozzi garantiscono l'integrazione richiesta; si dovrà assicurare la qualità dell'acqua eventualmente con l'attivazione di impianti di trattamento di facile gestione.

Nel programmare gli interventi va tenuto di grande evidenza la vastità territoriale e la complessità impiantistica del sistema idrico del Tennacola con il quale viene erogata, in relazione alla popolazione residente, una contenuta quantità d'acqua potabile (oltre 1.800 km. di rete escluso gli allacci per 115.00 abitanti).

Tenuto in conto gli obiettivi scritti in premessa mirati alla valorizzazione delle risorse esistenti, al recupero delle dispersioni, al risparmio ed al razionale utilizzo delle risorse stesse, rappresentanti le strategie della politica consortile, si elencano di seguito gli interventi prioritari che si reputano fattibili tecnicamente ed economicamente vantaggiosi.

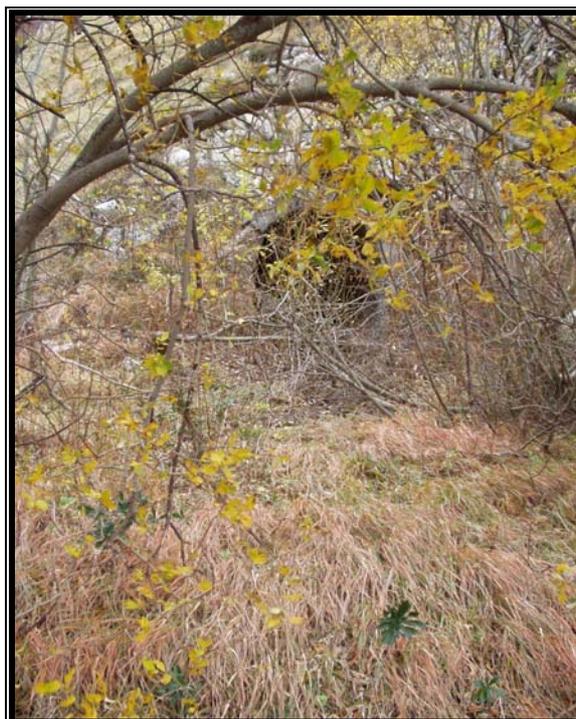
IV.2.1 - Interventi sulle fonti di approvvigionamento idrico in zona montana

IV.2.1.1 - Potenziamento produzione idrica in zona montana

La fascia alta del territorio dell'A.T.O. n.4 sarà servita prioritariamente dai sistemi attualmente in uso previa esecuzione di lavori di potenziamento, razionalizzazione e manutenzione straordinaria degli impianti.

In corrispondenza del tratto iniziale del Torrente Fiastrone le 3 più importanti sorgenti che alimentano l'Acquedotto del Fargnio, a servizio dei Comuni di Acquacanina, Bolognola, Cessapalombo e San Ginesio, denominate "Le Rota", "Le Vetiche" e "Grotta dell'Orso", vengono captate mediante vecchie opere in cattivo stato di manutenzione e di conservazione, spesso inadeguate per lo sfruttamento dell'intera potenzialità idrica in quanto una parte della stessa non viene captata (rifiuto). Le sorgenti sopra elencate seppur collocate territorialmente fuori dal confine dell'A.T.O. n.4, sono storicamente utilizzate in buona parte dal Comune di San Ginesio, appartenente alla fascia alta sopracitata. Pertanto tali sorgenti potrebbero essere potenziate a cura dell'A.T.O. n.4 ed a beneficio dei Comuni attraverso la ristrutturazione, l'ampliamento e il corretto dimensionamento delle opere di captazione esistenti, mediante l'ausilio di tecniche a basso impatto (prolungamento delle gallerie drenanti esistenti, realizzazione di fori drenanti ecc), nel rispetto del contesto ambientale e paesaggistico in cui sono inserite. Inoltre risulta necessaria la revisione delle condotte adduttrici e di distribuzione.

Analoghe situazioni sono riscontrabili per i manufatti a servizio di altre sorgenti minori site sul territorio di Sarnano.



Grotta dell'Orso

IV.2.1.2 - Potenziamento pozzo Alta Valle Fiastrone

Nella zona dell'alta Valle del Fiastrone, nel Comune di Bolognola, a quota 1.220 m.s.l.m., esiste un pozzo di captazione poco sfruttato. Il pozzo ha diametro 150 mm ed una profondità di m.130 dal p.c.

Dovrà essere valutata la sua reale potenzialità con specifiche prove di emungimento, che consentano di determinare i principali parametri idrodinamici dell'acquifero. Inoltre dovrà essere considerata la possibilità sia di un approfondimento della perforazione stessa fino a raggiungere l'acquifero della Maiolica, di potenzialità elevata, sia l'escavazione di un nuovo pozzo di maggiore sezione.

Per una dettagliata conoscenza e corretta gestione della risorsa idrica disponibile è indispensabile un adeguato studio del bacino idrogeologico di pertinenza (rilevamento geologico-strutturale, reperimento dati editi ed inediti di interesse, rilevamento dati idrometeorologici, monitoraggio fisico-chimico delle emergenze idriche, ecc.).

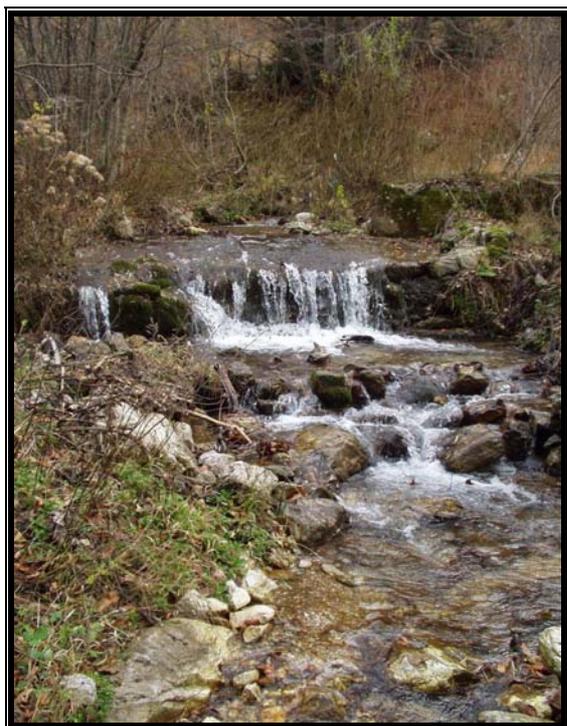
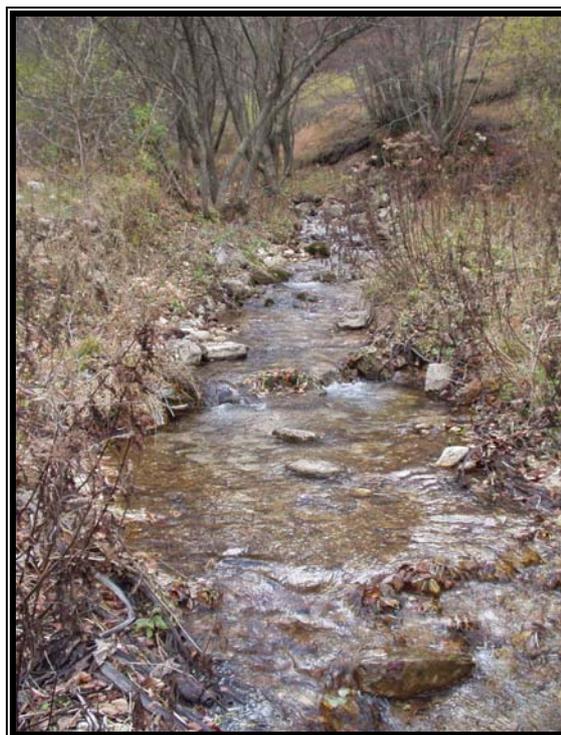
Il pozzo, attualmente sfruttato solo pochi giorni l'anno, potrebbe essere utilizzato insieme ad altri e produrre, salvo appunto le verifiche preliminari sopra scritte, circa 50 l/s raccogliendo anche altri superi di sorgenti locali.

Se le prove daranno esito positivo, e se le indagini indicheranno la possibilità di maggior prelievo, si dovrà richiedere l'autorizzazione per la maggiore captazione e realizzare gli allacci definitivi ENEL (oggi distante circa 3 km) ed i collegamenti idraulici.

La risorsa andrebbe convogliata direttamente all'adduzione del Tennacola attraverso una galleria serbatoio della lunghezza di circa 1,5 km.

Le verifiche idrauliche allegate al "Progetto tecnico-finanziario di Piano Aziendale per la gestione del Ciclo Integrato delle Acque" di Tennacola S.p.a., citato nel capitolo II.3, hanno avuto lo scopo di sondare le capacità max di trasporto delle condotte esistenti che è risultata di circa 470 l/s.

Verificata tale potenzialità è opportuno ricercare ulteriori risorse integrative in quota tali da poter garantire l'esercizio costante delle condotte a valori prossimi a quelli di calcolo, in modo da ridurre al minimo i sollevamenti di subalveo del Tenna e del Chienti.

*Sorgente Alta Valle del Fiastrone**Sorgente Alta Valle del Fiastrone*

IV.2.1.3 - Costruzione nuova galleria – stoccaggio

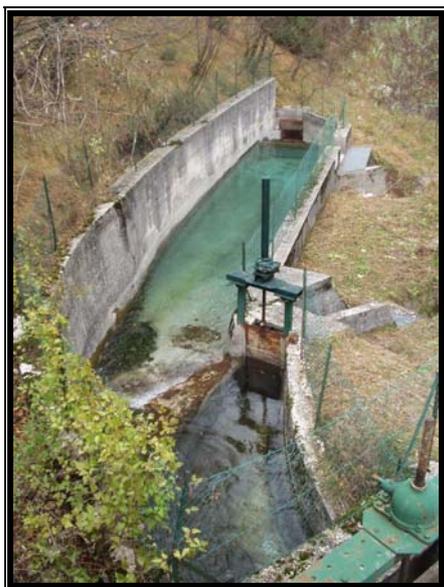
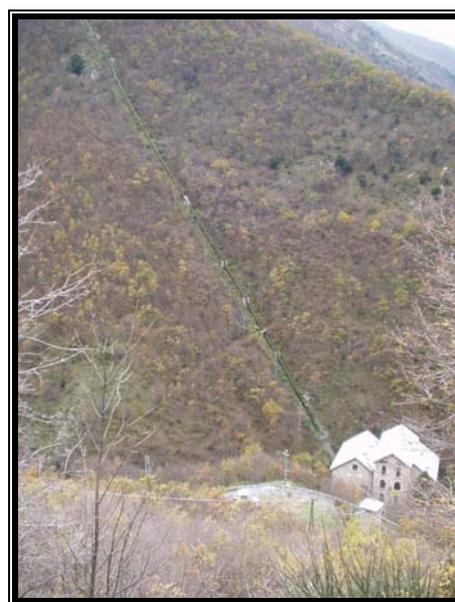
Nel caso si reperisse l'adeguata portata (≈ 50 l/s), occorre costruire una galleria-serbatoio per convogliare la risorsa idrica proveniente dalle nuove captazioni e dai superi del sistema Bolognola, che per molti mesi all'anno non è pienamente sfruttato, all'adduzione del Tennacola.

La galleria, da realizzare con opportune tecniche a contenuto impatto ambientale, da definire in sede di progettazione definitiva, dovrà essere rivestita per essere idonea allo stoccaggio dell'acqua e potrà accumulare, con una sezione di circa $4\div 5$ mq per una lunghezza di circa 1.500 ml, circa $6\div 7.000$ mc. d'acqua di ottima qualità in quota. L'acqua accumulata sarà immessa attraverso una nuova condotta nel bottino di carico delle sorgenti Tenna e Tennacola da cui ha origine l'attuale sistema di adduzione del Tennacola.

Considerato l'esubero complessivo di produzione delle sorgenti in quota nei primi mesi dell'anno, potrebbe risultare opportuna anche la costruzione di un piccolo invaso di stoccaggio, ma tale opera, di difficile attuazione e costosa, sarà eventualmente oggetto di studi specifici da effettuarsi separatamente dal presente studio.

Sarà altresì valutata, in separata sede, la possibilità di sfruttamento del salto per la produzione di energia elettrica, essendo stimabile una produzione teorica di circa 340 Kw/h, appunto ottenibile con una portata di 50 l/s ed un salto pari a 450 ml.

Nel caso non fosse reperita la risorsa idrica necessaria per giustificare l'esecuzione degli interventi sopra descritti si valuterà l'opportunità di approvvigionarsi direttamente dalla captazione in uso attualmente dall'Enel per l'alimentazione di una sua centrale elettrica, acquisendo direttamente la concessione per la derivazione di acqua ad uso potabile e contrattando con l'Enel il relativo indennizzo da corrispondergli.

*Preso ENEL**Preso ENEL**Canale ENEL**Condotta forzata e Centrale ENEL*

IV.2.1.4 - Captazioni in subalveo

Sempre nella stessa area potrebbe essere valutata la possibilità di eseguire una modesta galleria drenante in subalveo del torrente Fiastrone, sempre convogliando la risorsa nello stesso serbatoio galleria sopra descritta.

Altre aree che potrebbero essere interessate per captare nuova risorsa sono le seguenti:

- Area in corrispondenza dell'abitato di Piobbico Coldipastena. Captazione da effettuare sul Tennacola a monte di Sarnano a quota media di 540 m.s.l.m. con risorsa da convogliare nell'adduttrice Tennacola. In questo caso occorre preventivamente determinare le esatte

sezioni degli alvei, al fine di determinare la quantità d'acqua che nell'arco dell'anno può essere prelevata in superficie o in subalveo;

- Area fosso Sacraro affluente Fiastrone con risorsa da convogliare nella galleria serbatoio;

La quota di confluenza del Sacraro col Fiastrone è di circa 800 m.s.l.m.. e quindi la risorsa captata dovrebbe essere sollevata per circa 200 ml per immetterla nel sistema di adduzione dell'acquedotto del Fargnio.

Negli elaborati cartografici allegati al Piano sono di massima indicate le localizzazioni delle prese individuate in funzione dei seguenti fattori:

- Minima distanza delle adduzioni esistenti;
- Quota ottimale per caricamenti a gravità delle adduttrici;
- Assenza di insediamenti residenziali e produttivi a monte delle captazioni;
- Ampiezza idonea della sezione dell'alveo laddove a vista pare maggiore lo spessore del materasso drenante.

Le opere previste per la captazione in alveo di norma sono costituite da uno o più tratti rettilinei a piccola pendenza idonei a captare l'acqua dal materasso ghiaioso drenante dei torrenti.

La definizione della tecnica dovrà essere messa a punto in funzione delle specifiche caratteristiche idrogeologiche (spessore dreni, profondità appoggio manufatti e strato impermeabile, ecc.). Al termine delle indagini e degli studi saranno valutati con attenzione i costi di costruzione ed i risultati idrici potenziali e potrebbe allora risultare conveniente costruire anziché una struttura da realizzare a cielo aperto (Galleria filtrante) una struttura a sviluppo verticale e trivellazione suborizzontale a raggiera (tecniche Citrini, Romey, ecc.).

Per il Gestore la quantità da produrre per giustificare l'intervento di captazione in subalveo, con le tecniche sopradescritte, deve essere di almeno 40-50 l/sec., mentre la qualità dovrebbe essere garantita, trattandosi di acque protette da consistenti dreni sabbiosi, e potrà essere necessario solo un minimo di disinfezione.

IV.2.2 - Interventi sulle fonti di approvvigionamento idrico in zona mediana ed in zona costiera

IV.2.2.1 - Potenziamento centrale di Rapagnano con perforazione nuovi pozzi ed installazione impianto di potabilizzazione

La fascia mediana del territorio non dispone di risorse idriche locali significative; i territori dei Comuni del bacino del Fiastra e del Chienti sono interessati da inquinamenti locali da nitrati che rendono precario l'utilizzo della risorsa prelevata dal sottosuolo.

Nei Comuni di Montegranaro, Monte San Giusto, Porto Sant'Elpidio e Sant'Elpidio a Mare, sono presenti pozzi per prelievi dal subalveo del Tenna e del Chienti, che vengono utilizzati solo per alcuni mesi all'anno. Per tutti questi Comuni l'unica risorsa affidabile rimane quella addotta dal sistema del Tennacola.

Nell'area della fascia costiera sono concentrati i maggiori consumi estivi (solo Porto Sant'Elpidio ha registrato nel 1999 n°386.240 presenze, aumentate a quasi 500.000 nel 2002) ed è qui che rimane pertanto strategico l'utilizzo, ad integrazione delle sorgenti in quota, della principale captazione del subalveo del Fiume Tenna che è quella di Rapagnano.

L'attuale captazione è in grado di produrre al massimo 220 l/s. Nel triennio 2000-2002 sono stati prelevati dalla falda tra i 1.850.000 ed i 2.800.000 di mc. d'acqua.

Esiste un leggero trattamento di potabilizzazione con filtri a sabbia ed è disattivata la filtrazione a carboni attivi, la concentrazione di nitrati è molto bassa, mediamente di circa 12 mg/l (C.M.A. 50 mg./l), dei cloruri 38,7 mg/l (C.M.A. 250 mg./l), dei nitriti <0,01 mg./l e l'ammoniaca ha concentrazione <0,05 mg./l. La risorsa è stata inquinata solo nel 1988 per contaminazione da atrazina.

L'impianto di captazione di Rapagnano è strategico per il sistema Tennacola perché l'acqua da qui prelevata viene immessa nel nuovo partitore di Montegiorgio, da cui la risorsa si dirama verso tutti i Comuni della fascia costiera che sono quelli più popolosi (circa 70.000 abitanti più Civitanova Marche).

Il potenziamento della captazione di Rapagnano rende pertanto il sistema Tennacola più flessibile ed affidabile, perché la risorsa idrica locale può essere messa a disposizione di un bacino territorialmente e demograficamente molto più vasto.

E' previsto di potenziare l'attuale centrale di Rapagnano per aumentare la sua potenzialità produttiva fino a 350 l/s.

Le altre captazioni locali, sia sul Fiume Tenna che sul fiume Chienti risultano attualmente indispensabili, ma di secondaria importanza e in prospettiva gradualmente da abbandonare, per essere sostituite con risorse provenienti dalle sorgenti e dal sollevamento di Rapagnano opportunamente potenziato. Tale scelta vale in parte anche per l'impianto di Chienti a Sant'Elpidio a Mare, che tuttavia non potrà essere nel medio termine dismesso essendo a servizio sia di Porto Sant'Elpidio che di Civitanova Marche.

L'impianto Guazzetti di Montegranaro non sarà invece mai dismesso essendo disgiunto dal sistema Tennacola ed essendo a servizio della zona industriale di quel Comune, servita esclusivamente da quell'impianto.

L'impianto di Tenna Molino in Sant'Elpidio a Mare è già fuori servizio essendo la locale riserva idrica inquinata da nitrati. L'impianto di pompaggio potrà essere tuttavia, nel breve termine, riavviato in conseguenza della costruzione, realizzata dal Comune di Sant'Elpidio a Mare, di un pozzo in località Santa Caterina collegato allo stesso impianto.

Per il potenziamento della captazione di Rapagnano sarà necessario acquisire, previa adeguata ed approfondita indagine idrogeologica, una nuova area e perforare nuovi pozzi. L'acqua grezza sarà poi trattata nella stessa filiera attualmente in uso, adeguatamente potenziata.

L'impianto di filtrazione a sabbia è già sottodimensionato per la max portata, per cui si prevede l'installazione di filtri per 200 l/s pari a circa 720 mc/h, a cui andranno ad aggiungersi l'adeguamento delle opere murarie e della disinfezione.

Sarà infine necessario realizzare una nuova condotta, a fianco delle attuali adduttrici e fino al nuovo partitore, della lunghezza di circa 4 Km.

Con il potenziamento di Rapagnano si darà avvio alla dismissione degli altri piccoli sollevamenti che rimarrebbero esclusivamente di riserva al sistema di produzione principale. Per questi ultimi è necessario comunque un intervento di manutenzione straordinaria o ristrutturazione per garantire il loro regolare funzionamento per un periodo di almeno 5 anni, durante il quale gli stessi continueranno ad essere utilizzati non come riserva ma come integrazione della produzione idrica nel periodo di magra delle sorgenti.

La centrale di Rapagnano, così potenziata, resterà in funzione fino a quando entrerà in esercizio, con tempi oggi non prevedibili, la captazione e adduzione dalla sorgente di Boccafornace.

IV.2.3 - Interventi sulle reti idriche, sui serbatoi e sugli impianti di trattamento

IV.2.3.1 - Sostituzione e razionalizzazione schemi di adduzione e distribuzione acqua potabile

Il Consorzio del Tennacola ha realizzato a partire dagli anni '50 il completo rifacimento dell'acquedotto costruito agli inizi del 900. Alla fine degli anni '80 sono state raddoppiate tutte le dorsali. In epoca recente sono stati potenziati e ristrutturati i serbatoi e le linee idriche con le quali l'acquedotto ha acquisito l'attuale fisionomia.

Si tratta ora di effettuare la normale sostituzione di ulteriori reti con oltre 50 anni di vita, spesso non più sufficienti a distribuire l'acqua che oggi gli utenti richiedono.

L'esame più dettagliato dei progetti a valle delle verifiche idrauliche degli schemi idrici indicherà le sezioni necessarie, i percorsi alternativi e le priorità.

La realizzazione di tali investimenti è da ripartire in 10 anni, anche per ragioni organizzative del servizio e per una prudente programmazione della spesa. Di massima si dovrà procedere esaminando nel dettaglio gli aspetti sommariamente sotto riportati.

- Reti di adduzione

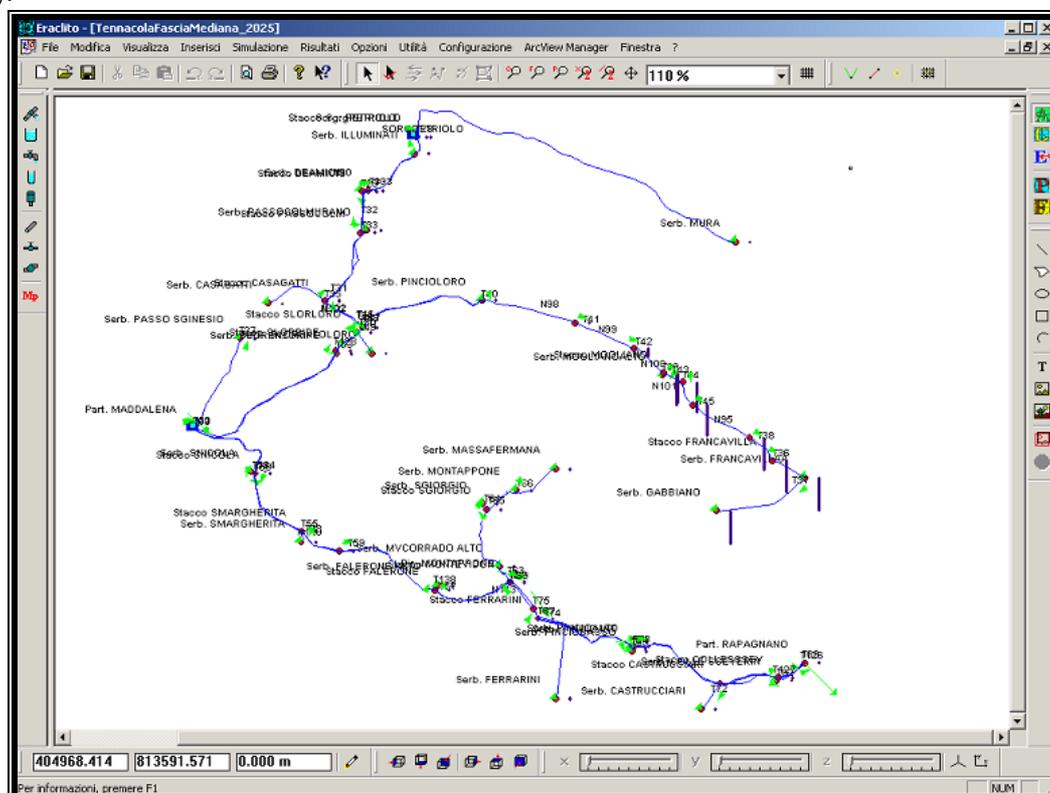
Le linee di indirizzo che saranno seguite nella revisione impiantistico funzionale delle reti idriche sono le seguenti:

- definizione di eventuali provvedimenti amministrativi atti a preservare la qualità dell'acqua trasportata;
- definizione di un apposita fascia di protezione della condotta da assoggettare a limitazioni d'uso, tra le quali il divieto di edificazione, di piantagioni arboree, di deposito e spargimento materie che possono essere fonte di inquinamento;

- esercizio delle condutture in pressione o a pelo libero con qualità dell'acqua trasportata preservata comunque;
- attraversamento di terreni stabili geologicamente negli interventi previsti, ponendo particolare attenzione alle zone soggette a movimenti franosi;
- scelta di idonei materiali di costruzione delle condotte e, nel caso di utilizzo di materiale ferroso, valutazione del suo grado di protezione alla corrosione;
- dotazione di apposite ed idonee apparecchiature di sfiato e di scarico nei punti di massimo relativo e di minimo relativo dei profili longitudinali delle condotte;
- collocazione di ogni apparecchiatura, pezzo speciale o giunzione a flangia, all'interno di pozzetti ispezionabili. In particolare per gli scarichi, presenza di chiusure idrauliche con sifone e altro mezzo fisico di separazione (quale una reticella metallica) atto ad evitare l'ingresso di animali;
- quote delle generatrici inferiori delle condotte idriche possibilmente superiori a quelle delle generatrici superiori delle condotte fognarie, laddove ci siano interferenze ed intersezioni; in ogni caso, nell'evenienza di incroci tra la condotta dell'acquedotto e la condotta della fognatura, contenimento di entrambe in distinti manufatti, a tenuta ed ispezionabili, di idonea dimensione.

In particolare dai risultati delle verifiche idrauliche effettuate nel Piano industriale, citato in II.3, e dalla strategia individuata nel presente Piano d'Ambito, risultano certamente da potenziare:

- Condotte di adduzione dalla centrale di Rapagnano al nuovo serbatoio per una lunghezza di circa 4 km. per adeguamento nuove portate;
- Tratto linea adduttrice da Gualdo al partitore Maddalena per una lunghezza circa 4.500 ml.;
- Linee di alimentazione di alcuni serbatoi minori (Petriolo, Francavilla, Penna S.Giovanni, ecc.).



Esempio Verifiche Idrauliche Sistema Idrico Tennacola

- Reti di distribuzione

- garanzia, nei limiti del possibile, di una sufficiente portata d'acqua pro-capite in modo da evitare che si operino sistematiche interruzione dell'erogazione;
- mantenimento di adeguate quote piezometriche, rispetto alle quote terreno anche nelle condizioni di esercizio più gravose;
- non diretta comunicazione tra gli scarichi della rete di distribuzione e le condotte della rete fognaria ma utilizzo di apposite apparecchiature tipo pozzetti provvisti di intercettatore idraulico; comunque mantenimento dello sbocco della condotta di scarico convenientemente al di sopra del livello massimo del pozzetto stesso;
- nel caso in cui sia impiegata una doppia rete di distribuzione, una ad uso potabile e l'altra per altri usi, impossibilità di interconnessione e chiara distinzione ed individuabilità delle due;

Complessivamente è prevista la sostituzione di circa il 5% delle condotte per un totale di 100 km. di rete, con interventi sostanzialmente di manutenzione straordinaria di cui ovviamente oggi non è possibile definire la localizzazione.

Il lavoro dovrà essere progettato e possibilmente eseguito dal Gestore con gli addetti dell'esercizio.

IV.2.3.2 - Realizzazione nuovo serbatoio di Porto Sant'Elpidio

Per migliorare l'affidabilità del servizio è necessario avere adeguati stoccaggi. Un primo passo significativo è stato raggiunto con il nuovo partitore di Montegiorgio. E' necessario ora potenziare l'accumulo a servizio di Porto Sant'Elpidio e Civitanova Marche con un nuovo serbatoio da costruire a Porto Sant'Elpidio in adiacenza del serbatoio Corva. Sono già in fase di attuazione da parte di Tennacola s.p.a. le procedure per la realizzazione del nuovo serbatoio che avrà una capacità di 2.500 mc.

IV.2.3.3 - Revisione, ristrutturazione e manutenzione straordinaria dei serbatoi di stoccaggio

E' difficile valutare nel dettaglio l'idoneità dell'accumulo di ogni singolo serbatoio: tale analisi sarà approfondita in occasione della stesura dei singoli piani di intervento. Resta problematica invece la distribuzione degli stoccaggi sul territorio di certo non ideata per la gestione sovracomunale delle reti distributive.

Purtroppo, considerato che tanti interventi di iniziativa comunale sono stati realizzati nel tempo spesso sotto la pressione dell'emergenza con mezzi limitati e che sulle stesse adduttrici sono presenti vari stacchi a quote diverse (quindi alcuni stoccaggi potrebbero essere privilegiati a danno di altri), è necessario revisionare l'intero sistema Tennacola ed i relativi sistemi comunali con l'obiettivo strategico di ridurre sostanzialmente di ridurre sostanzialmente il numero dei serbatoi verificando altresì la loro collocazione territoriale. Si dovranno realizzare nel tempo vari interventi quantificabili in 4.080.000 euro sui serbatoi da salvaguardare nel complesso dei 126 serbatoi oggi esistenti.

Anche in questo caso vogliamo indicare sommariamente le linee di indirizzo che saranno seguite nella revisione impiantistico funzionale dei serbatoi:

- nel caso di serbatoi interrati, determinazione al loro esterno di un'area di rispetto sulla quale siano imposte limitazioni d'uso e previsione all'intorno del serbatoio di opere per l'allontanamento delle acque meteoriche, di scorrimento superficiale di falda;
- posizionamento dell'arrivo dell'acqua dalla parte opposta al punto di partenza, ovvero inserimento di opportuni setti, all'interno della vasca, in modo da favorire il ricambio dell'acqua immagazzinata;
- periodica effettuazione delle operazioni di ordinaria manutenzione, di lavaggio e di disinfezione e che all'uopo il fondo della vasca abbia un'opportuna pendenza per consentire un agevole smaltimento delle acque di lavaggio;
- confluenza delle acque di scarico e di sfioro in appositi pozzetti muniti di chiusura idraulica e di altro dispositivo di separazione atto ad impedire l'ingresso degli animali;
- inserimento di apposite succhieruole nelle prese d'uscita, ad una altezza dal fondo tale da non richiamare eventuali materiali sedimentari;
- apertura dei dispositivi di aerazione, idonei ad impedire il passaggio di polveri e di microrganismi viventi, verso le camere di manovra;
- vasche dei serbatoi non fornite di luci aperte direttamente all'esterno, senza aperture al di sopra di esse;
- impermeabilizzazione delle coperture dei serbatoi e dotazione di idonei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche;
- inserimento di idonei sistemi di misura dell'acqua in arrivo e dell'acqua in partenza;
- alloggiamento di tutte le apparecchiature in apposita camera di manovra opportunamente separata dalle vasche;
- messa in atto di idonei sistemi di coibentazione delle pareti e della copertura;
- materiale di costruzione del serbatoio a contatto con l'acqua tale da non modificare la qualità dell'acqua immagazzinata.

IV.2.3.4 - Verifica e sostituzione organi di manovra idraulici

I nodi idraulici dei sistemi complessi sono spesso poco mantenuti e la loro funzionalità risulta compromessa.

Con le risultanze del rilievo di dettaglio della rete idrica saranno individuati e censiti tutti i nodi e caratterizzati tutti i componenti idraulici e sarà possibile quindi individuare quali organi prioritariamente sostituire al fine di garantire idonei sezionamenti, interconnessioni, riduzioni di pressione, regolazione di portate, ecc., in modo da contenere i tempi di manovra ed i possibili danni a terzi nel caso di rotture di condotte.

IV.2.4 - Interventi di manutenzione straordinaria captazioni

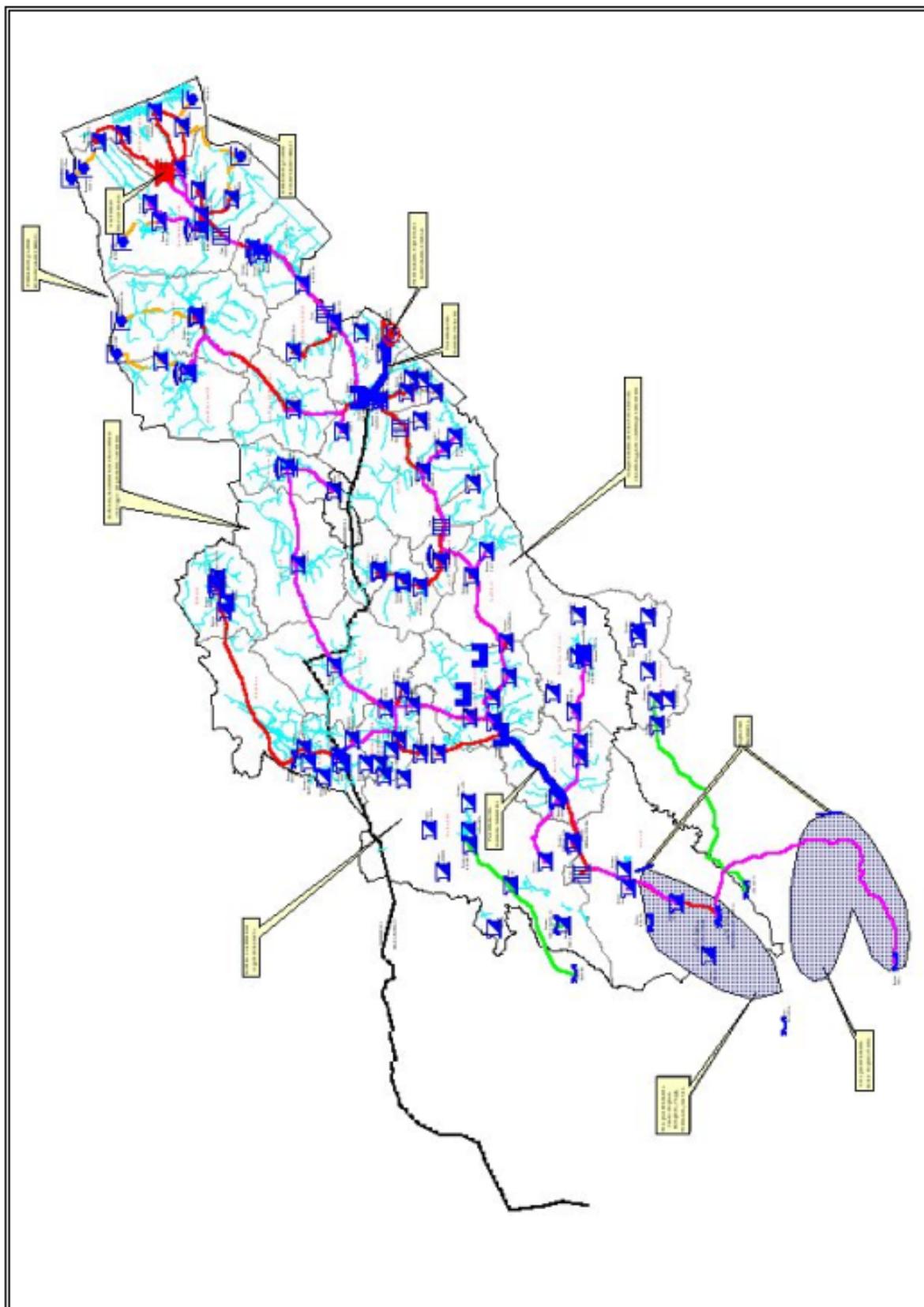
I manufatti esistenti per le captazioni delle sorgenti del Farnio, di Sarnano e San Ginesio, costruiti negli anni cinquanta-sessanta, sono spesso stati realizzati senza specifiche tecniche rigorose e con tecnologie ora superate; la manutenzione straordinaria non è stata generalmente eseguita e sono passati mediamente 40 anni dalle prime costruzioni.

Si deve prevedere quindi il rifacimento delle opere di captazione di alcune sorgenti e la definizione delle aree di protezione. Tutte queste operazioni miglioreranno la qualità e la quantità della risorsa disponibile.

Occorrerà verificare con attenzione le caratteristiche dei manufatti esistenti al fine di progettare ed eseguire le opere idrauliche necessarie per ottenere almeno i risultati di seguito sinteticamente elencati:

- La captazione raggiunga la scaturigine geologica della risorsa idrica in modo da evitare infiltrazioni di acque superficiali;
- I manufatti di presa siano accessibili per le dovute ispezioni e siano realizzati in calcestruzzo con caratteristiche di buona impermeabilità;
- L'opera di presa sia completa della vasca di accumulo e sedimentazione e di organi di misura della portata. Lo scarico di fondo dovrà essere realizzato in modo da non permettere infiltrazioni all'esterno.

Occorre in generale approfondire la conoscenza dell'acquifero e la predisposizione di un sistema di monitoraggio per la verifica quantitativa della potenzialità delle sorgenti. Sarà poi successivamente definita la zona di protezione dell'acquifero e l'ottimizzazione del prelievo.



Estratto Corografia Interventi Sistema Idrico

IV.2.5 - Valutazione dei costi di costruzione

RIASSUNTO SPESE PER I NUOVI INVESTIMENTI E PRIORITA' DI INTERVENTOSETTORE ACQUEDOTTISTICO

(Espresso in Euro)

<i>Descrizione interventi</i>	<i>Totale</i>	<i>1°- 2°anno</i>	<i>3°-4°anno</i>	<i>5°-7° anno</i>	<i>8°-10°anno</i>
A1) Opere di manutenzione straordinaria delle sorgenti Bolognola, Sarnano e San Ginesio.	930.000	156.000	258.000	258.000	258.000
A2) Prove di emungimento, potenziamento pozzo profondo quota 1.220 m.s.l.m, costruzione nuovi pozzi e condotte adduzione.	464.000	103.000	155.000	103.000	103.000
A3) Costruzione nuova galleria - stoccaggio Fargnio lunghezza 1.500 ml. ed opere idrauliche. Conduittura per collegamento al sistema Tennacola a quota 750 m.s.l.m.,	1.400.000	160.000	413.000	465.000	362.000
A4) Captazione in subalveo confluenza Sacrarò con Fiastrone, località Piobbico e opere idrauliche.	465.000	52.000	155.000	155.000	103.000
A5) Potenziamento centrale di Rapagnano con perforazione nuovi pozzi, installazione impianti di potabilizzazione e disinfezione.	1.345.000	158.000	361.000	465.000	361.000
A6) Potenziamento telemisure e installazione strumenti di monitoraggio in continuo delle perdite.	775.000	212.000	201.000	207.000	155.000
A7) Sostituzione e razionalizzazione schemi di adduzione distribuzione acqua potabile previa verifica idraulica dei diametri ottimali con sostituzione di circa 100 km di rete pari all'5% delle reti esistenti. (quasi 1.500 km reti distributive, oltre 350 km rete di adduzione) e sostituzione contatori d'utenza.	12.900.000	2.670.000	3.500.000	3.630.000	3.100.000
A8) Realizzazione nuovo serbatoio di Porto Sant'Elpidio.	1.293.000	275.000	550.000	333.000	135.000
A9) Revisione, ristrutturazione e manutenzione straordinaria serbatoi di stoccaggio (126 serbatoi).	4.080.000	210.000	1.290.000	1.290.000	1.290.000
A10) Verifica e sostituzione organi di manovra idraulici per una corretta funzionalità dei nodi. Inserimento strumenti di misura per il monitoraggio dei distretti distributivi.	1.395.000	155.000	310.000	620.000	310.000
A11) Rilievo e predisposizione cartografia numerica gestionale, ricerca sistematica e riparazione perdite su oltre 1.800 km di reti acquedottistiche e oltre 700 km reti fognarie.	1.207.000	151.000	350.000	350.000	356.000
A12) Adeguamento alle norme di sicurezza dei luoghi di lavoro.	300.000	80.000	80.000	70.000	70.000
A13) Acquisto di localizzatori e prelocalizzatori per l'individuazione delle perdite idriche con acquisizione remota via radio. Studi sull'applicazione della protezione catodica sulle reti distributive in acciaio. Misuratore di portata/calibratore portatile e sistema di videoispezione per fognatura ed acquedotto.	300.000	20.000	90.000	100.000	90.000
TOTALE INVESTIMENTI ACQUEDOTTO	26.854.000	4.402.000	7.713.000	8.046.000	6.693.000

Volendo suddividere indicativamente i costi d'investimento del settore acquedotti per l'esecuzione di opere ed impianti da realizzare sul sistema di adduzione, dagli investimenti da effettuare sugli impianti Comunali otterremmo:

SUDDIVISIONE INVESTIMENTI

(Espresso in Euro)

<i>Descrizione interventi</i>	<i>Totale</i>	<i>Interventi sull'attuale sistema di adduzione</i>	<i>Interventi di potenziamento sistema di adduzione</i>	<i>Interventi di miglioramento sistemi distributivi comunali</i>
A1) Opere di manutenzione straordinaria delle sorgenti Bolognola, Sarnano e San Ginesio.	930.000	-	930.000	-
A2) Prove di emungimento, potenziamento pozzo profondo quota 1.220 m.s.l.m, costruzione nuovi pozzi e condotte adduzione.	464.000	-	464.000	-
A3) Costruzione nuova galleria - stoccaggio Fargnio lunghezza 1.500 ml. ed opere idrauliche. Conduittura per collegamento al sistema Tennacola a quota 750 m.s.l.m.,	1.400.000	-	1.400.000	-
A4) Captazione in subalveo confluenza Sacrarò con Fiastrone, località Piobbico e opere idrauliche.	465.000	-	465.000	-
A5) Potenziamento centrale di Rapagnano con perforazione nuovi pozzi, installazione impianti di potabilizzazione e disinfezione.	1.345.000	-	1.345.000	-
A6) Potenziamento telemisure e installazione strumenti di monitoraggio in continuo delle perdite.	775.000	-	-	775.000
A7) Sostituzione e razionalizzazione schemi di adduzione distribuzione acqua potabile previa verifica idraulica dei diametri ottimali con sostituzione di circa 100 km di rete pari all'5% delle reti esistenti. (quasi 1.500 km reti distributive, oltre 350 km rete di adduzione) e sostituzione contatori d'utenza.	12.900.000	-	1.549.000	11.351.000
A8) Realizzazione nuovo serbatoio di Porto Sant'Elpidio.	1.293.000	-	1.293.000	-
A9) Revisione, ristrutturazione e manutenzione straordinaria serbatoi di stoccaggio (126 serbatoi).	4.080.000	1.033.000	-	3.047.000
A10) Verifica e sostituzione organi di manovra idraulici per una corretta funzionalità dei nodi. Inserimento strumenti di misura per il monitoraggio dei distretti distributivi.	1.395.000	258.000	-	1.137.000
A11) Rilievo e predisposizione cartografia numerica gestionale, ricerca sistematica e riparazione perdite su oltre 1.800 km di reti acquedottistiche e oltre 700 km reti fognarie.	1.207.000	258.000	-	1.549.000
A12) Adeguamento alle norme di sicurezza dei luoghi di lavoro.	300.000	50.000		250.000
A13) Acquisto di localizzatori e prelocalizzatori per l'individuazione delle perdite idriche con acquisizione remota via radio. Studi sull'applicazione della protezione catodica sulle reti distributive in acciaio. Misuratore di portata/calibratore portatile e sistema di videoispezione per fognatura ed acquedotto.	300.000	50.000		250.000
TOTALE	26.854.000	1.549.000	7.446.000	17.859.000

E' evidente il considerevole peso degli investimenti da realizzare direttamente per il rinnovo e l'adeguamento alle normative vigenti degli impianti comunali, mentre risulta contenuta la spesa per l'esecuzione di lavori sull'attuale sistema di adduzione del Tennacola (€ 1.549.000,00).

E' sicuramente impegnativa invece la somma di € 7.446.000,00 da stanziare per il potenziamento del sistema di adduzione per fronteggiare i fabbisogni previsti all'anno 2025.

La maggiore spesa di € 17.859.000,00 da stanziare per il miglioramento dei sistemi distributivi comunali servirà ad inserirli razionalmente nel sistema idrico integrato, rendendoli efficaci e sicuri.

Per il settore acquedotti si prevedono quindi investimenti per € 26.854.000,00 in 10 anni per lavori di valorizzazione delle sorgenti, potenziamento delle reti, interconnessioni, sistemazione di stoccaggi, installazione impianto di telecontrollo, mappatura numerica delle reti idriche, da attuare secondo le modalità espone nel piano economico-finanziario.

Come si vede, trattasi di una spesa che può essere ragionevolmente affrontata nel breve-medio termine.

Dopo ulteriori confronti e rilevazioni sarà possibile affinare i progetti tecnici necessari per poter intervenire sugli impianti e sulla organizzazione del servizio e costruire una scala di priorità, una volta individuato il soggetto gestore del servizio idrico integrato.

IV.2.6 - Criticità servizio acquedotto

Gli interventi proposti per raggiungere gli obiettivi di piano sono stati individuati sulla base delle seguenti linee guida:

1. integrazione delle fonti di approvvigionamento per far fronte ad un seppur modesto incremento progressivo della richiesta;
2. sostituzione delle attuali fonti di bassa qualità e possibile vulnerabilità;
3. riduzione progressiva delle perdite in rete;
4. contenimento dei costi di gestione (specialmente di consumi di energia elettrica);
5. ottimizzazione ed adeguamento dimensionale delle reti nei tratti non idonei;
6. riuso delle acque;
7. integrazione, ottimizzazione e adeguamento degli attuali impianti;
8. eventuale interconnessione tra reti comunali;
9. estensione progressiva del servizio acquedotto a tutta la popolazione tecnicamente ed economicamente raggiungibile.

Le criticità interessate nell'area dell'A.T.O. n.4 della Regione Marche sono essenzialmente legate alla dipendenza del sistema dai due gruppi di sorgenti in quota di buona qualità e da una di captazione in subalveo in Comune di Rapagnano, a servizio prioritariamente dell'area costiera nei mesi di maggior consumo.

Il sistema di telecontrollo è sufficientemente diffuso per la gestione della grande adduzione, ma occorre completarlo per quello delle reti comunali, così come è necessario completare la informatizzazione della cartografia delle reti distributive dei Comuni.

Le criticità rilevate sono sia di tipo A, ovvero appartengono alla categoria denominata "Potenziale pericolo per la salute pubblica", sia di tipo C, vale a dire "Inadeguatezza generica dei livelli di servizio", che di tipo E "sofferenza gestionale ed amministrativa".

Di seguito vengono riepilogati i progetti pianificati per la risoluzione delle criticità riscontrate nel territorio suddetto, in merito all'approvvigionamento idropotabile:

- Interventi previsti per la risoluzione della criticità A

In categoria "A" entrano tutti i problemi relativi alle fonti di approvvigionamento idrico che possono comportare un potenziale pericolo per la salute pubblica. Tra questi sono rilevanti i problemi di quantità della risorsa, quindi la conseguente ricerca ed attivazione di fonti alternative, e la qualità, quindi l'attivazione di un maggior numero di sistemi di disinfezione.

Sono stati presi in considerazione gli interventi di potenziamento delle risorse sotterranee compatibili con criteri di fattibilità tecnico-economica ed in grado di garantire affidabilità e elasticità di gestione della risorsa idrica.

Gli interventi proposti appartenenti a questa categoria sono i seguenti:

(Espresso in Euro)

<i>Descrizione interventi</i>	<i>Criticità</i>	<i>Totale</i>	<i>1°- 2° anno</i>	<i>3°-4° anno</i>	<i>5°-7° anno</i>	<i>8°-10° anno</i>
A1) Opere di manutenzione straordinaria delle sorgenti Bolognola, Sarnano e San Ginesio.	A1, A4, A2, A5,A6	930.000	156.000	258.000	258.000	258.000
A2) Prove di emungimento, potenziamento pozzo profondo quota 1.220 m.s.l.m, costruzione nuovi pozzi e condotte adduzione.	A3, A4	464.000	103.000	155.000	103.000	103.000
A3) Costruzione nuova galleria - stoccaggio Fargnio lunghezza 1.500 ml. ed opere idrauliche. Conduttura per collegamento al sistema Tennacola a quota 750 m.s.l.m.,	A3, A4	1.400.000	160.000	413.000	465.000	362.000
A4) Captazione in subalveo confluenza Sacrarò con Fiastrone, località Piobbico e opere idrauliche.	A3, A4	465.000	52.000	155.000	155.000	103.000
A5) Potenziamento centrale di Rapagnano con perforazione nuovi pozzi, installazione impianti di potabilizzazione e disinfezione.	A3, A4	1.345.000	158.000	361.000	465.000	361.000

- Interventi previsti per la risoluzione della criticità C

In categoria "C" entrano una serie di problematiche legate all'inadeguatezza degli impianti.

In categoria C1 sono compresi gli interventi necessari poiché l'estensione della rete di distribuzione è insufficiente: riguardano pertanto la realizzazione di estensioni della rete di distribuzione.

In categoria C2 sono compresi interventi per inadeguatezza degli stoccaggi;

In categoria C4 sono compresi interventi per l'inadeguatezza dei sistemi di potabilizzazione.

In categoria C5 sono compresi gli interventi necessari poiché la portata immessa nelle reti di distribuzione è contabilizzata in modo parziale e pertanto è necessaria la sostituzione di alcuni contatori malfunzionanti.

In categoria C6 sono compresi gli interventi necessari per contenere le perdite idriche, mentre gli interventi aventi criticità C7 riguardano la manutenzione straordinaria su vari cespiti, alcuni dei quali noti mentre per altri al momento non è possibile definire la localizzazione.

Gli interventi aventi criticità C8 sono necessari per migliorare il monitoraggio delle perdite e pertanto riguardano tutti gli interventi straordinari per implementare tale controllo.

Gli interventi proposti appartenenti a questa categoria sono i seguenti:

(Espresso in Euro)

<i>Descrizione interventi</i>	<i>Criticità</i>	<i>Totale</i>	<i>1°- 2° anno</i>	<i>3°-4° anno</i>	<i>5°-7° anno</i>	<i>8°-10° anno</i>
A7) Sostituzione e razionalizzazione schemi di adduzione distribuzione acqua potabile previa verifica idraulica dei diametri ottimali con sostituzione di circa 100 km di rete pari all'5% delle reti esistenti. (quasi 1.500 km reti distributive, oltre 350 km rete di adduzione) e sostituzione contatori d'utenza.	C6, C7, C4	12.900.000	2.670.000	3.500.000	3.630.000	3.100.000
A8) Realizzazione nuovo serbatoio di Porto Sant'Elpidio.	C2	1.293.000	275.000	550.000	333.000	135.000
A9) Revisione, ristrutturazione e manutenzione straordinaria serbatoi di stoccaggio (126 serbatoi).	C2, C7	4.080.000	210.000	1.290.000	1.290.000	1.290.000
A10) Verifica e sostituzione organi di manovra idraulici per una corretta funzionalità dei nodi. Inserimento strumenti di misura per il monitoraggio dei distretti distributivi.	C6, C7, C5	1.395.000	155.000	310.000	620.000	310.000

- Interventi per la risoluzione della criticità E

Entrano in questa categoria una serie di problematiche legate a sofferenze di tipo gestionale amministrativo che comportano essenzialmente diseconomie.

La categoria E1 è relativa alla insufficienza del sistema di misura e di controllo sia generale che locale: gli investimenti riguardano pertanto il potenziamento del sistema di telecontrollo esistente e l'installazione di nuovi punti telecontrollati, soprattutto sulle reti locali.

La categoria E2 è relativa alla scarsa conoscenza del sistema: gli investimenti riguardano pertanto l'arricchimento ed il completamento del Sistema Informativo Territoriale.

La categoria E3 è relativa alla obsolescenza delle reti: gli investimenti riguardano pertanto il rinnovamento programmato di tali cespiti.

La categoria E4 riguarda le norme in materia di sicurezza degli impianti ovvero quando gli impianti presentano difformità strutturali in relazione alle norme sulla sicurezza. Gli investimenti riguardano pertanto l'attivazione di programmi di adeguamento delle strutture impiantistiche esistenti.

La categoria E5 riguarda la non ottimizzazione e razionalizzazione dei sistemi che ne pregiudicano essenzialmente la funzionalità e la economicità: gli interventi indicati in tabella

sono mirati pertanto alla ottimizzazione e razionalizzazione del sistema idrico per migliorare le prestazioni.

La categoria E6 riguarda la necessità di consulenze, studi, acquisto di attrezzature e apparecchiature di supporto al sistema di gestione ed alle strutture gestionali.

Gli interventi proposti appartenenti a questa categoria sono i seguenti:

(Espresso in Euro)

<i>Descrizione interventi</i>	<i>Criticità</i>	<i>Totale</i>	<i>1°- 2° anno</i>	<i>3°-4° anno</i>	<i>5°-7° anno</i>	<i>8°-10° anno</i>
A6) Potenziamento telemisure e installazione strumenti di monitoraggio in continuo delle perdite.	E1	775.000	212.000	201.000	207.000	155.000
A11) Rilievo e predisposizione cartografia numerica gestionale, ricerca sistematica e riparazione perdite su oltre 1.800 km di reti acquedottistiche e oltre 700 km reti fognarie.	E2	1.207.000	151.000	350.000	350.000	356.000
A12) Adeguamento alle norme di sicurezza dei luoghi di lavoro.	E4	300.000	80.000	80.000	70.000	70.000
A13) Acquisto di localizzatori e prelocalizzatori per l'individuazione delle perdite idriche con acquisizione remota via radio. Studi sull'applicazione della protezione catodica sulle reti distributive in acciaio. Misuratore di portata/calibratore portatile e sistema di videoispezione per fognatura ed acquedotto.	E6	300.000	20.000	90.000	100.000	90.000

IV.3 - Interventi servizio depurazione

Il sistema di depurazione scelto e descritto nei paragrafi seguenti è volto a semplificare l'impegno gestionale dei depuratori sul territorio. Da un sistema polverizzato in 40 impianti si passerà ad un sistema consortile composto da una rete di collettori che convoglieranno i reflui in 6 depuratori, di seguito elencati, 3 dei quali esistenti, 3 da realizzare.

Il nuovo sistema garantirà una assistenza puntuale, il superamento di carichi improvvisi facilmente digeribili dagli impianti di media potenzialità; il trattamento dei fanghi e ove si ritenesse necessario la nitrificazione e denitrificazione dei reflui. Potranno inoltre essere più facilmente installati telecontrolli e telecomandi sugli impianti.

Per 14 Comuni (Penna S.Giovanni, Monte S.Martino, Montappone, Massa Fermana, Francavilla d'Ete, Mogliano, Monte San Pietrangeli, Torre S.Patrizio, Falerone, Monte Vidon Corrado, Montegiorgio, Magliano di Tenna, Rapagnano e parte di Monte Urano) i reflui saranno depurati su tre nuovi impianti di trattamento del tipo fanghi attivi ubicati nei Comuni di M.S.Pietrangeli, Fermo-Monte Urano e al confine tra Monte S.Martino e Penna S.Giovanni.

Per gli altri 15 Comuni (Sarnano, Gualdo, Petriolo, Monte S.Giusto, Monte Granaro, Monte Urano, S.Elpidio a Mare, Porto S.Elpidio, San Ginesio, Ripe San Ginesio, Colmurano, Falerone, Sant'Angelo in Pontano, Loro Piceno e Urbisaglia) si utilizzeranno tre impianti di depurazione esistenti, Civitanova Marche, Porto S.Elpidio, Urbisaglia, adeguandoli alle nuove portate.

L'idrologia e l'orografia del territorio non consentono l'applicazione di schemi diversi se non con l'ausilio di sollevamenti con maggiori costi e ulteriori sviluppi di collettori.

Nelle tavole cartografiche allegate al Piano sono riportati gli schemi delle aggregazioni descritte.

Come evidenziato sulle stesse tavole molti Comuni sono già dotati di impianti frazionali la cui gestione dovrà passare ad una struttura consortile e dovranno rimanere in attività fino a quando non saranno completati i collettori e gli impianti di depurazione proposti.

Si cercherà comunque di migliorare il rendimento del processo senza apportare investimenti che dovranno invece essere rivolti principalmente al conseguimento del risultato finale. Alcuni di essi, distanti dal collegamento al collettore o necessari di eventuale sollevamento, potrebbero rimanere in attività.

IV.3.1 - Sviluppo collettori principali

L'affinamento della analisi della distribuzione della popolazione sul territorio del Consorzio, delle opportunità di allaccio dei Comuni del versante in destra del Tenna e degli elementi oggettivi elencati precedentemente, porta alla formulazione delle definitive possibili aggregazioni impiantistiche di seguito descritte

IV.3.1.1 - Bacino di monte dell'Ete Morto

Costruzione di collettori a servizio dei Comuni di Montappone, Massa Fermana, Mogliano, Francavilla d'Ete, Monte San Pietrangeli e Torre San Patrizio.

IV.3.1.2 - Bacino terminale del fiume Chienti

Costruzione collettore a servizio dei Comuni di Monte San Giusto, Montegranaro e versante nord di Sant'Elpidio a Mare, con recapito al collettore di adduzione al depuratore esistente di Civitanova Marche per un apporto di 22.000 A.E. Questa previsione è incerta nella sua attuabilità essendo la stessa subordinata all'accettazione di tale apporto da parte del gestore dell'impianto di Civitanova Marche. Nel caso non risultasse praticabile i collettori in questione recapiteranno i reflui nella zona Brancadoro di Sant'Elpidio a Mare dove esiste un impianto di depurazione che andrà opportunamente potenziato.

IV.3.1.3 - Versante nord del fiume Tenna

Costruzione collettore per i Comuni di Monte Vidon Corrado, Falerone, Montegiorgio, Magliano di Tenna e Rapagnano.

IV.3.1.4 - Bacino del Fiastra

Costruzione collettori a servizio dei Comuni di Colmurano, Loro Piceno, Sant'Angelo in Pontano e San Ginesio.

IV.3.1.5 - Bacino Monte San Martino - Penna San Giovanni

Costruzione collettori a servizio dei Comuni di Monte San Martino e Penna San Giovanni.

IV.3.1.6 - Sviluppo collettori principali divisi per bacino d'influenza

In sintesi le caratteristiche tecniche dei collettori da costruire sono le seguenti:

BACINO	LUNGHEZZA
Bacino dell'Ete Morto	ml. 23.400
Bacino del Chienti	ml. 16.700
Bacino del Tenna	ml. 28.100
Bacino del Fiastra	ml. 10.500
Bacino Monte San Martino – Penna San Giovanni	ml. 3.000
TOTALE COLLETTORI	ml. 81.700
N° 5 sollevamenti previsti sui collettori principali	

IV.3.2 - Interventi sul sistema di depurazione

IV.3.2.1 - Bacino di monte dell'Ete Morto

Costruzione di un depuratore da 14.000 A.E. nel territorio di Monte San Pietrangeli.

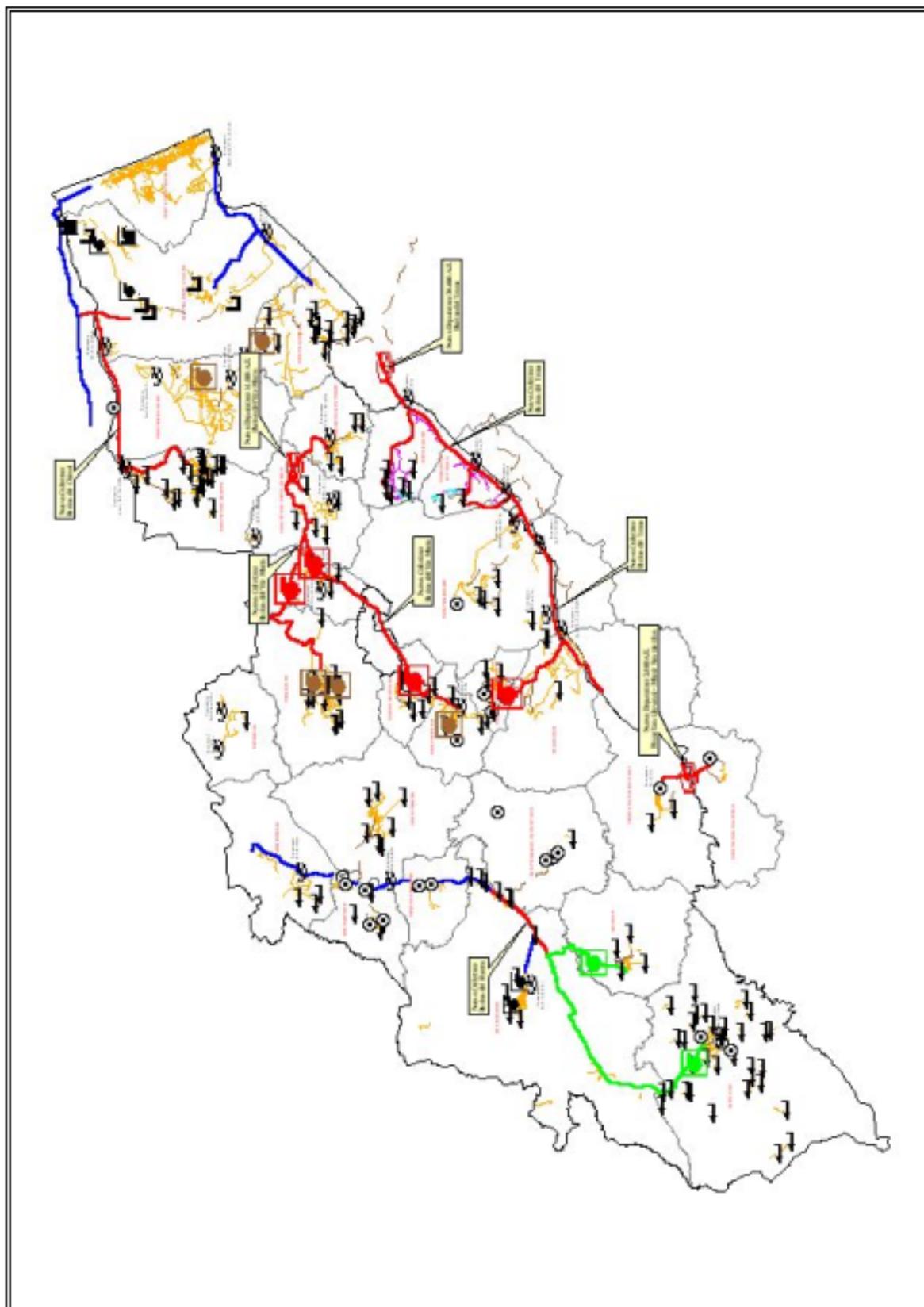
IV.3.2.2 - Bacino del Tenna (parte a monte)

Costruzione di un depuratore da 15.000 A.E. nel territorio di Fermo o Monte Urano con possibilità di poter accogliere Servigliano, Belmonte, Grottazzolina e Fermo (versante Tenna), con ulteriore linea per il trattamento di 15.000 A.E.

Si evidenzia l'opportunità di collocare il depuratore in territorio di Fermo per un eventuale riutilizzo a scopi irrigui dell'acqua trattata.

IV.3.2.3 - Bacino Monte San Martino – Penna San Giovanni

Costruzione di un depuratore da 2.000 A.E. tra il Comune di Penna San Giovanni e quello di Monte San Martino.



Estratto Corografia Interventi Sistema Fognario e Depurativo

IV.3.3 - Valutazione dei costi di costruzione

La stima sommaria dei costi di costruzione delle opere necessarie per la depurazione dei reflui urbani è stata effettuata con riferimento al Prezziario Regionale.

L'Elenco Prezzi Regionale, nella sezione "fognature", prevede le principali voci da applicare nella costruzione di nuovi collettori, mentre nel presente studio sono previsti lavori specialistici di costruzione depuratori e centrali di sollevamento computati con prezzi di mercato correnti.

I nuovi impianti di depurazione sono previsti completi della linea fanghi con filiera di disidratazione e condizionamento degli stessi.

IV.3.3.1 – Valutazione costi dei collettori principali e dei depuratori

RIASSUNTO SPESE PER I NUOVI INVESTIMENTI E PRIORITA' DI INTERVENTO

SETTORE DEPURAZIONE

(Espresso in Euro)

<i>Descrizione interventi</i>	<i>Totale</i>	<i>1°- 2°anno</i>	<i>3°-4°anno</i>	<i>5°-7° anno</i>	<i>8°-10°anno</i>
<i>Bacino dell'Ete Morto</i>					
D1) Collettore principale DN 315-400 ml. 23.400 x € 102,00	2.386.800	1.740.000	646.800	-	-
D2) N.3 Sollevamenti x € 55.000	165.000	100.000	65.000	-	-
D3) N.1 Depuratore da 14.000 A.E.	2.800.000	2.200.000	600.000	-	-
<i>Bacino del Chienti</i>					
D4) Collettore principale DN 315-400 ml. 16.700 x € 102,00	1.703.400	-	900.000	803.400	-
D5) N.1 Sollevamento x € 55.000	55.000	-	55.000	-	-
<i>Bacino del Tenna</i>					
D6) Collettore principale escluso versante destro DN 315-400-500 ml. 28.100 x € 108,00	3.034.800	-	1.600.000	941.000	493.800
D7) N.1 Sollevamento x € 55.000	55.000	-	55.000	-	-
D8) N.1 Depuratore 2 linee da 15.000 A.E. cadauna	2.900.000	-	1.873.200	1.026.800	-
<i>Bacino del Fiastra</i>					
D9) Collettori principali DN 315-400 ml. 10.500 x € 102,00	1.071.000	-	150.000	650.000	271.000
<i>Bacino Monte San Martino - Penna San Giovanni</i>					
D10) Collettori principali DN 315 ml. 3.000 x € 80,00	240.000	-	-	140.000	100.000
D11) N.1 Depuratore da 2.000 A.E.	370.000	-	-	200.000	170.000
TOTALE INTERVENTI DEPURAZIONE	14.781.000	4.040.000	5.945.000	3.761.200	1.034.800
Somme a disposizione	3.098.174	974.581	1.268.918	696.896	157.779
TOTALE INVESTIMENTI DEPURAZIONE	17.879.174	5.014.581	7.213.918	4.458.096	1.192.579

IV.4 - Interventi servizio fognatura

IV.4.1 - Interventi di manutenzione straordinaria

Per quanto riguarda il settore fognatura, estremamente differenziati risultano gli interventi effettuati nel tempo dai Comuni, con situazioni di buona gestione del servizio alternata a realtà in cui prevalgono scarichi a cielo aperto senza trattamenti depurativi a meno di piccole fosse imhoff private.

Questa situazione porterebbe a disparità di trattamenti nei confronti dei singoli Comuni nel caso in cui si analizzasse la situazione esistente senza tener conto degli investimenti già sostenuti da alcune Amministrazioni. Tali realtà infatti, efficacemente coperte dal servizio di fognatura, risulterebbero svantaggiate e non oggetto di interventi rispetto a chi non ha investito nel settore.

Per questo motivo, al fine di omogeneizzare gli interventi sull'intero territorio dell'A.T.O. n.4, analogamente al servizio acquedotto, complessivamente è prevista la sostituzione, la razionalizzazione e l'ottimizzazione di una quota pari a circa il 5% della lunghezza delle reti fognarie esistenti, per un totale di circa 36 km di canalizzazioni, con interventi sostanzialmente di manutenzione straordinaria, di cui ovviamente oggi non è possibile definire la localizzazione.

Con gli interventi previsti nel servizio depurazione (capitolo IV.3), il sistema di collettamento fornirà dei punti di raccolta per ogni Comune in cui le singole Amministrazioni dovranno convogliare i reflui dei loro centri abitati, al fine di non creare disparità tra chi ha ben operato in passato e chi non ha ritenuto indispensabile occuparsi dei problemi relativi alla fognatura.

La realizzazione di tali investimenti è da ripartire in 10 anni, anche per ragioni organizzative del servizio e per una prudente programmazione della spesa. Di massima si dovrà procedere esaminando nel dettaglio gli aspetti sommariamente sotto riportati.

- Reticoli di raccolta reflui

Le linee di indirizzo che saranno seguite nella revisione impiantistico-funzionale delle reti di raccolta dei reflui nei centri abitati sono le seguenti:

- impermeabilità delle canalizzazioni fognarie e delle opere d'arte connesse alla penetrazione di acqua dall'esterno ed alla fuoriuscita di liquami dal loro interno nelle previste condizioni di esercizio;
- resistenza delle canalizzazioni e delle opere d'arte connesse alle azioni di tipo fisico, chimico e biologico eventualmente provocate dalle acque reflue e/o superficiali correnti in esse;
- previsione di manufatti di ispezione ad ogni confluenza di canalizzazioni in altre, ad ogni variazione planimetria tra due tronchi rettilinei, ad ogni variazione di livelletta ed in corrispondenza di ogni opera d'arte particolare;
- inserimento nelle caditoie di dispositivi idonei ad impedire l'uscita dalle canalizzazioni di animali vettori e/o di esalazioni moleste, con disposizione delle stesse a distanza mutua, tale da consentire la veloce evacuazione nella rete di fognatura delle acque di pioggia e comunque in maniera tale da evitare ristagni di acqua sulle sedi stradali o sul piano campagna;

- adozione di idonei manufatti per tutti gli allacciamenti previsti alle reti pubbliche, le cui dimensioni ed ubicazione devono permettere una agevole ispezionabilità al personale addetto nelle operazioni di manutenzione e controllo;
- dimensionamento degli scaricatori di piena da reti di tipo misto tale da assicurare che le acque scaricate presentino una diluizione compatibile con le caratteristiche e con l'uso del ricettore;
- numero di macchine nelle stazioni di sollevamento tale da garantire una adeguata riserva;
- posa delle reti di raccolta tale da evitare interferenze con altri sottoservizi;
- scelta del tipo di materiale delle canalizzazioni effettuata sulla base delle caratteristiche idrauliche, della resistenza statica delle sezioni, nonché in relazione alla tipologia ed alla qualità dei liquami da convogliare.

Di seguito viene allegata una tabella con indicati i costi desunti dall'Elenco Prezzi della Regione Marche per gli interventi sopradescritti, a base della stima degli interventi nel settore fognatura.

COSTI UNITARI PER TIPOLOGIA DI CANALIZZAZIONE

Tipologia canalizzazione	Posa in terreno naturale €/ml. (*)	ml. (**)	Totale	Posa in strade asfaltate €/ml (**)	ml. (*)	Totale
Tubo P.V.C. sn4 De 315	104,35	8.100	845.235	150,12	17.900	2.687.148
Tubo P.V.C. sn4 De 400	143,69	3.500	502.915	193,41	3.500	676.935
Tubo P.V.C. sn4 De 500	170,95	1.500	256.425	226,49	1.500	339.742
Totale			1.604.575			3.703.825
TOTALE COMPLESSIVO			€	5.308.400		

(*) Riferimento prezzi listino regione Marche anno 2001

(**) Dato stimato

IV.4.1.1 – Prime indicazioni dello sviluppo delle reti comunali per interconnettere i propri sistemi di drenaggio urbano ai collettori principali

In merito agli interventi relativi al servizio fognatura che si ritengono complessivamente necessari per garantire un adeguato convogliamento dei reflui comunali verso i collettori principali, sia esistenti che inseriti negli interventi oggetto del presente Piano d'Ambito, in via approssimata si indicano quelli che a tutt'oggi si ritengono interventi necessari alla ottimizzazione ed al potenziamento del sistema fognario e depurativo del territorio dell'A.T.O. n.4,.

Naturalmente con l'approfondimento delle informazioni in possesso del gestore (vedi paragrafo IV.6.1), tali indicazioni potranno subire delle integrazioni migliorative.

COMUNE	LUNGHEZZA
<i>Bacino dell'Ete Morto</i>	
Monte San Pietrangeli	ml. 1.730
Montappone	ml. 1.730
Massa Fermana	ml. 2.130
Mogliano	ml. 3.350
Torre San Patrizio	ml. 1.860
Francavilla d'Ete	ml. 780
<i>Bacino del Chienti</i>	
Monte San Giusto	ml. 3.290
Montegranaro	ml. 4.680
Sant'Elpidio a Mare	ml. 4.380
<i>Bacino del Tenna (parte alta)</i>	
Monte Vidon Corrado	ml. 3.070
Falerone	ml. 2.980
Montegiorgio	ml. 5.000
Rapagnano	ml. 3.730
Magliano di Tenna	ml. 3.990
<i>Bacino del Fiastra</i>	
Colmurano	ml. 1.220
Gualdo	ml. 1.530
Loro Piceno	ml. 1.500

Sarnano	ml. 1.800
<i>Bacino Monte San San Martino - Penna San Giovanni</i>	
Monte San Martino	ml. 1.000
Penna San Giovanni	ml. 1.600
<i>Bacino del Tenna (parte a mare)</i>	
Monte Urano	ml. 7.050
N° 4 sollevamenti	

IV.4.2 - Valutazione dei costi di costruzione

La stima sommaria dei costi di costruzione delle opere necessarie per la interconnessione dei sistemi di drenaggio dei reflui urbani è stata effettuata con riferimento al Prezziario Regionale.

RIASSUNTO SPESE PER I NUOVI INVESTIMENTI E PRIORITA' DI INTERVENTO

SETTORE FOGNATURA

(Espresso in Euro)

<i>Descrizione interventi</i>	<i>Totale</i>	<i>1°- 2°anno</i>	<i>3°-4°anno</i>	<i>5°-7° anno</i>	<i>8°-10°anno</i>
F) Manutenzione straordinaria e razionalizzazione reticoli di raccolta reflui negli abitati	5.308.400	391.400	1.598.000	1.855.000	1.464.000
TOTALE INTERVENTI FOGNATURA	5.308.400	391.400	1.598.000	1.855.000	1.464.000
Somme a disposizione	1.002.426	94.419	341.082	343.704	223.221
TOTALE INVESTIMENTI FOGNATURA	6.310.826	485.819	1.939.082	2.198.704	1.687.221

IV.5 - Valutazione costi complessivi collettori, depuratori e collegamenti comunali

RIASSUNTO SPESE PER I NUOVI INVESTIMENTI E PRIORITA' DI INTERVENTO

SETTORE FOGNATURA E DEPURAZIONE

(Espresso in Euro)

<i>Interventi</i>	<i>Totale</i>	<i>1°- 2°anno</i>	<i>3°-4°anno</i>	<i>5°-7° anno</i>	<i>8°-10°anno</i>
Collettori principali e depuratori	14.781.000	4.040.000	5.945.000	3.761.200	1.034.800
Collegamenti comunali	5.308.400	391.400	1.598.000	1.855.000	1.464.000
TOTALE INTERVENTI	20.089.400	4.431.400	7.543.000	5.616.200	2.498.800

<i>Somme a Disposizione</i>	<i>Totale</i>	<i>1°- 2°anno</i>	<i>3°-4°anno</i>	<i>5°-7° anno</i>	<i>8°-10°anno</i>
Contributi per opere di adeguamento 3 depuratori esistenti e dispositivi scolmatori di piena.	260.000	-	100.000	100.000	60.000
Servitù e Danni	190.000	60.000	50.000	50.000	30.000
Allacciamenti	85.000	30.000	45.000	10.000	-
Telecom - Telecontrollo	213.000	53.000	60.000	50.000	50.000
Perizie Geologiche	104.000	45.000	45.000	14.000	-
Spese Tecniche - D.L. - Collaudi	1.450.000	394.000	585.000	364.000	107.000
Imprevisti	1.798.600	487.000	725.000	452.600	134.000
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	4.100.600	1.069.000	1.610.000	1.040.600	381.000

TOTALE INVESTIMENTO COMPRESO COLLEGAMENTI RETICOLI DI DRENAGGIO CENTRI ABITATI (escluso IVA)	24.190.000	5.500.400	9.153.000	6.656.800	2.879.800
---	-------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

IV.6 - Verifica risoluzione criticità servizio fognatura e servizio depurazione

Gli interventi proposti per raggiungere gli obiettivi di piano sono stati individuati sulla base delle seguenti linee guida:

- costruzione e centralizzazione degli impianti di depurazione mancanti o abbandono di quelli non più idonei;
- razionalizzazione, raccordo scarichi a cielo aperto esistenti e interconnessione tra reti comunali con nuovi collettori dal punto di consegna comunale al depuratore sovracomunale;
- estensione progressiva del servizio fognatura a tutta la popolazione ragionevolmente raggiungibile in relazione ai costi, ai tempi di esecuzione ed ai mezzi concretamente reperibili.

Una criticità rilevante è rappresentata dalla scarsa o nulla conoscenza della realtà impiantistica presente nei comuni ed in generale il sistema di telecontrollo è ancora inesistente, salvo i casi di Porto Sant'Elpidio e Sant'Elpidio a Mare dove sono in funzione alcuni impianti di rilevazione a distanza del sistema di pompaggio presenti lungo i collettori fognari.

- Interventi per la risoluzione della criticità B

In categoria "B" entrano i problemi legati agli scarichi non trattati. In particolare in categoria B1 quelli per cui l'estensione della rete fognaria è insufficiente e pertanto occorre realizzare nuovi sistemi di reti di raccolta.

In categoria B2 sono compresi gli interventi per cui le reti di raccolta non sono depurate, pertanto per risolvere tale criticità occorre realizzare nuovi depuratori oppure collettare le reti ad impianti esistenti.

In categoria B3 sono compresi gli interventi per cui la potenzialità dei depuratori è insufficiente conseguentemente si ha una depurazione parziale delle reti di raccolta. Si tratta di interventi per l'aumento della potenzialità dei trattamenti di depurazione delle acque reflue urbane secondo gli standard desunti dalla normativa vigente. Gli interventi per risolvere tale tipologia di criticità riguardano in generale la realizzazione di nuovi depuratori o l'ampliamento e/o adeguamento di impianti esistenti.

- Interventi per la risoluzione della criticità C

Gli interventi aventi criticità C6 riguardano la realizzazione e l'applicazione di modelli matematici per i sistemi fognari principali, al fine di controllare e individuare le perdite del sistema.

Gli interventi aventi criticità C7 riguardano di interventi di manutenzione straordinaria su vari cespiti, alcuni dei quali noti mentre per altri al momento non è possibile definire la localizzazione. Tali interventi consentono di raggiungere i livelli di servizio prefissati e il loro mantenimento, attraverso le manutenzioni straordinarie degli impianti esistenti.

- Interventi per la risoluzione della criticità D

In categoria "D" trovano copertura le problematiche legate ad allagamenti di aree popolate, ovvero fenomeni di allagamento delle reti di raccolta.

Si tratta di interventi volti alla razionalizzazione dei sistemi fognari (di tipo misto) volti a garantire la capacità di smaltimento delle acque in caso di eventi meteorici consistenti, in particolare gli interventi previsti riguardano sia la realizzazione di dispositivi di laminazione e razionalizzazione delle reti che altri interventi sulle fognature per eliminare i problemi di allagamento.

- Interventi per la risoluzione della criticità E

In categoria "E" entrano una serie di problematiche legate a sofferenze di tipo gestionale amministrativo che comportano essenzialmente diseconomie.

La categoria E1 è relativa alla insufficienza del sistema di telecontrollo e dei sistemi di controllo locale, gli investimenti riguardano pertanto il potenziamento del sistema di automazione e misura locali.

La categoria E2 è relativa alla scarsa conoscenza del sistema; gli investimenti riguardano pertanto l'adeguamento delle strutture impiantistiche esistenti.

La categoria E3 è relativa alla obsolescenza delle reti e impianti; gli investimenti riguardano pertanto la sostituzione di sistemi disinfezione mediante cloro con sistemi alternativi.

La categoria E4 riguarda le norme in materia di sicurezza degli impianti ovvero quando gli impianti presentano difformità strutturali in relazione alle norme sulla sicurezza.

La categoria E5 riguarda la non ottimizzazione e razionalizzazione dei sistemi che ne pregiudicano essenzialmente la funzionalità e la economicità.

La categoria E6 riguarda la necessità di consulenze, studi, acquisto di attrezzature e apparecchiature di supporto al sistema di gestione e strutture gestionali.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RAZIONALIZZAZIONE RETICOLI DI RACCOLTA
REFLUI NEGLI ABITATI

(Espresso in Euro)

<i>Descrizione interventi</i>	<i>Criticità</i>	<i>Totale</i>	<i>1°- 2° anno</i>	<i>3°-4° anno</i>	<i>5°-7° anno</i>	<i>8°-10° anno</i>
F) Manutenzione straordinaria e razionalizzazione reticoli di raccolta reflui negli abitati	B1, B2	5.308.400	391.400	1.598.000	1.855.000	1.464.000
TOTALE INTERVENTI FOGNATURA		5.308.400	391.400	1.598.000	1.855.000	1.464.000
Somme a disposizione						
Contributi per opere di adeguamento 3 depuratori esistenti e dispositivi scolmatori di piena.	B3	69.000	-	27.000	26.000	16.000
Verifiche idrauliche sistemi di drenaggio urbano	C6	100.000	20.000	50.000	30.000	-
Servitù e Danni	-	50.000	16.000	13.000	13.000	8.000
Allacciamenti	-	22.000	8.000	11.000	3.000	-
Telecom - Telecontrollo	-	57.000	14.000	17.000	13.000	13.000
Perizie Geologiche	-	27.000	12.000	11.000	4.000	-
Spese Tecniche - D.L. - Collaudi	-	383.000	18.000	155.000	96.000	114.000
Imprevisti	-	294.426	6.419	57.082	158.704	72.221
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE FOGNATURA		1.002.426	94.419	341.082	343.704	223.221
TOTALE INVESTIMENTI FOGNATURA		6.310.826	485.819	1.939.082	2.198.704	1.564.000

COLLETTAMENTO REFLUI E COSTRUZIONE DEPURATORI SOVRACOMUNALI

(Espresso in Euro)

<i>Descrizione interventi</i>	<i>Criticità</i>	<i>Totale</i>	<i>1°- 2° anno</i>	<i>3°-4° anno</i>	<i>5°-7° anno</i>	<i>8°-10° anno</i>
<i>Bacino dell'Ete Morto</i>						
D1) Collettore principale DN 315-400 ml. 23.400	B2, B3	2.386.800	1.740.000	646.800	-	-
D2) N.3 Sollevamenti x € 55.000	B2, B3	165.000	100.000	65.000	-	-
D3) N.1 Depuratore da 14.000 A.E.	B2, B3	2.800.000	2.200.000	600.000	-	-
<i>Bacino del Chienti</i>						
D4) Collettore principale DN 315-400 ml. 16.700	B2, B3	1.703.400	-	900.000	803.400	-
D5) N.1 Sollevamento x € 55.000	B2, B3	55.000	-	55.000	-	-
<i>Bacino del Tenna</i>						
D6) Collettore principale escluso versante destro DN 315-400-500 ml. 28.100	B2, B3	3.034.800	-	1.600.000	941.000	493.800
D7) N.1 Sollevamento x € 55.000	B2, B3	55.000	-	55.000	-	-
D8) N.1 Depuratore 2 linee da 15.000 A.E. cadauna	B2, B3	2.900.000	-	1.873.200	1.026.800	-
<i>Bacino del Fiastra</i>						
D9) Collettori principali DN 315-400 ml. 10.500 x € 102,00	B2, B3	1.071.000	150.000	650.000	271.000	-
<i>Bacino Monte San Martino – Penna San Giovanni</i>						
D10) Collettori principali DN 315 ml. 3.000 x € 80,00	B2, B3	240.000	-	-	140.000	100.000
D11) N.1 Depuratore da 2.000 A.E.	B2, B3	370.000	-	-	200.000	170.000
TOTALE INTERVENTI DEPURAZIONE		14.781.000	4.040.000	5.945.000	3.761.200	1.034.800
<i>Somme a disposizione</i>						
Contributi per opere di adeguamento 3 depuratori esistenti e dispositivi scolmatori di piena.	B3, C7, D	291.000	-	124.000	124.000	43.000
Creazione Sistema Informativo reti fognaura	E2	210.000	100.000	90.000	20.000	-
Laboratorio Analisi	E6	90.000	20.000	40.000	30.000	-
Sistema Telecontrollo Gestione	E1	310.000	80.000	150.000	80.000	-
Servitù e Danni	-	140.000	44.000	37.000	37.000	22.000
Allacciamenti	-	62.000	22.000	33.000	7.000	-
Telecom - Telecontrollo	-	57.000	15.000	18.000	12.000	12.000
Perizie Geologiche	-	76.000	33.000	33.000	10.000	-
Spese Tecniche - D.L. - Collaudi	-	1.067.000	320.000	430.000	268.000	49.000
Imprevisti	-	795.174	340.581	313.918	108.896	31.779
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DEPURAZIONE		3.098.174	974.581	1.268.918	696.896	157.779
TOTALE INVESTIMENTI DEPURAZIONE		17.879.174	4.960.360	7.213.918	4.458.096	1.246.800

IV.7 - Risoluzione problematiche gestionali ed amministrative

Di massima i compiti relativi alla conduzione di un impianto idrico possono essere così elencati in estrema sintesi:

- a) sorvegliare il regolare funzionamento dei componenti dell'impianto;
- b) correggere il funzionamento dell'impianto in caso di anomalie, riportando il funzionamento in condizioni standard;
- c) variare le conduzioni di servizio in funzione delle esigenze funzionali;
- d) fronteggiare situazioni d'emergenza.

Il primo punto comporta azioni passive, mentre gli altri presuppongono, quando non ovvie, considerazioni sulle possibili alternative, valutazioni di conseguenze utili o sfavorevoli per il servizio e/o l'integrità dell'impianto.

Attualmente le scelte nella maggioranza dei casi, vengono effettuate in base all'esperienza ed utilizzando del personale certamente capace di operare per situazioni semplici ma senza esattamente valutare al meglio l'economia dell'impiego della risorsa idrica e dei costi d'esercizio, nel caso di operazioni di una certa complessità.

In un tempo relativamente breve, nel campo della gestione del ciclo integrato, sono sorte grandi varietà di problemi da affrontare, e in tale quadro la razionale condotta della gestione passa attraverso il "monitoraggio del sistema idrico", così da rilevarne in ogni momento lo stato, le condizioni di funzionamento, l'acquisizione e l'affinamento dei dati e la loro analisi possibilmente in tempo reale.

Considerato altresì che in molti casi sono venuti a mancare la regolare manutenzione e l'oculata gestione degli impianti occorre adottare ogni moderno strumento gestionale che consenta di migliorare l'attività dell'Azienda e consentire il risparmio della risorsa.

Gli strumenti per raggiungere gli obiettivi assegnati sopra descritti sono i seguenti:

1. creazione del Sistema Informativo Territoriale
2. risparmio idrico attraverso il monitoraggio della rete
3. riuso dei reflui trattati.

IV.7.1 - Sistema Informativo Territoriale per la gestione delle reti e degli impianti

I sottoservizi delle zone densamente abitate del territorio gestito non sempre sono correttamente rappresentati da una cartografia che ne consenta una agevole individuazione; è per tale motivo che l'esercizio dei servizi (acquedotti, fognature, ecc.), sia in forma pubblica che in forma privata, è spesso penalizzato dalla mancanza di conoscenza delle caratteristiche della rete, con le serie conseguenze che questo comporta nella gestione dell'utenza e più complessivamente nella gestione del territorio nel senso più ampio del termine: la conoscenza di dove passano le proprie tubazioni e di come sono posizionate rispetto agli altri sottoservizi presenti nel sottosuolo è spesso indispensabile per la programmazione dei lavori e per la rapidità e la sicurezza di intervento in caso di guasto.

Nella maggior parte dei casi l'individuazione delle reti dei sottoservizi è sommariamente rappresentata da vecchie cartografie, carenti nell'aggiornamento catastale ed urbanistico e, in situazioni non rarissime, l'individuazione in campo delle reti viene effettuata a memoria dell'operaio più anziano addetto al servizio, con tutti i limiti scientifici che tale metodo comporta..

Per effettuare un minimo di programmazione e pianificazione del territorio occorre conoscere la geomorfologia dell'area in esame, l'interrelazione esistente dei vari bacini e sottobacini, il movimento demografico e la relativa attività, la localizzazione degli insediamenti produttivi, i reticoli delle reti di distribuzione sia di acqua che di energia ed i reticoli delle reti di raccolta delle acque reflue destinate agli impianti di depurazione ed al successivo riutilizzo sul territorio a valle.

La conoscenza sempre più approfondita di tutti gli elementi sommariamente sopradescritti consente di intervenire in modo mirato, anche con soluzioni parziali che comunque debbono far parte di un progetto di pianificazione complessiva che riproponga la tutela e l'efficienza dei servizi forniti alla collettività.

La costruzione di un modello matematico per la verifica della funzionalità di una rete di distribuzione acqua permette di conoscere, ad esempio, quali sono i tratti di rete sottodimensionati, quali sono i punti idonei ad una nuova immissione, quali sono i terminali da collegare in anello con altri tratti di rete. Con tale fotografia complessiva diventa più facile programmare interventi mirati a risolvere i singoli problemi con economie di scala di cui può beneficiare la gestione del servizio. Ad esempio: il rifacimento di un manto stradale, programmato secondo una logica di manutenzione degli asfalti stradali, può essere inserito in un calendario che prevede in precedenza la sostituzione della condotta idrica di quel tratto di strada in cui il modello matematico ha evidenziato una carenza distributiva.

Per i motivi sopraesposti, è stata messa a punto una procedura applicativa per il rilievo e la gestione informatizzata delle reti tecnologiche di acquedotto e fognatura insistenti sul territorio dell'A.T.O. n.4 (Ambiente ArcView[®] di ESRITM).

Sulla base del Sistema Informativo Territoriale strutturato congiuntamente alla redazione del presente Piano d'Ambito (come descritto nel paragrafo II.3.2), e mantenuto costantemente aggiornato dal futuro Gestore, si procederà a tutta una serie di attività di rilievo di dettaglio degli oggetti presenti sul territorio relativi alle reti idriche e fognarie.

Per questo verranno censite e catalogate tutta una serie di entità (pozzetti, botole, chiusini, pezzi speciali, condotte, serbatoi, pozzi, idranti, fontane, etc.) necessarie affinché la gestione del servizio sia efficace, efficiente, puntuale ed ottimizzata.

Ad ogni elemento geometrico creato vengono associate le informazioni desunte durante le attività di rilievo in campagna. Inoltre tutte le tabelle che fanno parte del GIS e che hanno colonne numeriche che fanno riferimento a dizionari predefiniti, manterranno le diciture alfanumeriche delle librerie del S.I.T. esistente.

Le attività di rilievo di campagna prevedono la creazione di una monografia dettagliata con indicati, per esempio, tutti gli organi meccanici e i pezzi speciali dei pozzetti acqua. Per sveltire

le operazioni di rilievo si utilizzeranno almeno 2 squadre, con conformazione minima di un topografo ed un rilevatore di impiantistica.

Utilizzando le carte digitalizzate, si eseguirà una ricognizione in campo che ha lo scopo di:

- verificare l'esattezza dell'editing effettuato;
- modificare il tracciato delle reti idriche e fognarie e l'ubicazione dei pozzetti presenti sui disegni di base esistenti;
- individuare nuovi pozzetti acquedotto e fognatura non presenti sulle carte;
- individuare tutti i chiusini acqua collocati su saracinesche o valvole di intercettazione di rete;
- individuare tutti gli imbocchi di acque superficiali ed eseguire la loro numerazione;
- eseguire la numerazione degli oggetti rilevati.

Per il posizionamento degli elementi si utilizzeranno metodi di rilievo topografico misti e integrati tali da garantire comunque la precisione necessaria per il posizionamento. Questo tipo di attività è resa attuale dalla gestione informatica successiva di tutti i dati rilevati in campagna indipendentemente dal tipo di strumentazione utilizzato. I metodi utilizzabili per questo rilievo possono essere:

- uso di stazioni totali classiche;
- uso di rilevatori GPS;
- uso di rotella metrica;
- uso di misuratori di distanza senza prismi.

In aggiunta verranno effettuati rilievi di tipo plano-altimetrico in ambito locale, avendo come riferimento, per l'individuazione per esempio di tutti i pozzetti, il centro botola. Per tutti gli elementi presenti all'interno dei pozzetti inoltre verrà compilata una scheda alfanumerica personalizzata, una per tipo di oggetto rilevato, che contiene tutte le informazioni caratteristiche.

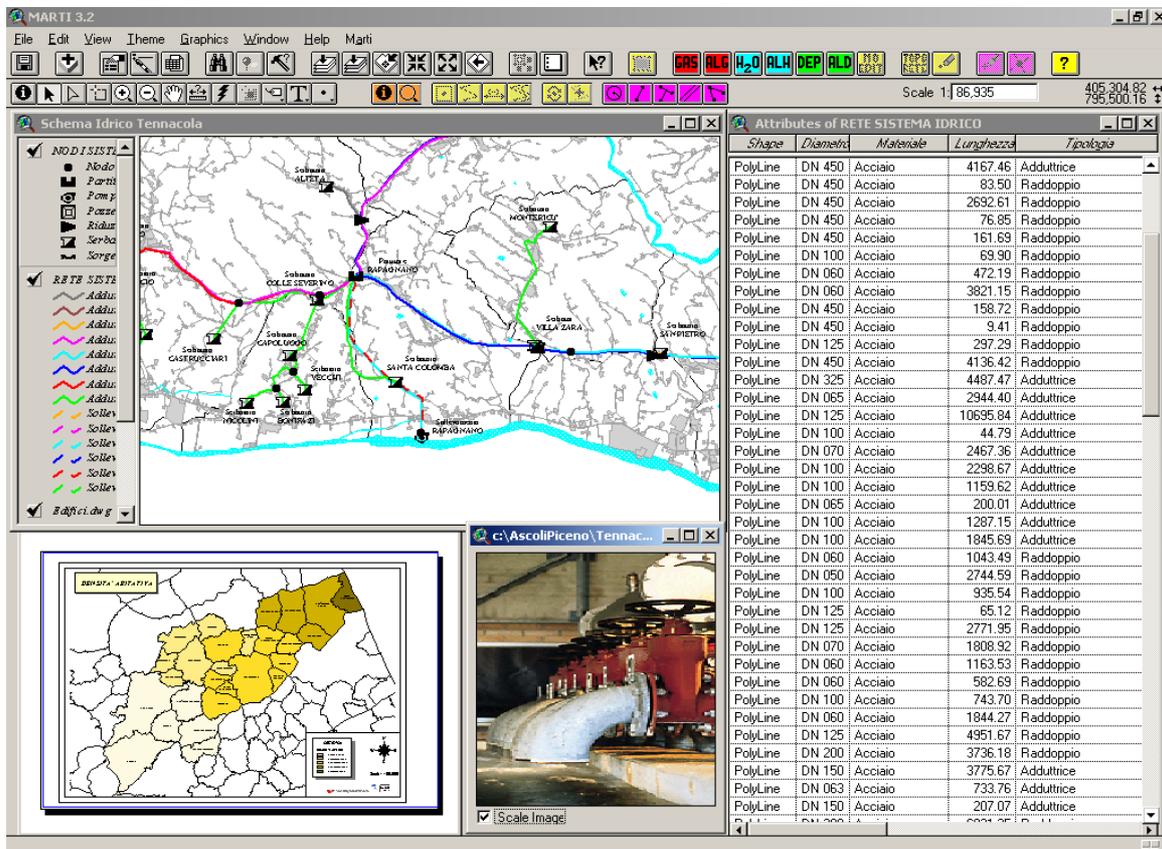
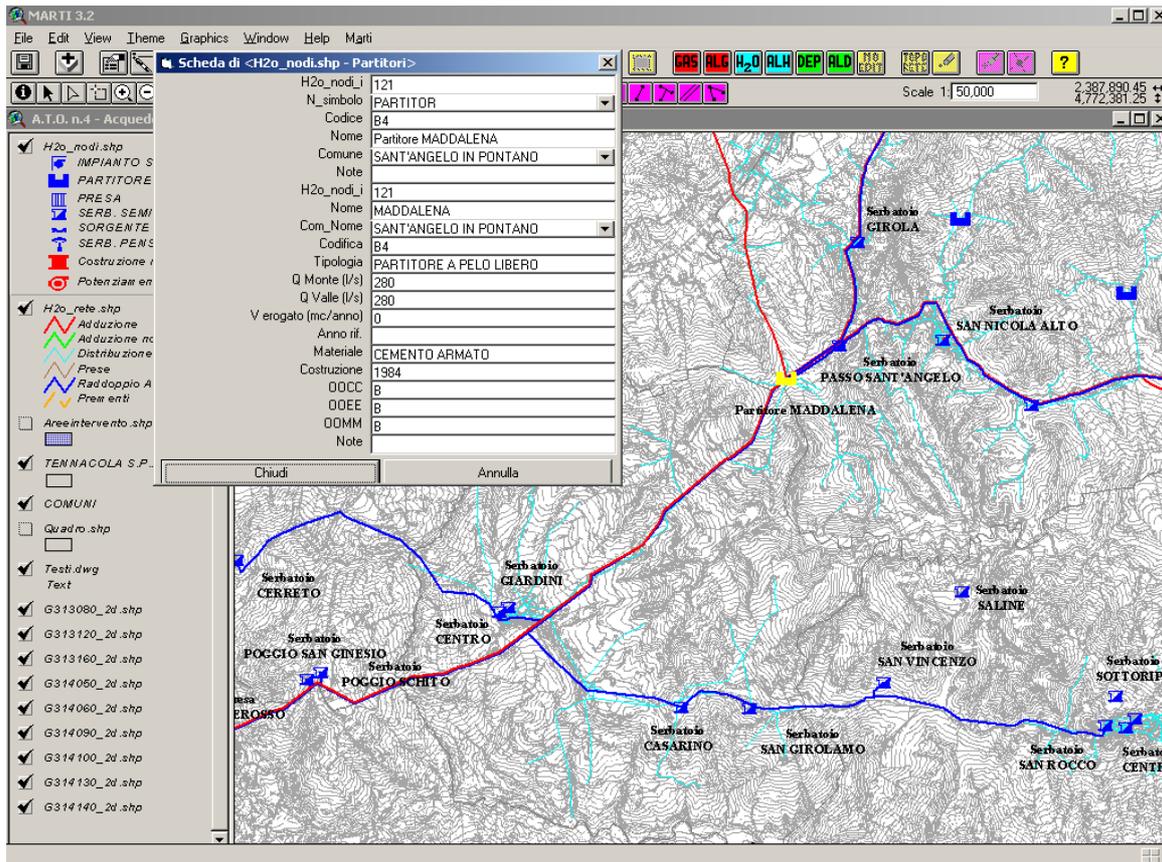
Completate le attività di rilievo e avendo a disposizione tutte le informazioni acquisite durante i rilievi dei pozzetti si eseguiranno disegni di tipo cartografico e disegni di tipo monografico, che consistono nel riportare sulla cartografia di base tutti gli elementi presenti che debbono far parte del Sistema Informativo delle reti e il tracciamento di tutte le condotte idriche e fognarie di cui è certo il percorso avendo come riferimento i punti determinati nella fase di rilievo topografico.

A titolo di chiarimento, per esempio per i pozzetti acqua verrà eseguita una monografia dettagliata a completamento del disegno eseguito in cartografia che descriverà in modo completo tutto ciò che è presente all'interno dei pozzetti.

Operando in tale modo, con i dati rilevati si riusciranno ad ottenere, per esempio, i profili longitudinali degli emissari e dei collettori comprensivi di quota di scorrimento, quota terreno, quota intradosso superiore della condotta, progressive metriche e distanze parziali.

Qui preme ricordare che occorre rilevare nel dettaglio circa 1.800 km. di condotte idriche e 700 km. di rete fognaria e quindi si tratta di un lavoro complesso, ma allo stesso tempo indispensabile e di grande importanza, per il Gestore e per una efficiente conduzione della rete di distribuzione.

Importo stimato per l'attività di rilievo e predisposizione cartografica numerica gestionale pari a € 1.207.000,00.



Estratti Gestione Sistema Informativo Territoriale (GIS)

IV.7.2 - Risparmio idrico: individuazione e monitoraggio delle perdite idriche

Negli ultimi anni ha preso corpo un problema di importanza rilevante a livello di gestione delle reti di distribuzione e cioè le perdite idriche, poiché contribuiscono a disperdere una risorsa preziosa per la comunità e costituiscono, a livello economico, un danno significativo per il Gestore.

Le disposizioni legislative in materia di riorganizzazione dei servizi idrici (Legge 5 Gennaio 1994 n.36, "Disposizioni in materia di risorse idriche") rendono particolarmente urgente l'attuazione di iniziative tese alla riduzione delle perdite, in quanto rappresentano un momento di introduzione concreta di criteri industriali nella gestione della risorsa acqua.

Il Decreto Legislativo 8 Gennaio 1997 n.99, "Regolamento sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature", impone tra l'altro ai gestori del servizio idrico di trasmettere annualmente al Ministero dei Lavori Pubblici appositi rapporti corredati dai relativi bilanci idrici e parametri di valutazione delle perdite; inoltre, in base all'analisi dei bilanci idrici, si rende necessaria una proposta di attuazione di una apposita campagna di ricerca delle perdite.

Nel suddetto Decreto, per rendere più puntuale la conoscenza dell'entità e della distribuzione delle perdite, i volumi che concorrono alla formazione dei bilanci idrici sono stabiliti in maniera disaggregata per tipologia, che, nel caso del servizio acquedottistico, è suddivisa in:

- a) impianti di trattamento;
- b) impianti di trasporto primario (acqua grezza);
- c) impianti di trasporto secondario (acqua pronta all'uso);
- d) impianti di distribuzione.

Per ognuna di queste componenti la perdita è da valutarsi attraverso la differenza fra i volumi, specificati nella normativa, in ingresso ed in uscita. Il Decreto suddetto elenca tra le principali cause per le perdite idriche le seguenti:

- il mancato ricircolo delle acque di lavaggio e lo scarico incontrollato di acqua grezza in arrivo e di acqua trattata in uscita dagli impianti di trattamento;
- le rotture delle tubazioni;
- la mancata tenuta dei giunti e l'inadeguatezza delle derivazioni all'utenza negli impianti di adduzione, distribuzione e trasporto meccanico;
- il mal funzionamento dello scarico di troppo pieno nei serbatoi.

Ogni rottura comporta la fuoriuscita di una certa quantità di acqua la cui entità, oltre che dalle caratteristiche della rottura e dal valore della pressione in rete, dipende anche dal tempo intercorrente fra il verificarsi della rottura e la riparazione.

Per la minimizzazione delle perdite possono essere applicate diverse tecniche di intervento a priori, mirate alla prevenzione delle rotture, basate su studi di affidabilità delle tubazioni. Nelle tecniche di intervento a posteriori, cioè a rottura avvenuta per l'individuazione della stessa, è necessario effettuare un attento monitoraggio al fine della individuazione tempestiva delle perdite occulte; a tal fine risultano di fondamentale importanza una specifica conoscenza della rete, la disponibilità di una adeguata cartografia numerica, nonché l'impiego di tecnologie appropriate e personale specializzato.

Disponendo della cartografia si studierà l'idraulica delle reti e si sceglieranno le tecniche più idonee in funzione del sistema distributivo e delle caratteristiche tecniche e gestionali degli impianti.

A questo proposito risultano di particolare attualità gli studi dedicati alla calibrazione di metodi efficaci, rapidi e poco onerosi finalizzati alla individuazione delle perdite idriche nelle reti di distribuzione urbane. Preliminarmente si ritiene possano essere applicate le seguenti tecniche:

- “Metodo tedesco” o di misura del minimo consumo.
- Analisi passo-passo per individuazione aree con maggiore portata con inserimento di misura a “distretti”.
- Individuazione puntuale perdite con correlatori e geofoni.

Per fare un esempio, l'applicazione del metodo di misura a consumo minimo comporta il diffuso utilizzo dei dispositivi di rete, ed è pertanto necessaria l'acquisizione preliminare di una conoscenza cartografica e funzionale approfondita della stessa rete (ubicazione di idranti, saracinesche e connessioni alle utenze). Per una puntuale applicazione del metodo, è necessaria la presenza di saracinesche di sezionamento in ogni tratto di tubazione, di un idrante in ogni distretto in cui può essere suddivisa la rete, intendendo per distretto una parte della rete idrica sezionabile ed isolabile attraverso la chiusura di saracinesche di sezionamento e con uno sviluppo lineare complessivo compreso tra i 1.000 ed i 4.000 ml. (comprendente all'interno almeno un idrante).

In tal modo il sistema generalmente complesso costituito da una rete idrica estesa può essere sezionato in sottozone di ampiezza sempre più limitata e con minori tratti di rete, senza andare ad inficiare il servizio della rete esterna alla campagna di ricerca perdite.

Ragioni di ordine economico e normativo rendono la ricerca e il controllo delle perdite nelle reti di distribuzione idrica un problema estremamente attuale. Mediante i diversi metodi sopraccitati si riesce anche a stabilire l'approfondimento nella ricerca delle perdite stesse, in funzione anche delle caratteristiche morfologiche e funzionali della rete.

La migliore o peggiore applicabilità dei metodi è comunque influenzata dalla disponibilità di una buona cartografia e di reti ben tenute. Tali condizioni sono ovviamente necessarie non solo per questi scopi ma anche per l'esercizio quotidiano della rete (interventi, manutenzioni, disinfezione, lavaggi).

Da alcuni anni si è ormai venuta affermando l'esigenza di poter effettuare la conduzione e la sorveglianza degli impianti da un unico centro operativo o di supervisione, in modo tale che un unico operatore possa essere con continuità, od in seguito ad una sua richiesta, aggiornato sulla situazione di impianti costituiti da più postazioni anche molto distanti dalla sede dell'operatore stesso, il quale abbia anche la possibilità di intervenire a distanza su quelle stazioni periferiche che richiedano l'esecuzione di manovre.

Lo stato attuale delle tecnologie e dei materiali ha reso possibile la realizzazione di questi sistemi, dei quali esiste ormai una vasta gamma, per cui è sempre praticamente possibile trovare, caso per caso, una soluzione ottimale sia dal punto di vista tecnico che economico.

Il vantaggio degli impianti centralizzati consiste essenzialmente nella notevole riduzione dei costi di esercizio degli impianti stessi, eliminando la necessità di disporre, nelle varie stazioni, di personale locale per la sorveglianza delle stazioni stesse e per l'esecuzione delle manovre, operazioni queste che possono essere effettuate a distanza da un unico operatore per un numero illimitato di postazioni.

Questi sistemi offrono ormai le più ampie garanzie di efficienza e funzionalità ed inoltre il particolare criterio di codificazione a ridondanza di informazione, l'insieme delle protezioni previste, la qualità dei componenti impiegati, le soluzioni costruttive elettriche e meccaniche adottate, conferiscono a questi sistemi il massimo grado di affidabilità e sicurezza, anche nelle più severe condizioni climatiche ed ambientali di esercizio.

L'esecuzione di tipo modulare delle apparecchiature di trasmissione e ricezione offre l'importante vantaggio di poter equipaggiare ogni impianto in funzione delle effettive necessità, evitando la messa in opera di organi circuitali che non verrebbero utilizzati, rimanendo valida ovviamente la facoltà di ampliare o potenziare in qualsiasi momento successivo un preesistente impianto.

Tennacola S.p.a. ha da qualche tempo avviato il sistema di telecontrollo e telecomando della rete idrica consortile che permetterà un controllo più puntuale del sistema.

L'intervento è stato suddiviso in tre successivi lotti di cui il primo già ultimato, il secondo in fase di ultimazione e il terzo da realizzare nei prossimi anni.

Si tratta ora di completare il sistema estendendolo al controllo dei serbatoi minori e delle reti comunali. Un sistema di sensori da installare nei reticoli di distribuzione permetterà al fine di monitorare in continuo le perdite conoscendo le quali si potrà intervenire più puntualmente per la loro eliminazione.

Il costo di completamento del sistema comprende il montaggio di tutte le apparecchiature idrauliche, dei misuratori magnetici, dei pressostati e di tutti gli altri strumenti di misura indispensabili per un monitoraggio sistematico e razionale della rete.

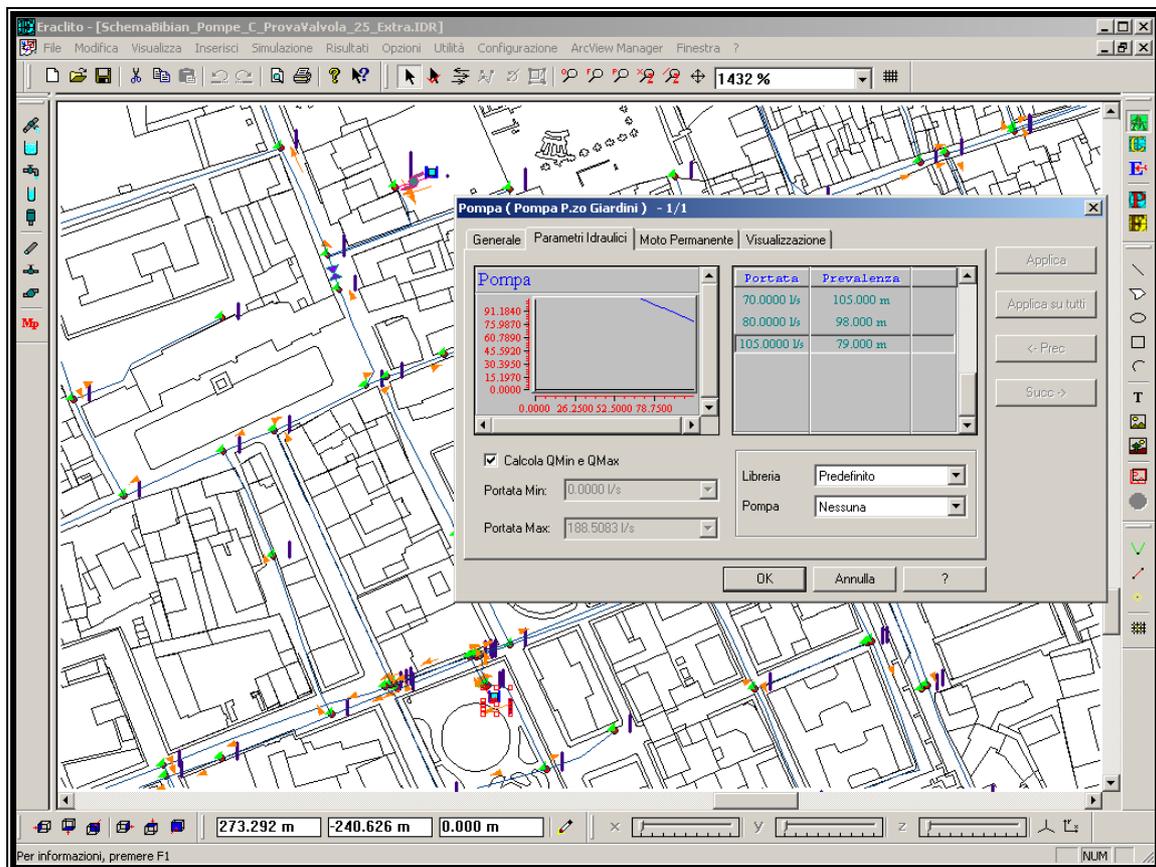
Il lavoro comprende l'inserimento di apparecchiature idrauliche di chiusura e apertura automatizzata e soprattutto l'installazione di misuratori di portata magnetici collocati in modo da "distrettualizzare" aree ben definite del sistema su cui calcolare e monitorare il bilancio idrico dell'acqua immessa in rete e dell'acqua venduta.

E' infatti solo con queste tecniche che saranno più in dettaglio descritte nei paragrafi successivi che sarà possibile individuare tempestivamente eventuali nuove perdite formatesi dopo la ricerca sistematica iniziale delle stesse.

Il costo complessivo, di ampliamento del telecontrollo al monitoraggio dei sistemi idrici comunali, si può stimare in € 775.000,00.

Eventualmente sarà anche possibile dotare ognuno delle 3-4 sedi operative del territorio di terminali per la verifica locale dello stato di funzionamento degli impianti.

Così operando sarà possibile contenere ulteriormente il lavoro di visita periodica ai manufatti, consentendo agli operai di dedicarsi alla manutenzione programmata che riveste particolare importanza sulla durata delle strutture e sulla riduzione degli interventi straordinari.



Esempi Verifiche Idrauliche

IV.7.3 - Riutilizzo delle acque di rifiuto urbane

Al giorno d'oggi, in funzione della ottimizzazione del ciclo idrico integrato, la gestione della qualità delle acque costituisce parte integrante del bilancio delle risorse idriche. I presupposti di tale gestione sono:

- la definizione dei criteri di qualità delle acque, a seconda degli usi ottimali;
- le strategie di protezione e di risanamento delle risorse idriche (lotta contro gli inquinamenti).

Quindi la disponibilità quantitativa delle risorse si lega in maniera indissolubile alle esigenze qualitative. Infatti è molto frequente il verificarsi di quella situazione che viene definita “spreco di qualità” dell'acqua, cioè l'utilizzo di risorse di livelli di qualità inappropriati per un uso e dei servizi che non richiedono tali livelli.

La conformità della qualità agli usi consente di ampliare il patrimonio idrico disponibile, ma obbliga parallelamente ad una sempre più accorta disciplina degli scarichi ed al ricorso ad appropriate tecnologie di correzione delle acque di approvvigionamento.

A questo proposito, il 7 agosto 2003 è entrato in vigore, in quanto pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 23 luglio 2003, n.169 il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 12 giugno 2003, n.185 - “Regolamento indicante le norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma2, del Decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152”.

Infatti, nell'ambito delle voci che partecipano alla formulazione del bilancio idrico, una componente a favore di importanza crescente è costituita dalle acque di rifiuto urbane: la loro influenza è di duplice tipo: indiretta, diretta. Infatti, nel considerare il problema del riutilizzo dei reflui urbani, le strategie che si possono adottare variano a seconda che ci si riferisca alla riutilizzazione indiretta, oppure che si intenda rimpinguare il bilancio delle risorse idriche con una riutilizzazione programmata.

Le destinazioni d'uso ammissibili delle acque reflue recuperate sono essenzialmente tre:

- *irriguo*: per l'irrigazione di colture destinate sia alla produzione di alimenti per il consumo umano ed animale sia ai fini non alimentari, nonché per l'irrigazione di aree destinate al verde o ad attività ricreative o sportive;
- *civile*: per il lavaggio delle strade nei centri urbani; per l'alimentazione dei sistemi di riscaldamento o raffreddamento; per l'alimentazione di reti duali di adduzione, separate da quelle delle acque potabili, con esclusione dell'utilizzazione diretta di tale acqua negli edifici ad uso civile, ad eccezione degli impianti di scarico nei servizi igienici;
- *industriale*: come acqua antincendio, di processo, di lavaggio e per i cicli termici dei processi industriali, con l'esclusione degli usi che comportano un contatto tra le acque reflue recuperate e gli alimenti o i prodotti farmaceutici e cosmetici.

A questo proposito, le reti di distribuzione delle acque reflue recuperate devono essere:

- separate e realizzate in maniera tale da evitare rischi di contaminazione alla rete di adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano. I punti di consegna devono essere adeguatamente marcati e chiaramente distinguibili da quelli destinati al consumo umano;

- adeguatamente contrassegnate e, laddove realizzate con canali a cielo aperto, anche se miscelate con acque di altra provenienza, essere adeguatamente indicate con segnaletica verticale colorata e ben visibile

In una gestione programmata della qualità delle acque, il grado di depurazione dei vari effluenti può essere calibrato sulla base dei reali carichi inquinanti, delle caratteristiche del corpo idrico recipiente ed dei livelli di qualità che si richiedono (in funzione dell'uso ritenuto ottimale). Ne consegue direttamente una dettagliata classificazione dei corpi idrici, che appare certamente valida su di un piano economico obiettivo, ma che comunque richiede una organizzazione gestionale tecnicamente avanzata ed amministrativamente elastica; non ultimo, risulta necessario il conforto di reti e sistemi di controllo modernamente concepiti secondo i più recenti progressi della telematica e dell'informatica.

Nondimeno il riutilizzo delle acque di rifiuto è vincolato alla eliminazione dei rischi diretti e/o indiretti per la salute pubblica insiti in questo tipo di acque. Tali rischi sono dovuti soprattutto ai microrganismi patogeni e alle forme parassitarie presenti nelle acque di fogna: le diverse specie e le relative concentrazioni sono legate alle situazioni epidemiologiche locali ed ai livelli di depurazione cui vengono sottoposti i liquami urbani prima del loro impiego. Un rischio di tale tipo è legato al reimpiego dei reflui in agricoltura e nella piscicoltura, sia per il contatto diretto che gli operatori possono avere con tali tipi di acque, sia per il contatto delle stesse con le specie ittiche all'esterno, sia con gli individui, le colture ed i terreni.

È proprio questo tipo di preoccupazione per la salute umana, che rende estremamente perplessi a considerare come realistico il riutilizzo diretto, a titolo di esempio, per la balneazione ed a scopo potabile. Per lo stesso specifico motivo le Autorità Sanitarie impongono processi di depurazione spinti e la disinfezione per qualsiasi il tipo di reimpiego.

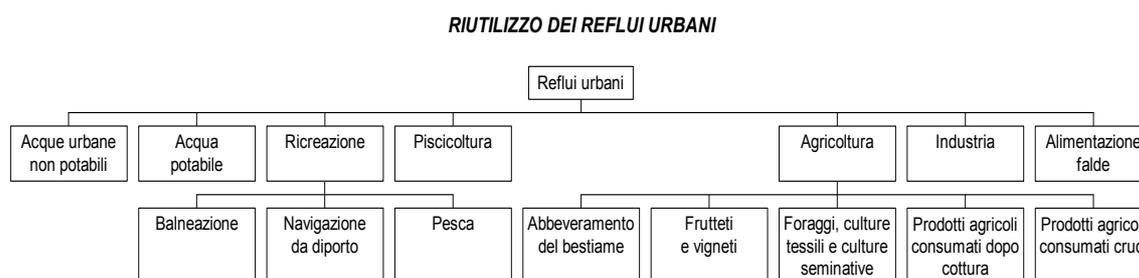
Spostando l'attenzione sulla convenienza del riutilizzo dei reflui, gli aspetti economici principali da considerare sono i seguenti:

- impossibilità di ricorso a fonti convenzionali;
- distanza del sito di depurazione dei reflui urbani rispetto alle aree di riutilizzo;
- livelli di qualità richiesti per il riutilizzo;
- livelli di qualità degli effluenti urbani disponibili per il riutilizzo;
- costo delle concessioni degli effluenti prelevati;
- costo dei trattamenti aggiuntivi finalizzati al riutilizzo, rispetto a quelli già previsti per la collettività;
- modalità di smaltimento dei fanghi provenienti dai trattamenti aggiuntivi;
- periodicità della richiesta;
- valori delle portate reflue urbane disponibili per il riutilizzo;
- valori della portata da riutilizzare;
- costruzione ed esercizio di eventuali capacità di accumulo;
- possibilità di ripartizione dei costi di gestione;
- costruzione ed esercizio di una rete di distribuzione apposita.

Tra i fattori principali che influenzano la convenienza economica vi è quello della ripartizione delle spese di trattamento tra i processi finalizzati alla specifica depurazione dei reflui urbani e processi finalizzati al riutilizzo dei reflui. Questi processi possono svolgersi in una stessa "struttura depurativa" o possono svolgersi in siti diversi.

Al fine della convenienza economica e dell'efficienza depurativa dell'impianto finalizzato al recupero dei reflui è opportuno, che le portate ad esse in arrivo siano il più possibile costanti; questo per evitare sovradimensionamenti nelle attrezzature e per consentire una qualità costante delle acque prodotte.

Nel grafico seguente viene presentato un riassunto delle diverse possibilità di riutilizzo dei reflui urbani dopo gli opportuni trattamenti. Come si osserva la gamma delle possibilità di riutilizzo dei reflui urbani è teoricamente completa e consentirebbe di soddisfare ogni tipo di domanda idrica.



Dal punto di vista dei rischi di natura igienica, come noto, le varie statistiche al riguardo vengono fatte utilizzando indici biologici di correlazione con la presenza vera e propria di microvivi patogeni e cioè i coliformi. Una correlazione esiste anche tra coliformi e BOD; alcuni studi mettono inoltre in evidenza una correlazione tra abbattimento di solidi sospesi (sedimentabili e colloidali) e del B.O.D.

Tenuto conto che i solidi sospesi nei reflui urbani sono di natura organica e che i coliformi ed i patogeni presenti sono per la massima parte concentrati nei solidi stessi, appare evidente che il destino dei microvivi accompagna quello dei solidi sospesi e che la misura dell'abbattimento del BOD può costituire un indice del miglioramento della qualità degli effluenti dal punto di vista microbiologico.

Si ricorda che i trattamenti primari permettono di ottenere una riduzione dei coliformi del 30-40%, tale valore raggiunge il 90-95% con i trattamenti ossidativi; con i bacini di stabilizzazione (maturazione) si raggiunge in genere un valore del 99% (30 giorni di detenzione) la letteratura cita anche valori del 99.9 dopo 28 giorni.

Le considerazioni sopra espresse sono a sostegno delle perplessità del riutilizzo diretto senza alcuna diluizione degli effluenti in quei casi in cui sia ipotizzato un rapporto di tali acque con l'uomo per via diretta o con gli alimenti ingeriti senza cottura.

- Conclusione

Le possibilità di riutilizzo delle acque di rifiuto urbane sono ampiamente suffragate da presupposti teorici e tecnici ed ancor più da esperienze concrete. Valutazioni di convenienza economica al riguardo sono strettamente legate alle situazioni locali. I rischi per la salute pubblica costituiscono il vincolo principale da controllare dovutamente. La scelta degli opportuni processi di trattamento e dei criteri di qualità delle acque, a seconda degli usi, consente d'altra parte di riutilizzare i reflui urbani senza pericoli.

Tenuto conto della diversità delle soluzioni possibili e delle relative implicazioni economiche, appare evidente l'opportunità di una gestione unitaria dei diversi sistemi di trattamento: quello urbano di depurazione e quello finalizzato al riutilizzo. Ciò, quantomeno, ai livelli di controllo della qualità delle acque e quindi dall'esercizio delle varie unità di processo. Tali funzioni andranno svolte nell'ambito dell'autorità preposta all'intera gestione delle risorse idriche, eventualmente sotto l'egida del Gestore che può ipotizzarsi come un "sottosistema" da integrarsi con altri preposti alla soluzione di altrettante questioni inerenti al bilancio idrico del Bacino quali: l'approvvigionamento idrico, la protezione degli inquinamenti, l'irrigazione il controllo delle piene, ecc. tenuto conto che dai propri depuratori sarà rilasciata all'ambiente una quantità d'acqua trattata stimabile in $8 \div 10$ ML. di mc./anno.

IV.7.4 - Verifica risoluzione criticità

In questo paragrafo sono definiti gli investimenti previsti non direttamente attribuibili ai servizi acquedotto, fognatura e depurazione ma comunque necessari per la gestione del servizio.

In particolare trattasi di investimenti per:

- Sistema Informativo Territoriale
- Laboratorio Analisi
- Sicurezza e Qualità
- Studi e Consulenze varie.

Tali interventi sono stati inseriti nei quadri di progetto delle opere descritte nei capitoli e paragrafi precedenti, essendo attività capitalizzabili e attrezzature indispensabili da un lato per migliorare la gestione ordinaria, ma ancor di più dall'altro per conoscere a fondo l'esistente patrimonio impiantistico ai fini di una migliore successiva progettazione delle opere necessarie alla ottimizzazione e potenziamento del sistema.