

**CONSORZIO DI BONIFICA DELLA
BARAGGIA BIELLESE E VERCELLESE**

**RIFACIMENTO INVASO SUL TORRENTE SESSERA IN SOSTITUZIONE
DELL'ESISTENTE PER IL SUPERAMENTO DELLE CRISI
IDRICHE RICORRENTI, IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA IDRICA
DEGLI INVASI ESISTENTI SUI TORRENTI RAVASANELLA ED OSTOLA,
LA VALORIZZAZIONE AMBIENTALE DEL COMPENSORIO**

DATA PROGETTO

APRILE 2010

AGGIORNAMENTO
PROGETTO

ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE



(dott. ing. Domenico Castelli)

UTILIZZAZIONE IDROPOTABILE

RELAZIONE TECNICA

ELABORATO N.

RI1

PROGETTO DEFINITIVO

PRATICA N°10131D

ARCH. N° OI 181

MODIFICHE
AGGIORNAMENTI

Aggiornamento
Data

1°
OTTOBRE 2010

CONTROLLO

Firma

OPERATORE
DC

CONTROLLO
DC

APPROVAZIONE
DC

INDICE

1. PREMESSA	1
2. L'EVOLUZIONE DEI CONSUMI	3
3. LO STATO DI ATTUAZIONE DELLA PIANIFICAZIONE	6
3.1. LA RETE INGAGNA.....	9
3.2. LA RETE OSTOLA.....	12
3.3. LE ALTRE ALIMENTAZIONI.....	14
4. LA PIANIFICAZIONE DELLE NUOVE OPERE	16
4.1. LO SCENARIO DEL “COMPRESORIO NORD-ORIENTALE” E IL RUOLO DELL’INVASO DELLA RAVASANELLA	19
4.2. POTENZIAMENTO DELL’IMPIANTO DI POTABILIZZAZIONE DELL’OSTOLA.....	21
4.3. LOGICA D’INTERCONNESSIONE DELLA RETE IDROPOTABILE	24
4.4. L’AMPLIAMENTO SUD-OCCIDENTALE DEL SERVIZIO DEGLI INVASI	25
4.4.1. <i>Santhià, Livorno Ferraris e San Germano Vercellese</i>	27
4.4.2. <i>Tutta la bassa</i>	28
4.4.3. <i>Confronti economici</i>	30
5. L'AGGIORNAMENTO STRATEGICO DELLA PIANIFICAZIONE	34
5.1. I PROBLEMI ENERGETICO E DI GESTIONE	34
5.1.1. <i>Stima dei benefici economici della nuova pianificazione</i>	35
5.2. GLI INSEDIAMENTI RURALI	40
6. RIEPILOGO DI SPESA	42

1. PREMESSA

Il Servizio Idrico Integrato è un società per azioni che ha la finalità di operare in materia di servizi idrici integrati secondo quanto previsto dalla legge n° 36/94 in un gran numero di comuni del Biellese e Vercellese, molti dei quali ricadenti all'interno del comprensorio la cui gestione irrigua è a carico dal Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese

La società in argomento rappresenta l'evoluzione del preesistente Consorzio dell'acquedotto della Baraggia Vercellese fondato negli anni '50.

Dalla sua fondazione ad oggi lo sforzo compiuto è sempre stato quello di garantire il servizio idrico ai cittadini del comprensorio nella migliore maniera possibile.

Dall'impostazione iniziale che vedeva il Consorzio unicamente impegnato sul settore "acqua potabile" dove l'alimentazione era garantita dagli attingimenti in falda per la parte pianeggiante del comprensorio e da derivazioni superficiali per la parte collinare, l'attività si è man mano ingrandita e specializzata fino alla situazione attuale in cui l'impegno è profuso anche nei campi del collettamento fognario e della depurazione.

Soprattutto ciò che ha contraddistinto la lungimiranza programmatica sia di questo Ente che del socio gestore, il Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese, è stato l'aver impostato fin dagli anni '70 un criterio gestionale della risorsa idrica che puntasse sul suo utilizzo plurimo.

In questo senso il Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese ha realizzato ben tre invasi artificiali la cui finalità è quella di concentrare su tali strutture tutti gli approvvigionamenti nei diversi usi:

Oggi le dighe sui torrenti Ostola e Ingagna in provincia di Biella (rispettivamente nei comuni di Masserano e Mongrando) e la diga sul torrente Ravasanella in provincia di Vercelli (in comune di Rosaio), garantiscono una capacità d'accumulo di circa 18.000.000 di metri cubi d'acqua ed una quantità idrica distribuibile di circa 50.000.000 di metri cubi all'anno per i seguenti usi:

- Irriguo 25%
- Potabile 15%
- Idroelettrico 45%
- Ambientale 15%

Il presente progetto definitivo rappresenta la pianificazione dell'ultima porzione di opere ancora necessarie per l'adeguamento del complesso acquedottistico alla struttura integrata degli invasi.

In particolare le opere descritte nel progetto che la presente relazione illustrativa accompagna, riguardano l'uso potabile delle acque invasate dalle dighe sui torrenti Ostola e Ravasanella in analogia a quanto già realizzato per l'invaso sul torrente Ingagna.

Alla realizzazione del nuovo impianto di potabilizzazione connesso all'invaso Ravasanella e all'ampliamento di quello esistente sotteso al bacino dell'Ostola si aggiunge l'ampliamento delle utenze sottese al bacino dell'Ingagna per mezzo della costruzione del nuovo impianto di potabilizzazione in comune di Dorzano.

La presente fase progettuale non ricomprende l'estensione dell'approvvigionamento idropotabile alla parte collinare a nord di Biella ed alla Val Sessera: tuttavia si è ritenuto necessario riportare gli elementi principali che ne delineano le caratteristiche nell'ottica di una possibile futura attuazione.

La realizzazione del nuovo vaso sul torrente Sessera permetterà infatti, mediante la nuova condotta irrigua, la creazione di un'ulteriore interconnessione tra gli invasi e la possibilità di utilizzare parte di tale dotazione idrica derivata per la potabilizzazione di circa 120 ℓ /ab g per le utenze sopra riportate. Questo sarà possibile grazie alla realizzazione di un unico impianto di potabilizzazione all'uopo previsto che accentrerà le operazioni di potabilizzazione, sopperendo al progressivo impoverimento delle sorgenti delle zone collinari biellesi.

2. L'EVOLUZIONE DEI CONSUMI

Per una corretta analisi dei consumi idropotabili del territorio consortile e di conseguenza, una valutazione del volume annuo necessario al soddisfacimento di tale richiesta, è necessario procedere ad un'analisi dei consumi potabili su base statistica. Tale analisi si suddivide in due stadi distinti:

- studio dell'andamento demografico dei comuni interessati;
- determinazione del fabbisogno giornaliero per abitante;

Attraverso la ricerca dei dati presso la provincia di Vercelli e Biella e gli istituti di statistica nazionali sono stati raccolti i dati demografici dei comuni interessati, definendo una serie di curve di andamento demografico che, interpolate, forniscono il valore base di riferimento sull'entità degli utenti del comprensorio e il loro tasso di crescita nel tempo.

Sull'altro fronte, il calcolo del fabbisogno idropotabile ha come base i dati di consumo rilevati dal Servizio Idrico Integrato del Biellese e Vercellese presso i comuni elencati di seguito, per i quali si sono potuti raccogliere, per gli anni 2006-2007-2008, i dati di portata tali da permettere di eseguire il calcolo della dotazione idrica.

La seguente tabella riassume i dati relativi ai consumi idrici per i quali sussiste ai consumi idrici per i quali sussiste tuttavia un'alea di incertezza dovuta alla vetustità degli strumenti di misura o alla parziale efficacia delle misure indirette della portata.

	2006		2007		2008	
	POPOLAZIONE [abitanti]	VOLUME DERIVATO [m ³ /anno]	POPOLAZIONE [abitanti]	VOLUME DERIVATO [m ³ /anno]	POPOLAZIONE [abitanti]	VOLUME DERIVATO [m ³ /anno]
Arborio	1.024	106.130	1.011	129.480	986	114.081
Asigliano Vercellese	1.373	104.159	1.390	96.413	1.392	93.737
Balocco	270	45.443	259	71.528	261	49.150
Borriana	923	112.885	902	122.636	899	99.426
Brusnengo	2.135	179.675	2.166	196.791	2.168	211.694
Buronzio	958	95.841	942	101.030	956	125.365
Campiglia Cervo	175	20.883	173	29.122	172	n.p.
Caresanablot	1.073	266.907	1.121	247.597	1.127	227.342
Carisio centro	943	113.260	924	127.592	924	112.582
Carisio fraz. Crocicchio		42.748		57.915		29.322
Castelletto Cervo	868	103.037	865	72.932	898	67.062
Cerrione	2.837	274.220	2.821	260.164	2.853	266.148
Collobiano	127	9.198	133	10.118	127	n.p.
Crescentino	7.939	579.547	8.022	860.377	8.119	1.117.466
Curino	479	40.507	478	35.822	479	45.690
Fontanetto Po	1.266	150.808	1.255	136.179	1.264	136.579
Formigliana	557	52.364	558	109.410	563	130.861
Gattinara	8.455	1.428.570	8.411	1.277.647	8.402	1.337.713
Giffenga	130	9.704	129	8.133	136	7.176
Greggio	375	76.525	384	66.714	370	47.246
Lignana	557	62.785	563	112.886	566	n.p.
Livorno Ferraris	4.464	504.490	4.457	424.460	4.524	550.720
Lozzolo	825	127.346	831	124.451	815	151.383
Massazza	527	86.519	530	60.330	525	68.881
Masserano	2.242	214.603	2.254	210.084	2.269	207.296
Mongrando	4.031	540.073	3.955	499.635	3.973	483.315
Mottalciata	1.468	113.849	1.507	65.755	1.496	125.737
Oldenico	233	38.859	225	35.319	241	31.927
Roasio	2.505	250.875	2.502	369.439	2.502	284.027
Ronsecco	604	40.820	595	83.830	614	82.010
Rovasenda	994	111.929	1.003	102.169	990	76.029
Sali Vercellese	126	8.612	122	11.328	125	9.470
Salussola	2.044	260.598	2.059	271.710	2.083	267.095
San Germano Vercellese	1.795	307.108	1.780	338.204	1.806	329.980
San Giacomo Vercellese	356	60.448	340	58.481	346	58.065
Sandigliano	2.853	368.313	2.867	340.589	2.862	369.146
Santhià	9.190	731.754	9.152	1.552.128	9.142	n.p.
Sostegno	763	106.460	770	123.757	776	93.649
Tricerro	609	204.521	634	91.207	652	94.395
Vallanzengo	238	14.880	233	12.895	226	28.050
Villa del Bosco	399	67.126	389	65.947	398	58.119
Villanova Biellese	177	10.066	188	10.130	193	n.p.
Villarboit	491	64.250	493	79.496	483	n.p.

TAB.1 - Elenco della popolazione e della dotazione idrica dei comuni gestiti da S.I.I. S.p.A.

Non è possibile inoltre procedere ad una comparazione temporale dei dati di portata della totalità dei comuni sopra elencati in quanto S.I.I. S.p.A. sta procedendo ad una sostituzione sistematica dei contatori.

Si è quindi reso necessario, per disporre di un'omogeneità del campione, escludere i dati marcatamente poco attendibili.

Per mezzo di una comparazione tra il valore di attingimento dei singoli comuni e l'andamento statistico demografico del comune stesso, ottenendo una media pesata dei valori, si è ottenuto un valore di dotazione idropotabile giornaliera per abitante pari a 300 ℓ, dato utilizzato per il dimensionamento della rete e degli impianti.

Tale valore della dotazione media giornaliera per abitante è stato quindi utilizzato quale riferimento per la popolazione servita dalla rete consortile e si è ricavato un valore di portata che, se confrontato alle reali necessità del comprensorio servito, risulta conservativo in modo tale da garantire maggiore flessibilità nella gestione del servizio evitando disservizi nel caso di interruzioni per manutenzioni o guasti di uno o più degli impianti di potabilizzazione. Una più completa analisi delle considerazioni di carattere statistico sull'andamento demografico e sulle portate medie di progetto è esplicitata sulla *Relazione sull'evoluzione della domanda*.

3. LO STATO DI ATTUAZIONE DELLA PIANIFICAZIONE

La politica in campo idrico seguita dal Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese dalla sua costituzione ad oggi, è sempre stata improntata sul corretto utilizzo della risorsa idrica. Tale accorgimento ha spesso portato il Consorzio a prevedere l'evoluzione delle tendenze in materia di gestione del patrimonio idrico e quindi ad anticipare i tempi denotando particolare lungimiranza in un settore in continua evoluzione che in ultimo ha portato alla creazione di complesse strutture quali le Autorità d'Ambito.

Non è nuovo infatti il peso che riveste attualmente la capacità del Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese di collocarsi sul territorio con una struttura in grado di proporre l'accorta gestione del ciclo integrato dell'acqua e contemporaneamente seguire linee di sviluppo mirate all'ottimizzazione delle risorse disponibili.

Trascurando le molteplici opere e interventi sostenuti, proposti e attuali dal Consorzio in campo idraulico nel corso del suo ciclo di vita per limitarsi, come di dovere in questa sede, agli interventi in campo acquedottistico risultano all'attivo opere di fondamentale importanza per il comprensorio di pertinenza.

Attualmente il Consorzio dispone di infrastrutture di primaria importanza quali gli invasi artificiali sui torrenti Ingagna, Ostola e Ravasanella i quali costituiscono preziosa riserva di accumulo per il sostegno all'agricoltura delle aree ad esse sottese.

Il bilancio idrico è correttamente ripartito in modo tale da destinare le portate necessarie ad uso agricolo e idropotabile consentendo, anche in annate siccitose, di fare fronte alla carenza idrica. Bisogna inoltre specificare che un utilizzo diffuso delle portate prelevate dai corsi d'acqua superficiali e dagli invasi artificiali risulta ad oggi la soluzione tecnicamente ed economicamente perseguibile.

Un intervento diretto sull'acqua emunta dai pozzi con impianti di piccola dimensione e distribuiti sul territorio risulta obsoleto, anche alla luce della normativa in materia che mira alla razionalizzazione dei prelievi da pozzi e alla conseguente limitazione di tale fonte di approvvigionamento.

Il prelievo da fonti superficiali risultava, come evidentemente ancora oggi, estremamente

condizionato dal regime delle portate dei torrenti che costituiscono il reticolo idrografico del comprensorio: torrenti quali Elvo, Cervo, Strona, Marchiazza, per citare i principali, non sono in grado di fornire un quantitativo sufficiente al fabbisogno richiesto soprattutto per questioni di continuità.

Portate costanti e abbondanti non sono certo caratteristiche di questi torrenti, i quali presentano portate significative solo in occasione di eventi meteorici di intensità superiore al normale e pertanto imprevedibili. Da qui la necessità negli anni di realizzare i tre invasi per accumulare le acque degli eventi meteorici intensi e rilasciarla gradualmente in funzione delle esigenze.

Utilizzando quindi tali invasi come polmoni di accumulo per grandi volumi d'acqua da destinare ad uso sia irriguo che potabile, si è proceduto negli anni a realizzare il sistema di potabilizzazione e di distribuzione sul territorio al fine di ridurre l'attingimento da falda della portata idrica e ridurre la dipendenza.

Fin dalla sua nascita l'Ente ha ereditato dalle singole amministrazioni comunali gli impianti sino ad allora gestiti autonomamente, alcuni in discrete condizioni, altri che presentavano invece molte criticità sia sulla rete idrica comunale che sul sistema di potabilizzazione dell'acqua emunta dai pozzi.

Per questo nel corso degli anni, l'Ente gestore ha attuato una politica tesa ad un miglioramento della gestione della fornitura d'acqua idropotabile, al fine di migliorare oltre alla qualità della stessa attraverso una centralità dei prelievi, ed avviare una politica concreta di risparmio energetico. L'ottimizzazione dei costi di gestione è stata in parte attuata attraverso una centralizzazione delle operazioni di potabilizzazione e di accumulo, collocando in corrispondenza dei bacini idrici artificiali i serbatoi e gli impianti di trattamento delle acque.

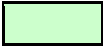


Tale centralizzazione ha portato, oltre ad una riduzione dei costi inerenti i consumi elettrici degli impianti di attingimento sparsi sul territorio, ad una riduzione dei materiali di consumo legati alla filiera di trattamento e ad una minor spesa in manodopera.

I punti di erogazione dell'acqua potabilizzata distribuita dalla rete consortile sono attualmente:

- la condotta in acciaio DN 200 in arrivo dal comune di Postua
- il potabilizzatore sito in comune di Masserano, ai piedi della diga sul Torrente Ostola
- il potabilizzatore sito in comune di Mongrando, ai piedi della diga sul Torrente Ingagna

I comuni attualmente serviti o che possono godere di integrazioni da parte del sistema di adduzione consortile sono:

COMUNI ESTERNI AL CONSORZIO IDRICO DEL BIELLESE E DEL VERCELLESE		COMUNI DEL CONSORZIO IDRICO DEL BIELLESE E DEL VERCELLESE	
ASIGLIANO	S.I.I.	BENNA	CORDAR
AZEGLIO	S.I.I.	CERRETO CASTELLO	CORDAR
BORGOSIESA	S.I.I.	COSSATO	CORDAR
CRESCENTINO	S.I.I.	CROSA	CORDAR
FONTANETTO PO	S.I.I.	LESSONA	CORDAR
GIFFLENGA	S.I.I.	PETTINENGO	CORDAR
LIVORNO FERRARIS	S.I.I.	QUAREGNA	CORDAR
LOZZOLO	S.I.I.	RONCO BIELLESE	CORDAR
PIVERONE	S.I.I.	STRONA	CORDAR
RONSECCO	S.I.I.	VERRONE	CORDAR
ROPOLO	S.I.I.	ARBORIO	S.I.I.
SALI	S.I.I.	BORRIANA	S.I.I.
SAN GERMANO	S.I.I.	BRUSNENGO	S.I.I.
SANTHIA'	S.I.I.	BURONZO	S.I.I.
TRICERRO	S.I.I.	CARISIO	S.I.I.
VIVERONE	S.I.I.	CASTELLETTO CERVO	S.I.I.
VALLANZENGO	S.I.I.	CERRIONE	S.I.I.
VALLE SAN NICOLAO	S.I.I.	COLLOBIANO	S.I.I.
LIGNANA	S.I.I.	CREVACUORE	VALSESIA
GRAGLIA	S.I.I.	CURINO	S.I.I.
DONATO	S.I.I.	FORMIGLIANA	S.I.I.
BALOCCO	S.I.I.	GATTINARA	S.I.I.
CAMPIGLIA	S.I.I.	GREGGIO	S.I.I.
VALDENGO	S.I.I.	MASSAZZA	S.I.I.
		MASSERANO	S.I.I.
		MONGRANDO	S.I.I.
		MOTTALCIATA	S.I.I.
		OLDENICO	S.I.I.
		ROASIO	S.I.I.
		ROVASENDA	S.I.I.
		SALUSSOLA	S.I.I.
		SANDIGLIANO	S.I.I.
		SAN GIACOMO V.se	S.I.I.
		SOSTEGNO	S.I.I.
		VILLA DEL BOSCO	S.I.I.
		VILLANOVA B.SE	S.I.I.
		VILLARBOIT	S.I.I.

Comuni già serviti dalla rete Ingagna	
Comuni già serviti dalla rete Ostola	
Comuni con integrazione da Postua	

TAB.2 – Elenco dei comuni con indicazione dell'impianto di approvvigionamento a cui sono sottesi

I comuni non attualmente serviti dalla rete consortile sono organizzati con sistemi di emungimento diretto da pozzo con trattamento localizzato e impianti di pressurizzazione in autoclave o mediante serbatoio.

Come facilmente intuibile tale sistema di approvvigionamento risulta estremamente dispendioso sia in termini energetici che di materiali di consumo e di manodopera. Viceversa una centralizzazione del sistema di approvvigionamento e distribuzione consente la notevole riduzione dei suddetti costi a fronte di una immobilizzazione di capitali in opere strutturali. Analizzeremo di seguito lo stato di consistenza delle opere, la loro implementazione per venire incontro alle nuove esigenze della pianificazione attuale ed in ultimo l'analisi delle economie prospettate dal nuovo sistema sotteso agli invasi

3.1. La rete Ingagna

L'invaso realizzato subito a monte dell'abitato di Mongrando fu realizzato come sistema di accumulo per derivare acqua alla rete irrigua a sud di Biella. Esso, grazie alla sua capacità d'accumulo di oltre 6.700.000 di metri cubi (secondo L.584/94, 7.000.000 metri cubi in base al D.M. 243/82), ha permesso la realizzazione di un impianto di irrigazione a pioggia che per dimensioni si è ormai affermato a livello nazionale.

Il programma delle strutture acquedottistiche ha mosso i suoi primi passi con l'utilizzo delle acque dell'invaso sul torrente Ingagna a scopo idropotabile resosi necessario per il progressivo abbandono del prelievo dai pozzi a causa dell'impovertimento della falda, peraltro estremamente inquinata e con presenza di minerali disciolti non tollerabili per i requisiti di potabilità.

La struttura acquedottistica è pertanto nata attorno all'invaso sul torrente Ingagna, il più recente fra i tre invasi di proprietà del Consorzio.

Il ciclo idropotabile ha luogo in primis dal prelievo dall'invaso dei quantitativi necessari al servizio della regione nord-occidentale del comprensorio, disposta a Ovest - Sud/Ovest di Biella con propaggine estrema verso Est nel Comune di Cossato.

L'attuale impianto di potabilizzazione dell'Ingagna, attraverso un sistema di trattamenti successivi e complementari, fornisce circa 100 ℓ/s. Il trattamento viene eseguito in linea ed è costituito da un primo trattamento di chiariflocculazione che, grazie all'azione meccanica crea una

decantazione del materiale in sospensione, sia organico che inorganico, alleggerendo così il compito della parte di processo di tipo filtrativo e chimico. La portata prelevata viene sottoposta successivamente ad un trattamento di ozonizzazione in vasca ermetica dalla quale prosegue alla filtrazione.

La filtrazione “combinata” rapida in pressione, filtrata su colonne di materiali filtranti distinti per natura, morfologia e granulometria, come il carbone attivo granulare e la sabbia di quarzo, conferisce all’acqua livelli igienici ed organolettici di elevato valore.

Grazie alla ossidazione con ozono si supera la linea di “indifferenza” (rH 28) per fare assumere all’acqua caratteristiche di salubrità (rH intorno a 32).

L’aggiunta di disinfettante all’acqua in distribuzione ha perciò come scopo principale quello di contrastare il rischio di reinquinamento provocato dai batteri inglobati nel materiale depositato nelle tubazioni della rete distributiva.

Un trattamento di condizionamento anticorrosivo a base di sali con caratteristiche alimentari, contribuirà a interrompere l’azione dell’attacco corrosivo che interessa le superfici interne delle tubazioni. Il risultato finale sarà la scomparsa di sostanze intorbidanti e coloranti dall’acqua.

L’acqua viene accumulata in due vasche distinte: una viene stoccata e utilizzata per eseguire i controlavaggi dei filtri, l’altra viene integrata per fungere da vasca di carico.

L’acqua potabilizzata, viene immessa a questo punto nella rete di distribuzione: ha così inizio il percorso che attraverso chilometri di tubazioni consente di giungere a servire le estreme propaggini dell’area a Sud/Est del comprensorio, sino alle porte di Vercelli.

In linea d’aria i chilometri percorsi risultano almeno 60 dalla presa sino all’attuale punto estremo individuabile nel Comune di Collobiano.

La rete di distribuzione è concepita con ampie maglie che le conferiscono una struttura ad anello, preferibile alle reti aperte per la miscelazione e il ricambio della portata nonché, dal punto di vista tecnico, per il mantenimento delle pressioni in esercizio su standard più elevati.

Le condotte che costituiscono la rete sono realizzate con materiali duttili quali ghisa, acciaio e polietilene ad alta densità (PEAD) in ragione della morfologia dei territori attraversati.

E’ noto che l’impiego dell’acciaio in territori accidentati risulta più conveniente anche perché consente il reinterro con lo stesso materiale di provenienza dagli scavi pure se in presenza di

ciottoli acuminati oltre a prestarsi meglio a variazioni di percorso che richiederebbero pezzi speciali.

L'utilizzo della ghisa è demandato ai tratti di pianura ove il reinterro avviene generalmente con materiale idoneo e i pezzi speciali sono in numero limitato.

Le condotte in PEAD sono estremamente efficaci quando i diametri in gioco sono ridotti (≤ 110 mm) ove si può disporre di prezzi concorrenziali uniti alla velocità di posa qualora disponibili in rotoli.

La garanzia di questo materiale è ormai nota e il suo utilizzo è in crescita costante per le prestazioni elevate che è in grado di fornire; pertanto, in generale, le aree estreme ovvero destinate a consumi localizzati e ridotti sono caratterizzate dalla presenza di condotte in PEAD.

I diametri utilizzati per la posa in opera della rete di distribuzione variano dal DN 450 al DN 80 con prevalenza di utilizzo del PEAD per i diametri minori.

La distribuzione attuale avviene per diversi centri abitati disposti nei territori delle Province di Vercelli e Biella, a servizio di una popolazione che assomma a circa 60.000 abitanti.

Recenti interventi hanno consentito di gettare le basi per una distribuzione ancora più efficace e capillare contemporaneamente migliorando il servizio attuale e predisponendo opere per futuri ampliamenti.

Per ciò che concerne la capillarità del servizio è da rimarcare l'estensione della distribuzione ai centri rurali costituiti dagli insediamenti agricoli del comprensorio.

Un primo intervento ha consentito di predisporre tubazioni atte a servire i centri rurali nei Comuni di Balocco, Buronzo, Salussola Vigellio, Arro, Vergnasco, Salussola.

Mediante l'utilizzo dei serbatoi e delle vasche di compenso unitamente a cabine di riduzione della pressione disposte lungo la rete di distribuzione si è provveduto a raggiungere i diversi insediamenti distribuiti entro il comprensorio. L'approvvigionamento attuale, non controllato in termini igienico-sanitari, avviene infatti da pozzi.

Con il sistema di acquedotti rurali così concepito risulta invece possibile disporre di un servizio continuo e controllato igienicamente a discapito del prelievo in falda da parte dei pozzi esistenti, i quali gradualmente verranno in parte dismessi e in parte mantenuti come punti di prelievo d'emergenza nel caso di estrema necessità.

COMUNI SOTTESI AL BACINO ARTIFICIALE SUL TORRENTE INGAGNA	
BENNA	CORDAR
CERRETO CASTELLO	CORDAR
COSSATO	CORDAR
VERRONE	CORDAR
BORRIANA	S.I.I.
BRUSNENGO	S.I.I.
BURONZO	S.I.I.
CARISIO	S.I.I.
CERRIONE	S.I.I.
COLLOBIANO	S.I.I.
FORMIGLIANA	S.I.I.
MASSAZZA	S.I.I.
MONGRANDO	S.I.I.
MOTTALCIATA	S.I.I.
SALUSSOLA	S.I.I.
SANDIGLIANO	S.I.I.
VILLANOVA B.SE	S.I.I.
VILLARBOIT	S.I.I.

3.2. La rete Ostola

L'approvvigionamento idrico dall'invaso sul torrente Ostola in comune di Masserano costituisce una delle più importanti e strategiche fonti di prelievo di risorsa idrica per il consumo umano nel biellese orientale. Pur essendo l'invaso sul torrente Ostola destinato principalmente all'uso irriguo, esso, grazie alla sua capacità d'accumulo di oltre 7.180.000 di metri cubi (secondo L.584/94, 5.550.000 metri cubi in base al D.M. 243/82), è sempre in grado di garantire il volume idrico necessario per il soddisfacimento dell'uso potabile della risorsa, comunque sempre prioritario a quello agricolo.

Attualmente, grazie all'uso sinergico della derivazione dallo Strona di Guardabosone in comune di Postua e dall'invaso sul torrente Ostola, vengono distribuiti mediamente 80 l/s agli abitati della fascia collinare del biellese orientale per un totale di circa 25.000 unità divise in una quindicina di centri abitati da Gattinara a Cossato.

L'impianto di potabilizzazione, disposto ai piedi della diga sul torrente Ostola, svolge attualmente la sua funzione distribuendo una portata idropotabile di circa 25 l/s mediante quattro

trattamenti successivi e complementari:

- Ossidazione mediante processo di ozonizzazione in vasca stagna con processo di micro flocculazione;
- Filtrazione su sabbia silicea;
- Riduzione mediante filtrazione a carboni attivi;
- Disinfezione finale mediante dosaggio di ipoclorito di sodio.

Complementari al processo di potabilizzazione sono un ispessitore meccanizzato per la separazione dei fanghi nonché il processo finale per lo smaltimento dei fanghi mediante passaggio in filtropressa.

Purtroppo, in alcune situazioni di livello, la torbidità e la colorazione dell'acqua grezza risultavano particolarmente elevati (superiore a 50 NTU) coincidenti con situazioni in cui la derivazione idrica avviene a livelli d'invaso particolarmente depressi. Si sono riscontrate in passato inefficienze del sistema depurativo tali da innescare vere e proprie situazioni d'emergenza idrica. In tali situazioni è quindi emersa la carenza nell'attuale filiera di trattamento di un processo di trattamento primario chimico-fisico in grado di alleggerire il carico di materiale organico ed inorganico disciolto nell'acqua in ingresso all'impianto.

Per tale motivo negli anni passati l'impianto sopra descritto fu implementato con l'inserimento a monte del trattamento di una vasca di chiariflocculazione finalizzata all'abbattimento della torbidità in ingresso dell'acqua grezza e, in particolare, alla sua stabilizzare si valori sempre compatibili con la filiera di potabilizzazione esistente indipendentemente dalle concentrazioni in entrata.

La sezione di chiariflocculazione è suddivisa nei comparti di coagulazione, flocculazione e sedimentazione.

Tale impianto ha caratteristiche simili a quello descritto nel paragrafo precedente ed eroga attualmente 25 ℓ/s di acqua trattata, ma ha anch'esso una potenzialità di 150 ℓ/s , implementabile mediante l'installazione delle batterie filtranti mancanti. Le batterie di filtri sono infatti solamente quattro ma con predisposizione per altre quattro in aggiunta alle esistenti e necessarie per il funzionamento a pieno regime.

La rete sottesa a tale impianto ha un'estensione di molto ridotta, ragione per cui la

potabilizzazione a tutt'oggi è limitata a tali portate. Un futuro ampliamento della rete porterà ad una conseguente necessità di completare la dotazione impiantistica del ciclo depurativo, nonché l'installazione di un'ulteriore batteria di pompe a implementare la portata in pompaggio.

L'impianto di potabilizzazione sopra descritto è dotato inoltre di una batteria di pompe che mediante una condotta DN 200 in acciaio recapita al serbatoio di Madonna degli Angeli nel Comune di Masserano la portata trattata.

Dal partitore di Madonna degli Angeli (435 m s.l.m.) si dipartono le alimentazioni per i comuni di Crosa, Strona, Masserano e al serbatoio del Leria, il quale carica la linea che integra Cossato, Lessona e Quaregna. La derivazione per Masserano si sdoppia poco dopo il serbatoio di Madonna degli Angeli per alimentare Masserano centro e San Giacomo di Masserano.

Nel quadro più generale di un utilizzo più sinergico degli invasi e delle relative reti di distribuzione ad esse collegate, l'attuale impianto di pompaggio dell'Ostola potrà esser implementato con l'installazione in locali già predisposti e di una ulteriore batteria di pompe che alimenta una tubazione DN 400 in mandata al partitore di Madonna degli Angeli.

3.3. Le altre alimentazioni

L'attuale utilizzo delle acque superficiali per un uso potabile si completa con la tubazione in acciaio DN 200 in arrivo dal comune di Postua. In località Roncole (475 m s.l.m.) è ubicata la stazione di trattamento per le acque prelevate dallo Strona di Postua, affluente di destra del torrente Sessera e, previa dissabbiatura, subisce un trattamento di filtrazione per poi essere immessa successivamente in rete. La condotta recapita acqua idropotabile ai comuni di Crevacuore e Sostegno in Val Sessera, per poi proseguire sino ai piedi della diga dell'Ostola, dalla quale prosegue poi ad integrare i comuni di Asei, Lozzolo e Gattinara.

I comuni non ricompresi nelle reti acquedottistiche suddette, presentano carattere locale, con sistemi standard di attingimento da pozzi o sorgenti. Tralasciando il discorso sorgenti, limitate alle comunità dislocate in zone collinari e montane, non ricadenti nella presente progettazione, ci limiteremo a trattare i sistemi di attingimento dai pozzi.

Gli impianti tipo disposti localmente nei comuni hanno come detto caratteristiche standard e sono costituiti da uno o più pozzi che, mediante pompe sommerse a profondità solitamente

comprese tra 70 e 120 m dal piano di campagna prelevano acqua grezza dalle falde profonde per recapitarla ai sistemi di trattamento. L'acqua estratta dalle falde sotterranee presentano solitamente problemi di leggera torpidità, presenza di ferro e manganese, presenza di carica batterica e possibili cattivi odori. Tali elementi di inquinamento dell'acqua vengono eliminati mediante trattamenti eseguiti localmente con piccoli impianti che attraverso clorazioni o filtraggi rendono l'acqua estratta adatta all'utilizzo umano. Una volta trattata l'acqua viene accumulata in serbatoi pensili o autoclavi per permettere di caricare la rete a valle dell'attingimento. Anche per quanto riguarda i serbatoi esistenti vi sarà da eseguire una sostituzione di alcuni serbatoi ormai vetusti e la realizzazione di alcuni serbatoi pensili in zone attualmente sprovvisti di tale impianto.

4. LA PIANIFICAZIONE DELLE NUOVE OPERE

Nell'ambito di un utilizzo completo della risorsa idrica superficiale, la pianificazione in oggetto, già nella sua prima versione, assegnava un ruolo di fondamentale importanza all'invaso sul Torrente Ravasanella quale nucleo del sistema di approvvigionamento idropotabile.

I tre invasi gestiti dal Consorzio della Baraggia erano sorti con finalità irrigue:

- l'invaso sul torrente Ingagna con i suoi 5.500.000 m³ (7.180.000 m³ secondo i parametri di calcolo del D.M. 243/82) è il bacino di carico per l'impianto di irrigazione a pioggia a sud di Biella, uno dei più estesi d'Italia e che sta vivendo una ulteriore espansione con i lotti attualmente in fase di realizzazione;
- il bacino sul torrente Ostola con i suoi 4.500.000 m³ (5.000.000 m³ secondo i parametri di calcolo del D.M. 243/82) serve il complesso irriguo a scorrimento del territorio risicolo situato in comune di Brusnengo e Masserano.
- il bacino sul torrente Ravasanella con i suoi 6.700.000 m³ (7.000.000 m³ secondo i parametri di calcolo del D.M. 243/82) alimenta la rete irrigua a scorrimento che serve i comuni di Roasio e Rovasenda.

Nel corso degli anni, il Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese ha incrementato le potenzialità delle grandi opere già realizzate con opere di completamento, quali la tubazione DN 500 che collega i due invasi e la condotta del DN 700 che porta acqua grezza da Roncole ad integrare la diga della Ravasanella.

Il Consorzio ha fin dal 1994 redatto un progetto definitivo finalizzato allo sfruttamento dei tre invasi artificiali Ostola, Ingagna e Ravasanella per assicurare una portata potabile di circa 600 l/s all'intero comprensorio per una popolazione totale superiore a 100.000 unità. Tale struttura, in parte già realizzata, sarà totalmente interconnessa e quindi in grado di eliminare problemi di fragilità ed insufficienza delle attuali fonti d'alimentazione (pozzi e sorgenti) che potranno quindi essere abbandonate.

Attualmente l'intera pianificazione sopra menzionata è stata evidenziata dall'Ente Gestore S.I.I. S.p.A. all'Autorità d'Ambito n° 2 affinché ne venga tenuto in debito conto la strategica importanza nella composizione dei programmi d'intervento.

Il progetto originario, considerato come base per il presente aggiornamento, aveva come punto cardine l'utilizzo dell'invaso della Ravasanella quale bacino di accumulo per l'acqua grezza da destinare all'utilizzo idropotabile. Parallelamente alla realizzazione di un nuovo impianto di potabilizzazione si prevede la messa in opera della rete di distribuzione alle utenze dell'area nord-orientale, interconnettendosi alle reti in arrivo da Ostola e Ingagna.

Tra gli interventi previsti dal progetto generale, oltre al completamento e all'implementazione della rete idropotabile del territorio descritto, è contemplata la realizzazione di un nuovo vaso sul torrente Sessera. Tale nuovo bacino di oltre 12.000.000 mc di volume accumulabile, sarà interconnesso alla rete Ostola-Ravasanella esistente mediante una condotta in acciaio Dn 1600 che potrà convogliare sino ad un massimo di 4,00 mc/s per implementare la riserva idrica dei due invasi..

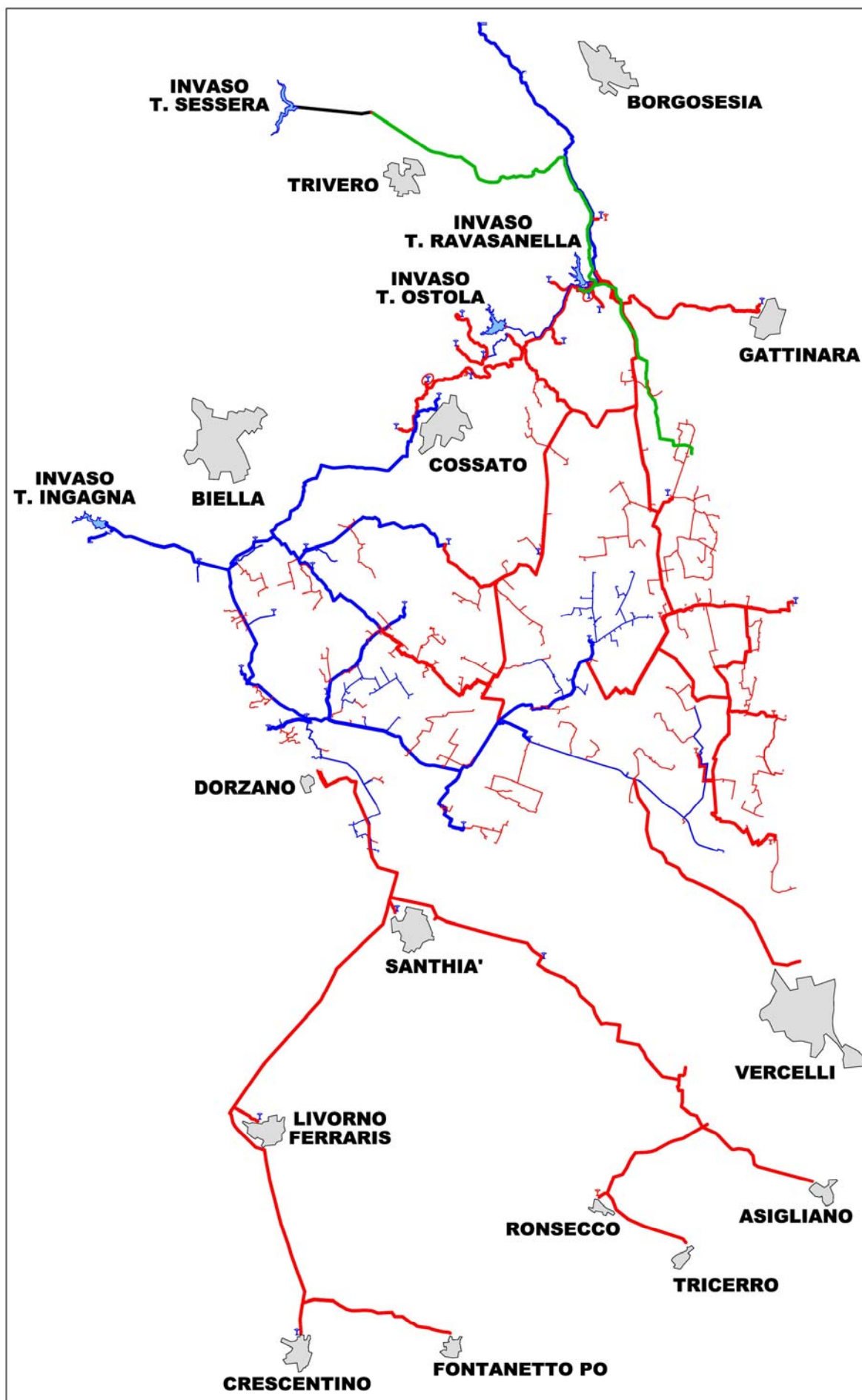
La totalità dei tre invasi più quello in progetto porterà ad una potenzialità di accumulo di oltre 30.000.000 mc, principalmente destinati all'uso irriguo ma con una disponibilità continua e riservata di dotazione idrica per uso potabile.

Anche se non prevista direttamente nel presente progetto è stata riservata la possibilità di utilizzare parte della portata derivata dal torrente Sessera per la fornitura, mediante trattamento, di acqua potabile a tutta la Val Sessera della parte collinare a nord di Biella per una portata totale di circa 165 ℓ/s .

Nei paragrafi seguenti andremo ad analizzare gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e quelle di nuova realizzazione.

Di seguito viene riportata una cartografia con la rappresentazione dell'intera rete in progetto dove le colorazioni di riferimento rappresentano:

- linea blu spessa: rete idropotabile Ingagna e Ostola esistenti;
- linea blu sottile: rete idropotabile rurale esistenti;
- linea rossa spessa: rete idropotabile in progetto;
- linea rossa sottile: rete idropotabile rurale in progetto
- linea verde: condotta di derivazione da nuovo bacino del Sessera in progetto



4.1. Lo scenario del “comprensorio nord-orientale” e il ruolo dell’invaso della Ravasanella

Con il passare degli anni e l’impoverimento delle falde sotterranee profonde si è puntato su un uso più intenso della risorsa idrica superficiale ed a privilegiare nella pianificazione attuale il bacino della Ravasanella, il quale per capacità e ubicazione, è un elemento strategico per gli sviluppi della rete idropotabile del comprensorio nord-orientale.

Ai piedi dell’invaso artificiale suddetto arrivano inoltre attualmente due condotte, entrambe in partenza dal comune di Postua:

- la tubazione in acciaio DN 200 menzionata precedentemente, che trasporta acqua già trattata ma che nel presente progetto si considera di futura dismissione, vista l’ormai lunga vita;
- la tubazione in acciaio DN 700 che trasporta acqua grezza direttamente all’interno dell’invaso.

L’arrivo della nuova condotta dall’invaso del Sessera creerà in corrispondenza del futuro impianto di potabilizzazione un nodo idraulico di interconnessione tra le acque dei bacini con la possibilità di sopperire ad eventuali carenze idriche mediante integrazioni da Postua e dal Sessera.

Il nuovo impianto di potabilizzazione avrà caratteristiche simili a quelli esistenti all’Ostola e all’Ingagna.

Il processo di potabilizzazione sarà infatti costituito da:

- Vasca di chiariflocculazione di tipo meccanico;
- Ossidazione mediante processo di ozonizzazione in vasca stagna con processo di micro flocculazione;
- Filtrazione su sabbia silicea;
- Riduzione mediante filtrazione a carboni attivi;
- Disinfezione finale mediante dosaggio di ipoclorito di sodio.

Peculiarità di tale impianto rispetto ai precedenti, è legata alla possibilità di eseguire, in una porzione di filtri, un trattamento in pressione dell’acqua derivata dalla tubazione del DN 700 in arrivo da Postua, potendo così sfruttare il carico della condotta per giungere al serbatoio del Terla senza oneri di pompaggio.

L'impianto sarà in grado di provvedere alla potabilizzazione di 150 ℓ/s mediante un sistema di smistamento delle portate che tenga conto degli afflussi dalla diga esistente e dalla condotta in arrivo dalla presa di Postua, assegnando a quest'ultima la priorità rispetto a quella derivata dal corpo diga. La portata di tutti e tre gli impianti così definita risulta sovrabbondante alle esigenze idriche del comprensorio, ma in un'ottica di efficienza gestionale si è optato per dotarsi di un sistema gestionale in grado di sopperire alla dotazione idrica dell'intera rete con due soli potabilizzatori, nell'eventualità in cui uno dei tre sia temporaneamente disconnesso od inutilizzabile.

Limitatamente alla porzione di territorio nord-orientale, si possono distinguere 4 diverse configurazioni gestionali che potranno verificarsi in funzione della disponibilità della risorsa idrica dallo Strona di Postua:

- a) La portata derivata dalla tubazione DN 700 in arrivo da Postua viene filtrata e risulta sufficiente a compensare il serbatoio del Terla e ad alimentare la vasca di accumulo per la distribuzione in pianura;
- b) La portata derivata dal 700 in arrivo da Postua è sufficiente solo a garantire la completa fornitura al serbatoio del Terla: si procederà quindi con l'ausilio di PLC ed elettrovalvole a integrare la portata da derivare in pianura con acqua derivante dal trattamento dell'acqua proveniente dall'invaso;
- c) La portata derivata dal 700 in arrivo da Postua non è sufficiente a garantire entrambe le due utenze: si procederà quindi a prelevare la portata da derivare in pianura direttamente dal trattamento dell'acqua dalla diga la quale fornirà anche la frazione di dotazione idrica destinata al Terla non coperta dal trattamento sull'acqua di Postua;
- d) Assenza di acqua dal 700 in arrivo da Postua: si procederà a coprire la richiesta idrica delle utenze di pianura e di collina direttamente dal trattamento dell'acqua della diga, andando a sollevare totalmente la portata destinata al Terla.

In ottica gestionale si dovrà preferire la soluzione a), riservando la soluzione c) al solo caso di necessità.

I trattamenti che verranno eseguiti nell'impianto in progetto consistono in un trattamento primario di chiariflocculazione, una successiva ozonizzazione e passaggio in batterie filtranti.

La portata verrà accumulata in apposita vasca con capacità di 3200 mc. Dall'impianto di trattamento la portata verrà inviata in rete mediante collegamento diretto a gravità alla linea di distribuzione e con sollevamento al serbatoio Terla.

4.2. Potenziamento dell'impianto di potabilizzazione dell'Ostola

L'impianto di potabilizzazione, disposto ai piedi della diga sul torrente Ostola, svolge la sua funzione mediante due trattamenti successivi e complementari.

In primo luogo la portata prelevata dall'invaso subisce un primo trattamento di ozonizzazione in vasca ermetica.

Successivamente la portata viene fatta circolare attraverso appositi filtri in pressione per la potabilizzazione definitiva e infine accumulata entro apposita vasca di stoccaggio.

Complementari al processo di potabilizzazione sono un ispessitore meccanizzato per la separazione dei fanghi nonché il processo finale per lo smaltimento dei fanghi mediante passaggio in filtropressa.

Gli interventi in attuazione con il presente progetto consistono nei seguenti :

- completamento della batteria di filtrazione per raggiungere la piena capacità produttiva consistente nel trattamento di 150 ℓ/s ;
- realizzazione di vasca di accumulo posta a servizio dell'impianto di sollevamento del serbatoio Leria per complessivi 2300 mc al fine di gestire la modulazione delle portate per Cossato, Cerreto Castello, Quaregna e intervenire, in caso di emergenza, con supporto presso il serbatoio Terla ;
- realizzazione di una stazione di sollevamento dalla vasca di accumulo al serbatoio Leria per le condizioni normali di esercizio e per gli interventi di emergenza con sollevamento al serbatoio Terla.

Gli interventi previsti consentiranno l'inserimento dell'invaso sul torrente Ostola nella rete di distribuzione principale ponendo tale invaso in posizione complementare all'azione attualmente esplicata dall'invaso sul torrente Ingagna, a fronte dell'incremento della richiesta idropotabile.

Gli invasi, come vedremo in seguito, saranno infine supportati anche dal contributo fornito

dalla diga sul torrente Ravasanella: le reti di distribuzione risulteranno completamente collegate fra loro e, mediante gestione programmata e programmabile degli accumuli, sarà possibile intervenire sulla regolazione delle portate.

Il collegamento dell'Ostola con la rete di distribuzione avverrà mediante due diverse linee di tubazioni.

La prima linea di condotte è costituita da una tubazione per l'immissione diretta alla rete di distribuzione in progetto con funzionamento a gravità.

La tubazione è prevista in ghisa, così come la maggior parte delle tubazioni in progetto che costituiscono la rete di distribuzione. La seconda linea è costituita dal collegamento dal potabilizzatore al serbatoio Leria mediante stazione di sollevamento.

Dal serbatoio Leria la portata viene inviata a Quaregna, Cerreto Castello e Cossato con apposita linea che meglio verrà descritta in seguito.

Inoltre, al fine di ovviare a situazioni di emergenza che potrebbero verificarsi presso gli impianti dell'Ostola e della Ravasanella si è provveduto a realizzare un particolare nodo che consente fisicamente di collegare l'impianto dell'Ostola con il serbatoio Terla.

Il serbatoio Terla costituisce accumulo per quota parte delle portate trattate dall'impianto della Ravasanella e alimenta, fra gli altri, i centri abitati di Curino e Brusnengo.

Il collegamento consiste nel congiungere tale tubazione con la linea di sollevamento da Ostola a Leria creando l'interconnessione mediante apposita valvola. In condizioni di normale esercizio la portata verrà sollevata dall'Ostola per giungere a Leria mentre il serbatoio Terla provvederà all'alimentazione di Curino e Brusnengo.

In situazioni di emergenza, grazie all'apertura della valvola, si realizzerà il collegamento fra le condotte per dare luogo alle seguenti possibilità :

a) Emergenza presso l'impianto della Ravasanella : la stazione di sollevamento dell'Ostola, opportunamente dimensionata, provvederà al pompaggio delle portate necessarie al serbatoio Leria e al serbatoio Terla con la limitazione, per quest'ultimo, al valore del 70% della portata necessaria.

Tale limitazione, giustificabile con l'emergenza, deriva dall'analisi costi – benefici effettuata: occorrerebbe infatti, per sollevare l'intera portata, un gruppo ausiliario di pompaggio

sovradimensionato con immobilizzo eccessivo di capitali oltre a un diametro eccessivo della condotta in mandata che non giustificherebbero l'investimento, ragione per cui si è optato per la limitazione della portata di emergenza.

b) Emergenza presso l'impianto dell'Ostola : come si vedrà in seguito, anche l'impianto della Ravasanella è munito di stazione di sollevamento per funzionamento in esercizio e in emergenza. Pertanto il collegamento fra le condotte consentirà che il serbatoio Terla alimenti direttamente il serbatoio Leria in emergenza mentre la linea proveniente dall'Ostola risulta interrotta.

L'alimentazione dal Terla al Leria avviene a gravità.

I dati salienti relativi alla stazione di sollevamento dell'Ostola risultano i seguenti :

Centri abitati	Portata (ℓ/s)
Cerreto Castello	3.56
Quaregna	7.21
Cossato	61.89
Totale	72.66 ℓ/s

Prevalenza : $367.5 - 295 = 72.5$ metri

In situazione di emergenza sarà necessario sollevare ulteriore portata quantificata pari al 70% di quella erogata in condizioni di esercizio dal serbatoio Terla, e pari a $0,7 \cdot 87,13 = 61 \ell/s$.

Complessivamente la portata è pari a :

$$Q_{\text{tot}} = 72,66 + 61 = 133,66 \ell/s$$

La prevalenza però risulta determinata rispetto al serbatoio Terla in quanto a quota superiore e pertanto il valore di riferimento è pari $399 - 295 = 104$ metri.

La stazione di sollevamento risulta equipaggiata con due gruppi di pompaggio, uno adibito al funzionamento corrente l'altro di emergenza.

Per fare fronte all'ampia gamma di portate prelevabili dall'accumulo, funzione della richiesta, si è preferito utilizzare all'interno del gruppo per il funzionamento di esercizio corrente più pompe con valore medio di portata fornito dalla curva caratteristica coincidente con frazione

intera della massima portata di dimensionamento.

La potenza prevista, per ciascuna delle quattro pompe è di 37 Kw.

Il gruppo di emergenza è composto di cinque pompe con potenza pari a 37 Kw.

4.3. Logica d'interconnessione della rete idropotabile

A valle degli impianti di potabilizzazione è prevista la rete di tubazioni che costituisce il sistema di vettoriamento della portata per giungere ai nodi principali di distribuzione.

La rete attualmente esistente è costituita da due parti disconnesse tra di loro: il comprensorio sotteso al bacino dell'Ingagna e la rete con alimentazione dal potabilizzatore dell'Ostola con l'integrazione dalla condotta in arrivo da Postua. Nella configurazione di progetto è prevista l'estensione della rete sottesa al bacino dell'Ostola e la realizzazione ex-novo di quella sottesa al bacino della Ravasanella.

La rete è stata concepita in modo tale che si presenti essenzialmente chiusa, con ampie maglie. Tale scelta deriva dalla necessità di congiungersi con la rete esistente, sottesa all'invaso sul torrente Ingagna, oltre che per questioni tecniche legate al mantenimento di pressioni di esercizio sufficienti in rapporto all'estensione delle condotte.

Inoltre è possibile provvedere alla miscelazione dell'acqua in condotta contribuendo in tal modo a diminuire il periodo di sosta all'interno delle tubazioni conseguendo il miglioramento dei parametri igienici.

La miscelazione è favorita inoltre dai nodi di interscambio ove fisicamente avviene l'incontro fra le portate provenienti dai tre differenti invasi.

La rete di distribuzione è infine strutturata per giungere a consegnare la portata ai diversi centri abitati.

In relazione all'ubicazione dei centri abitati si deve operare in differenti condizioni di morfologia del territorio e quindi di materiali rilevabili in fase di scavo i quali, verosimilmente, saranno deputati a costituire pure il riempimento degli scavi medesimi.

Pertanto dall'analisi del percorso delle tubazioni si è reso necessario, unitamente alla valutazione delle portate prelevate ai nodi e in transito nelle condotte, differenziare i materiali in uso.

Sostanzialmente la rete principale di tubazioni è costituita da condotte in acciaio e in ghisa.

Le tubazioni in acciaio, grazie alla particolare duttilità del materiale e alla minore rigidità che lo rende utilizzabile anche in presenza di ciottoli nel reinterro, sono previste nei tratti più accidentati ovvero laddove sono necessarie ripetute variazioni planimetriche del tracciato.

Inoltre l'utilizzo di questo materiale è stato esteso alle condotte in mandata delle stazioni di sollevamento.

L'intera dorsale che collega il serbatoio Terla con il serbatoio Leria, le diramazioni verso Curino e Brusnengo, nonché la linea verso Cerreto Castello, sono previste in acciaio, così come la linea verso Gattinara.

Le tubazioni in ghisa costituiscono invece la parte residua, pari comunque a circa l'80% del complesso di tubazioni.

Le condotte in ghisa, presenti in diametri variabili da DN 400 mm a DN 125 mm sono disposte nelle zone pianeggianti del comprensorio: esse hanno luogo a partire dagli impianti di potabilizzazione e si sviluppano entro l'intero comprensorio. La tubazione in ghisa, seppur preferibile rispetto alle tubazioni in acciaio, risulta di difficile utilizzo su terreni aventi morfologie acclivi e che richiedono condotte una discreta flessibilità di posa.

Le condizioni di posa risultano quindi particolarmente favorevoli a questo materiale che da sempre è considerato l'ideale per applicazioni nel campo acquedottistico.

Nelle seguenti tabelle sono riepilogati i diametri e le caratteristiche delle linee principali costituenti la rete di distribuzione in progetto nel suo complesso.

4.4. L'ampliamento sud-occidentale del servizio degli invasi

Il territorio gestito dal S.I.I. S.p.a. spazia dalla zona montana ai piedi del monte Rosa, alla zona collinare per giungere sino alla pianura che degrada sino al corso naturale del fiume Po. La pianura pedemontana in cui sorgono gli invasi suddetti è efficacemente servita dalla rete in progetto descritta precedentemente. Il comprensorio gestito dal S.I.I. S.p.a. si estende anche ad una porzione di comuni a sud-ovest di Vercelli, in particolare Santhià, Livorno Ferraris, Sali Vercellese, Lignana, Ronsecco, Tricerro, Asigliano, Crescentino e Fontanetto Po. Tali comuni sono attualmente serviti da impianti di tipo locale, costituiti da pozzi, autoclavi, trattamenti di clorazione e similari. Tali

sistemi di approvvigionamento della risorsa idrica risultano come detto in precedenza, piuttosto onerosi dal punto di vista gestionale oltre che obsoleti tecnicamente.

L'estrema lontananza dagli invasi artificiali e dai relativi impianti di potabilizzazione esistenti non consentono un allacciamento di tali utenze ne all'attuale rete idropotabile consortile in progetto, causa diametri troppo ridotti per la portata richiesta, né alla futura rete in derivazione dai potabilizzatori Ostola e Ravasanella. Inoltre la distanza di tali utenze non garantirebbe il mantenimento in condotta delle caratteristiche di salubrità dell'acqua trasportata.

Parallelamente alla rete idropotabile descritta nei capitoli precedenti, il Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese ha sviluppato, nel corso dell'ultimi quindici anni, un discorso di ammodernamento della rete irrigua, introducendo tecnologie innovative per il territorio, quale l'irrigazione a pioggia del comprensorio Ingagna, a sud di Biella. Tale impianto, ancora in fase di espansione, presenta una fitta rete di distribuzione di tipo fissa e, come per le condotte della rete idropotabile, ha avuto uno sviluppo frazionato nel tempo.

Con il susseguirsi dei lotti di completamento si sono andati ad aggiungere al nucleo originario porzioni di rete, costituita da un anello centrale con propaggini sino nella zona a est di Biella, sino al comune di Moncrivello. E' proprio sulla base di questa espansione della rete irrigua a pioggia e alla sinergia già esistente tra irrigazione e acquedotti, entrambi pianificati dal Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese, si è valutata una ulteriore espansione del servizio idropotabile degli invasi anche al basso vercellese.

È infatti attualmente in fase di appalto l'estensione della rete d'irrigazione a pioggia del comprensorio Ingagna alla zona di Moncrivello e Cossano che porterà alla posa di una condotta primaria in ghisa DN 900 ai piedi della fascia collinare su cui sorge Dorzano.

A partire dalle opere realizzate e da quelle in fase di appalto si è sviluppata l'ipotesi di utilizzare questa diramazione (in particolare la condotta irrigua del DN900 a servizio del comprensorio di Moncrivello), per convogliare acqua grezza ad un nuovo impianto di potabilizzazione con potenzialità di 190 ℓ/s e con caratteristiche simili a quella degli impianti sopra descritti.

I trattamenti eseguiti saranno infatti:

- Chiariflocculazione mediante ispessimento meccanico;

- Ossidazione mediante processo di ozonizzazione in vasca stagna con processo di micro flocculazione;
- Filtrazione su sabbia silicea;
- Riduzione mediante filtrazione a carboni attivi;
- Disinfezione finale mediante dosaggio di ipoclorito di sodio.

Complementari al processo di potabilizzazione sono un ispessitore meccanizzato per la separazione dei fanghi nonché il processo finale per lo smaltimento dei fanghi mediante passaggio in filtropressa.

L'acqua potabilizzata viene incamerata in una vasca di carico da (2000 mc) dal quale si diparte una condotta, in parte in ghisa e in parte in acciaio.

Abbinato all'impianto in progetto vi sarà una piccola centrale idroelettrica. Ciò permetterà di sfruttare il carico nella tubazione irrigua in arrivo dall'Ingagna al fine di prpermettere lo sfruttamento energetico della risorsa. I trattamenti descritti in precedenza sono da realizzarsi in vasche a pressione atmosferica. L'utilizzo della pressione residua in uscita dalla condotta permette così di produrre una limitata quantità di energia da destinare ad autoconsumo. E' implicito infatti che la produzione di energia avviene solo in presenza di richiesta d'acqua dal trattamento e di conseguenza tale energia verrà impiegata per sopperire parte dei consumi dell'impianto.

Per quanto concerne la rete di distribuzione alla zona a Est e Sud/Est di Vercelli, si identificano due situazioni di sviluppo: una parte di rete a servizio dei comuni a Est di Vercelli, una seconda parte, propaggine della precedente , ad alimentare i Comuni della bassa vercellese. Analizzeremo di seguito i due interventi in modo da evidenziare le finalità e i vantaggi della pianificazione descritta.

4.4.1. Santhià, Livorno Ferraris e San Germano Vercellese

La presente pianificazione per l'utilizzo dell'acqua dell'invaso sul torrente Ingagna ad uso idropotabile interessa i comuni di Santhià, Livorno Ferraris e San Germano Vercellese.

Attualmente il comune di Santhià è servito da 4 pozzi che, previa trattamento in linea mediante clorazione, viene sollevata a due serbatoi pensili con un volume di accumulo di circa 810 mc, ubicati agli estremi dell'abitato. Uno di questi serbatoi risulta di recente costruzione, mentre

quello in direzione Vercelli è ormai vetusto e dovrà essere demolito e ricostruito.

Il comune di Livorno Ferraris è servito da due pozzi che alimentano un serbatoio pensile da 250 mc.

Il comune di San Germano Vercellese estrae attualmente la portata idrica da falda mediante 3 pozzi che accumulano sino ad un massimo di 308 mc nel serbatoio pensile esistente.

La popolazione asservita a questa porzione di rete è pari a circa 15.500 abitanti. La rete staccandosi dal potabilizzatore in progetto in comune di Dorzano (300 m s.l.m.)

Con la presente pianificazione si prevede di raggiungere, con una dorsale principale, il comune di Santhià, il quale sarà servito da due derivazioni, uno per alimentare il serbatoio in progetto, l'altro per alimentare il serbatoio pensile esistente. Tali serbatoi verranno utilizzati come vasche di compenso in modo da poter modulare la pressione della rete principale e garantire una pressione costante alla rete. Alle porte della città di Santhià si dipartiranno due condotte, una per alimentare la zona di Livorno Ferraris, la seconda per alimentare la zona di Livorno Ferraris. Anche presso tali comuni si completeranno le tubazioni delle dorsali in progetto per alimentare i serbatoi esistenti utilizzandole altresì come vasche di compenso.

4.4.2. Tutta la bassa

Il potabilizzatore in progetto in comune di Dorzano ha come funzione quella di fornire la portata idropotabile di 190 ℓ/s . Tale portata verrà distribuita come detto da una dorsale principale che, arrivata alle porte dell'abitato di Santhià si dividerà in due rami, uno in direzione San Germano vercellese, l'altra in direzione Livorno Ferraris.

Tali rami serviranno da dorsali per un ulteriore ampliamento della rete ai comuni della bassa vercellese, con propaggini a lambire il fiume Po.

La dorsale in partenza da Livorno Ferraris andrà ad alimentare i comuni di Crescentino e Fontanetto Po, per un complessivo di 9.500 abitanti, attualmente serviti da pozzi.

In particolare Crescentino è servito da due pozzi che alimentano un serbatoio di 200 mc, previa un trattamento di dissabbiatura. Il comune di Fontanetto Po è servito da un pozzo e da un serbatoio da 100 mc. L'acqua emunta subisce un trattamento di aerazione, filtrazione, un abbattimento delle componenti di Fe, Mn e H₂S. Infine l'acqua trattata viene clorata ad abbattere

l'eventuale carica batterica presente.

Nella pianificazione di progetto verranno mantenuti gli impianti esistenti con un'ottica di sussistenza in caso di rotture sulla rete principale, andando ad alimentare i serbatoi esistenti con l'acqua potabilizzata dall'impianto di Dorzano.

La rete avrà un'ulteriore estensione a sud di Vercelli con una nuova dorsale a partire da San Germano Vercellese a servire i comuni di Sali Vercellese, Lignana, Ronsecco, Tricerro, Asigliano Vercellese.

I suddetti comuni sono serviti da pozzi i quali presentano tracce di Fe e Mn; sono presenti pertanto impianti ad hoc per il trattamento e l'eliminazione di tali sostanze. Discorso a parte è da fare per il comune di Ronsecco, dal quale si estrae acqua che può essere immessa in rete senza alcun trattamento, vista la notevole salubrità dell'acqua. Inoltre a parte Asigliano Vercellese che è dotato di serbatoio pensile da 200 mc, gli altri comuni sono dotati di impianti di pressurizzazione con autoclavi.

Nell'ottica di progetto, i suddetti comuni verranno allacciati alla rete in arrivo da San Germano Vercellese, distribuendo la portata con una rete a maglie aperte. In comune di Ronsecco si manterrà il pozzo esistente e si realizzerà un serbatoio pensile che, alimentato dal predetto pozzo e da un nuovo pozzo in progetto, servirà quale impianto di supporto agli abitati di Ronsecco, Sali Vercellese, Lignana e Tricerro in caso di manutenzione o carenza di portata dalla rete principale.

Questo permetterà di eliminare i piccoli impianti di trattamento nei comuni di Sali Vercellese, Lignana e Tricerro e di dismettere i pozzi di tali comuni.

Le dimensioni delle condotte sono state determinate dall'analisi dei prelievi dei comuni sottesi ai singoli rami, verificando che la velocità di stazionamento all'interno della condotta rientri nei parametri di progetto.

Pertanto si è resa necessaria, oltre ad una valutazione delle portate prelevate ai nodi e in transito nelle condotte, un'analisi del percorso delle tubazioni, in modo da evitare per quanto possibile il transito su strade asfaltate.

Sostanzialmente la rete principale di tubazioni è costituita da condotte in acciaio e in ghisa.

Le tubazioni in acciaio, grazie alla particolare duttilità del materiale e alla minore rigidità che lo rende utilizzabile anche in presenza di ciottoli nel reinterro, sono previste nei tratti più accidentati ovvero laddove sono necessarie ripetute variazioni planimetriche del tracciato.

Le condotte in ghisa, presenti in diametri variabili da DN 350 mm a DN 125 mm sono disposte nelle zone pianeggianti della porzione di comprensorio che si sta analizzando: esse hanno origine a partire dagli impianti di potabilizzazione e si sviluppano entro l'intero comprensorio.

Le condizioni di posa risultano quindi particolarmente favorevoli a questo materiale che da sempre è considerato l'ideale per applicazioni nel campo acquedottistico.

Nelle seguenti tabelle sono riepilogati i diametri e le caratteristiche delle linee principali costituenti la rete di distribuzione in progetto nel suo complesso.

4.4.3. Confronti economici

Da quanto in precedenza è facile intuire che un sistema frammentato come risulta essere quello idropotabile attuale risulta antieconomico per il gestore del servizio idropotabile dei singoli comuni. Nel prospetto seguente riportiamo per la zona a Est-Sud/Est di Vercelli, i consumi elettrici e di manutenzione sugli impianti esistenti, ricavati dai dati forniti dall'Ente gestore.

Comune	Descrizione impianto	Potenza installata [Kw]	Consumo medio annuo [Kwh]	Consumo medio annuo [€]	Costo fisso elettrico annuo [€]	Stima costo gestionale [€]	Costo medio annuo totale [€]
ASIGLIANO	Pozzo+ Imp. Tratt. Fe-Mn +Serb. Pensile (200 mc calcestruzzo)	57,0	84.040	12.942	624	180	13.746
CRESCENTINO	Pozzo	60,0	92.770	14.287	840	120	15.247
	Pozzo+Serbatoi di accumulo	60,0	230.565	35.507	840	480	36.827
FONTANETTO PO	Pozzo+ Impianto Trattamento Fe/Mn filtrazione+Serbatoio pensile	22,0	51.175	7.881	624	300	8.805
LIGNANA	Pozzo+ Imp. Trattamento Fe/Mn+Autoclavi di rilancio	16,5	25.328	3.901	624	300	4.825

LIVORNO FERRARIS	Pozzi+Serbatoi di accumulo	50,0	140.192	21.590	840	60	22.490
RONSECCO	Pozzo+Autoclavi	11,0	26.222	4.038	468	60	4.566
SALI V.SE	Pozzo+Imp. Trattamento Fe/Mn+Autoclavi	11,0	6.024	928	468	540	1.936
SAN GERMANO V.SE	Pozzi+Autoclavi+Serbatoio	3,3	1.839	283	78	180	541
		16,5	98.831	15.220	624	60	15.904
		3,3	2.399	369	78	60	507
SANTHIA'	Pozzi+Serbatoio accumulo	43,0	269.895	41.564	840	60	42.464
		16,5	27.016	4.160	624	60	4.844
		16,5	94.326	14.526	624	60	15.210
TRICERRO	Pozzo+Imp. Trattamento Fe/Mn/Ozono+Autoclavi (verranno tolte e inserita vasca accumulo)	16,5	38.398	5.913	624	300	6.837
							194.749

TAB.4 – Tabella riassuntiva dei costi gestionali ante-opera per la zona Sud

Come si può notare tra costi energetici e di mano d'opera ordinaria, il comprensorio sotteso al potabilizzatore in progetto in comune di Dorzano ha un consumo attuale di quasi 200.000 €/anno, esclusi i materiali di consumo e gli interventi di manutenzione straordinaria.

L'accentramento delle operazioni di trattamento porterà ad una notevole riduzione dei consumi elettrici in quanto localmente permarranno attivi solo gli allacci esistenti alla rete elettrica, con i relativi costi fissi. Verranno inoltre dismessi vari pozzi, autoclavi e impianti di trattamento localizzati con l'eliminazione anche dei relativi costi gestionali fissi.

A fronte di ciò il nuovo impianto di potabilizzazione avrà un consumo elettrico di punta inferiore a 100 kW. In particolare l'impianto in oggetto presenterà una serie di consumi fissi e altri variabili con l'aumentare della portata.

Nell'ottica di una gestione economicamente sostenibile, si è valutata la fattibilità di utilizzare la pressione in uscita dalla condotta dell'irrigazione a pioggia per la produzione di energia idroelettrica, turbinando la portata d'acqua da potabilizzare. L'installazione di una turbina sullo stacco della tubazione dell'irrigazione a pioggia garantisce una produzione di energia elettrica da destinare ad autoconsumo che sarà tanto maggiore quanto maggiore sarà la portata richiesta.

La turbina in progetto sarà soggetta ad un carico variabile in funzione del livello dell'invaso Ingagna; da un'analisi sull'andamento del livello dell'invaso, si è determinato che il livello medio negli ultimi 10 anni è stato pari a 381,76 m s.l.m. La quota di circa 300 m s.l.m. per il

potabilizzatore in progetto in comune di Dorzano garantisce un carico netto, depurato delle perdite distribuite lungo la condotta, di circa 7 bar. Con un rendimento del 80% e una portata media di 120 l/s, si ottiene un grafico della produzione di corrente in funzione della portata che riportiamo di seguito, raffrontata alla curva di potenza richiesta dall'impianto.

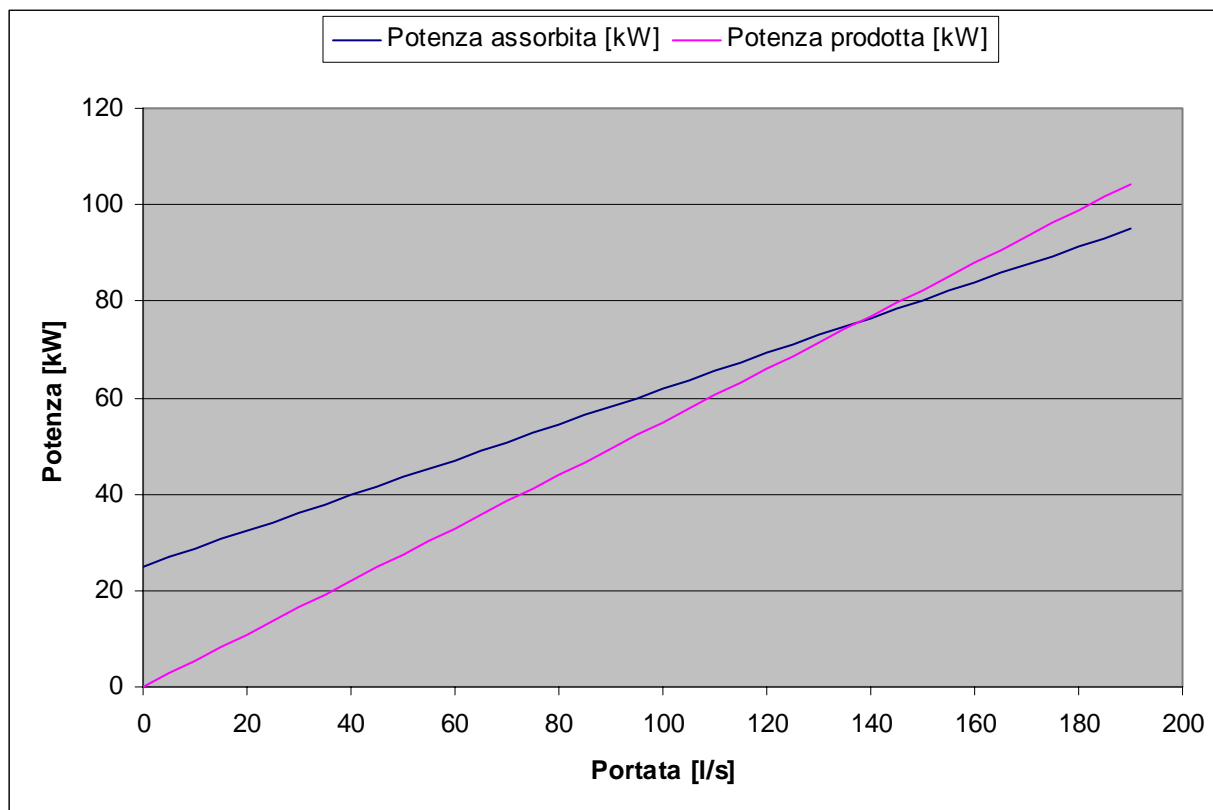


Grafico.1 – Raffronto tra energia prodotta e energia impiegata nel nuovo impianto di potabilizzazione

E' implicito quindi che ad una maggior richiesta di portata, corrispondono maggiori consumi elettrici per il ciclo di trattamenti ma, di riflesso, anche una maggior produzione di corrente che verrà destinata a coprire i consumi elettrici dell'impianto stesso. Ciò significa che il nuovo impianto avrà un consumo effettivo ben inferiore a quello di un impianto tradizionale.

I costi energetici gestionali della nuova rete di alimentazione ai comuni che verranno serviti dall'impianto di potabilizzazione sito in comune di Dorzano risulteranno assai inferiori a quelli attuali, fatto salvo il mantenimento di alcuni impianti strategici per sopperire ad eventuali interruzioni della dotazione idropotabile.

Si riporta di seguito una sintesi dei futuri costi gestionali per il comprensorio meridionale, facente capo all'impianto di potabilizzazione sito in comune di Dorzano.

POST-INTERVENTO							
Comune	Descrizione impianto	Potenza installata [Kw]	Consumo medio annuo [Kwh]	Consumo medio annuo [€]	Costo fisso elettrico annuo [€]	Stima costo gestionale [€]	Costo medio annuo totale [€]
ASIGLIANO	Pozzo+Imp. Tratt. Fe-Mn +Serb. Pensile (200 mc calcestruzzo)	57,0	0	0	624	180	804
CRESCENTINO	Pozzo	60,0	0	0	840	120	960
	Pozzo+Serbatoi di accumulo	60,0	0	0	840	480	1.320
FONTANETTO PO	Pozzo+Impianto Trattamento Fe/Mn filtrazione+Serbatoio pensile	22,0	0	0	624	300	924
LIGNANA		0,0	0	0	0	0	0
LIVORNO FERRARIS	Pozzi+Serbatoi di accumulo	50,0	0	0	840	60	900
RONSECCO	Pozzo+Autoclavi	22,0	0	0	624	60	684
SALI V.SE	Pozzo+Imp. Trattamento Fe/Mn+Autoclavi	0,0	0	0	0	0	0
SAN GERMANO V.SE	Pozzi+Autoclavi+Serbatoio	3,3	0	0	78	180	258
		16,5	0	0	624	60	684
		3,3	0	0	78	60	138
SANTHIA'	Pozzi+Serbatoio accumulo	43,0	0	0	840	60	900
		16,5	0	0	624	60	684
		16,5	0	0	624	60	684
TRICERRO		0,0	0	0	0	0	0
DORZANO	Potabilizzatore	100,0	11.000	1.694	624	1.800	4.118
							13.058

TAB.4 – Tabella riassuntiva dei costi gestionali post-opera per la zona Sud

5. L'AGGIORNAMENTO STRATEGICO DELLA PIANIFICAZIONE

La prima pianificazione sull'approvvigionamento e distribuzione dell'acqua potabile dagli invasi artificiali risale ai primi anni '90. Con il passare degli anni sono cambiate le esigenze del gestore e l'accorpamento dei comuni gestiti dal S.I.I. S.p.A.

Fin dalla sua nascita l'Ente ha ereditato dalle singole amministrazioni comunali gli impianti sino ad allora gestiti autonomamente, alcuni in discrete condizioni, altri che presentavano invece molte criticità.

Per questo nel corso degli anni, l'Ente gestore ha attuato una politica tesa ad un miglioramento della gestione della fornitura d'acqua idropotabile, al fine di migliorare oltre alla qualità della stessa attraverso una centralità dei prelievi ed un discorso generalizzato di risparmi energetico. Questa ottimizzazione dei costi di gestione è stata attuata attraverso l'accentramento delle operazioni di potabilizzazione e di accumulo, collocando in corrispondenza dei bacini idrici artificiali i serbatoi e gli impianti di trattamento delle acque.

Tale centralizzazione ha portato, oltre che ad una riduzione dei costi inerenti i consumi elettrici degli impianti di attingimento sparsi sul territorio, ad una riduzione dei materiali di consumo ad una minor spesa in manodopera. La presente pianificazione d'intervento sulla rete consortile ha come scopo quella di proseguire il cammino intrapreso negli anni trascorsi sul cammino del risparmi energetico.

5.1. I problemi energetico e di gestione

L'aggiornamento del progetto di pianificazione della risorsa idrica ad uso idropotabile per l'area nord-orientale e il suo collegamento all'acquedotto nord-orientale, ripropone le finalità di base che hanno portato alla formulazione del progetto originario. Come visto precedentemente, fatta eccezione per la rete di distribuzione dell'Ingagna e le limitate ramificazioni della rete Ostola, il resto dei comuni interessati dall'ampliamento della rete consortile sono attualmente dotati di pozzi, serbatoi pensili, autoclavi e piccoli impianti di trattamento.

La centralizzazione delle operazioni di trattamento e l'eliminazione degli impianti di trattamento locali, comporta una riduzione dei costi di energetici e un migliore espletamento del

servizio.

Nei paragrafi seguenti andremo ad analizzare nel dettaglio i benefici della nuova pianificazione.

5.1.1. Stima dei benefici economici della nuova pianificazione

Come detto, la centralizzazione degli impianti di trattamento comporterà una riduzione di costi sia energetici che gestionali che saranno analizzati nel seguito.

Partendo dalla soluzione progettuale, si analizzano i consumi degli impianti di potabilizzazione esistenti, ricavati sulla base dei dati di gestione dell'anno 2008.

Il potabilizzatore sotteso all'invaso sul torrente Ingagna ha trattato lo scorso anno circa 1.600.000 mc/anno, con un consumo in kW pari a circa 565.000. Come detto la nuova ottica gestionale porterà ad un più massiccio della portata idrica derivante dall'invaso dell'Ingagna andando a dismettere gli impianti di trattamento locali. L'utilizzo completo delle potenzialità del potabilizzatore dell'Ingagna verrà completato mediante l'installazione dei materiali filtranti all'interno delle vasche in acciaio già installate

L'utilizzo preponderante della risorsa idrica da invasi sulla base della presente pianificazione, porterà ad una graduale eliminazione degli impianti di approvvigionamento locale.

L'attuale sistema di emungimento della portata idrica è affidato, come detto, a pozzi i quali sollevano acqua grezza dalla falda sotterranea che nella maggior parte dei casi viene sottoposta a trattamento prima di essere consegnata all'utente finale. Tali trattamenti consistono nella maggior parte dei casi in trattamenti indirizzati all'eliminazione di ferro e manganese, mentre in taluni casi si procede ad un trattamento di ozonizzazione e con raggi UV. Nella stragrande maggioranza dei casi si procede ad una disinfezione mediante aggiunta di ipoclorito di sodio.

La centralizzazione delle operazioni di potabilizzazione porterà ad una riduzione dell'utilizzo di parte degli impianti locali e alla dismissione di buona parte di essi. Il mantenimento degli impianti locali avrà esclusivamente una funzione di emergenza per garantire il servizio in caso di problemi sulla rete principale.

Oltre ad un'eliminazione di gran parte degli impianti di potabilizzazione locali si potranno

ridurre i costi di gestione, di manutenzione ordinaria e straordinaria, in quanto gli impianti attivi risulteranno esclusivamente quelli ubicati presso gli invasi esistenti.

Attualmente può essere stilata una tabella di costi per la gestione degli impianti, sia in una chiave di consumi elettrici che di mano d'opera che riportiamo di seguito.

ANTE-INTERVENTO							
Comune	Descrizione impianto	Potenza installata [Kw]	Consumo medio annuo [Kwh]	Consumo medio annuo [€]	Costo fisso elettrico annuo [€]	Stima costo gestionale [€]	Costo medio annuo totale [€]
ARBORIO	Pozzo+Imp. Tratt. Fe-Mn +Serb. Pensile (200 mc calcestruzzo)	11,0	35.101	5.406	468	300	6.174
BALOCCO	Pozzo+Imp. Tratt. Fe-Mn +Autoclavi	17,0	54.519	8.396	624	300	9.320
BORRIANA	Pozzo+Serbatoio Pensile	6,6	751	116	78	180	374
BRUSNENGO	Pozzo+Serbatoio	16,5	6.791	1.046	624	0	1.670
BURONZO	Pozzo	17,0	3.381	521	624	0	1.145
	Serbatoio calcestruzzo 200 mc	3,0	60	9	78	180	267
CARESANABLOT	Pozzo+Impianto di filtrazione+Autoclave	16,5	32.143	4.950	624	300	5.874
	Pozzo+Impianto di filtrazione+Autoclave	16,5	29.858	4.598	624	540	5.762
CARISIO	Pozzo	11,0	45.785	7.051	468	60	7.579
	Serbatoio Pensile (200 mc calcestruzzo)	3,0	787	121	78	60	259
	Pozzo	7,0	3.533	544	78	60	682
	Serbatoio Pensile (405 mc calcestruzzo)	3,0	439	68	78	60	206
	Pozzo+Imp. Tratt. Fe-Mn filtrazione	15,0	33.733	5.195	624	300	6.119
CASTELLETTO CERVO	Autoclave	20,0	440	68	624	180	872
	Serbatoio Pensile (200 mn calcestruzzo)	2,0	152	23	78	60	161
	Pozzo	11,0	1.225	189	468	180	837
CERRIONE	Autoclavi	3,0	24	4	78	60	142
	Pozzo	22,0	7.055	1.086	624	180	1.890
	Serbatoio (200 mv calcestruzzo)					60	60
COLLOBIANO	Autoclave e Pozzo	7,0	215	33	78	60	171
CURINO	Serbatoio	3,3	62	10	78	180	267
	Pozzo+Vasca di accumulo	6,6	1.970	303	78	180	561
FORMIGLIANA	Pozzo+Autoclave	11,0	33.885	5.218	468	60	5.746

FORMIGLIANA La Lista	Pozzo+Autoclave	3,0	431	66	78	60	204
GATTINARA	Telecontrollo	1,7	223	34	78	60	172
	Pozzi	60,0	372.052	57.296	840	180	58.316
		60,0	232.478	35.802	840	180	36.822
		68,0	219.971	33.876	840	180	34.896
	Vasca di accumulo	1,7	516	79	78	180	337
	Nuovo Potabilizzatore	200,0	584.000	89.936	2.400	600	92.936
GIFFLENGA	Pozzo+Imp. Tratt. Fe/Mn filtrazione+Autoclavi di rilancio+Vasca di accumulo	6,6	4.926	759	78	300	1.136
GREGGIO	Pozzo+Imp. Trattamento Fe/Mn+Autoclavi di rilancio	11,0	33.692	5.189	468	300	5.957
LOZZOLO	Pozzo	11,0	6.587	1.014	468	60	1.542
	Serbatoio (150 mc calcestruzzo)	3,3	359	55	78	60	193
MASSAZZA	Pozzo+Serbatoio Pensile (150 mc calcestruzzo)	11,0	13.988	2.154	468	180	2.802
MASSERANO	Vasca Madonna degli Angeli (350 mc calcestruzzo)	2,0	6.117	942	78	60	1.080
	Vasca di accumulo	34,0	79.680	12.271	624	60	12.955
	Potabilizzatore Diga	100,0	203.397	31.323	1.536	1.200	34.059
MONGRANDO	Potabilizzatore Diga	225,0	564.292	86.901	2.400	1.200	90.501
MOTTALCIATA	Pozzo	22,0	31.455	4.844	624	180	5.648
	Serbatoio Pensile (200 mc calcestruzzo)+Vasca accumulo (120 mc calcestruzzo)	3,0	5.940	915	78	180	1.173
OLDENICO	Pozzo+Impianto Trattamento Fe/Mn+Gruppo Elettrogeno	11,0	12.293	1.893	468	540	2.901
ROASIO	Vasche	16,5	54.140	8.338	624	60	9.022
ROVASENDA	Pozzo+Imp. Trattamento Fe/Mn con ozono+Serbatoio Pensile (200 mc calcestruzzo)	11,0	43.688	6.728	468	300	7.496
		3,0	0			180	180
	Pozzo	10,0	0			180	180
SALUSSOLA	Serbatoio	3,0	417	64	78	180	322
	Autoclavi	20,0				60	60
	Serbatoio+Vasche	20,0				180	180
		17,0				60	60
SAN GIACOMO V.SE	Pozzo+Imp. Trattamento Fe/Mn+Autoclavi	11,0	20.173	3.107	468	300	3.875
SANDIGLIANO	Pozzo+Serbatoio accumulo	15,0	50.275	7.742	624	180	8.546
	Pozzo+Serbatoio accumulo	20,0	54.554	8.401	624	180	9.205
SOSTEGNO	Vasca di accumulo					60	60
VILLA DEL BOSCO	vasca e pozzo	11,0	1.956	301	468	180	949
VILLANOVA B.SE						60	60
VILLARBOIT	Pozzo+Autoclavi+Gruppo Elettrogeno	17	15.950	2.456	624	180	3.260
	Pozzo+Vasca+Autoclave	6	2.856	440	78	180	698
							483.920

La centralizzazione della potabilizzazione delle acque non permetterà la totale eliminazione delle utenze di valle in quanto queste ultime dovranno essere mantenute per sopperire ad un'eventuale carenza d'acqua dall'invaso Ingagna o ad una disconnessione temporanea delle reti locali dalle dorsali principali

POST-INTERVENTO							
Comune	Descrizione impianto	Potenza installata [Kw]	Consumo medio annuo [Kw]	Consumo medio annuo [€]	Costo fisso elettrico annuo [€]	Stima costo gestionale [€]	Costo medio annuo totale [€]
ARBORIO	Pozzo+ Imp. Tratt. Fe-Mn +Serb. Pensile (200 mc calcestruzzo)	11,0	0	0	468	300	768
BALOCCO	Pozzo+ Imp. Tratt. Fe-Mn +Autoclavi	17,0	0	0	624	300	924
BORRIANA	Pozzo+Serbatoio Pensile	6,6	751	116	78	180	374
BRUSNENGO	Pozzo+Serbatoio	16,5	0	0	624	0	624
BURONZO	Pozzo	17,0	0	0	624	0	624
	Serbatoio calcestruzzo 200 mc	3,0	60	9	78	180	267
CARESANABLOT	Pozzo+ Impianto di filtrazione+Autoclave	16,5	0	0	624	300	924
	Pozzo+ Impianto di filtrazione+Autoclave	16,5	0	0	624	540	1.164
CARISIO	Pozzo	11,0	0	0	468	60	528
	Serbatoio Pensile (200 mc calcestruzzo)	3,0	0	0	78	60	138
	Pozzo	7,0	0	0	78	60	138
	Serbatoio Pensile (405 mc calcestruzzo)	3,0	0	0	78	60	138
CASTELLETTO CERVO	Pozzo+ Imp. Tratt. Fe-Mn filtrazione	15,0	0	0	624	300	924
	Autoclave	20,0	0	0	624	180	804
	Serbatoio Pensile (200 mn calcestruzzo)	2,0	0	0	78	60	138
CERRIONE	Pozzo	11,0	0	0	468	180	648
	Autoclavi	3,0	0	0	78	60	138
	Pozzo	22,0	0	0	624	180	804
	Serbatoio (200 mv calcestruzzo)					60	60
COLLOBIANO	Autoclave e Pozzo	7,0	0	0	78	60	138
CURINO	Serbatoio	3,3	62	10	78	180	267
	Pozzo+ Vasca di accumulo	6,6	1.970	303	78	180	561
FORMIGLIANA	Pozzo+ Autoclave	11,0	0	0	468	60	528
FORMIGLIANA La Lista	Pozzo+ Autoclave	3,0	431	66	78	60	204

GATTINARA	Telecontrollo	1,7	0	0	78	60	138
	Pozzi	60,0	0	0	840	180	1.020
		60,0	0	0	840	180	1.020
		68,0	0	0	840	180	1.020
	Vasca di accumulo	1,7	0	0	78	180	258
	Nuovo Potabilizzatore	200,0	0	0	2.400	600	3.000
GIFLENGA	Pozzo+Imp. Tratt. Fe/Mn filtrazione+Autoclavi di rilancio+Vasca di accumulo	6,6	0	0	78	300	378
GREGGIO	Pozzo+Imp. Trattamento Fe/Mn+Autoclavi di rilancio	11,0	0	0	468	300	768
LOZZOLO	Pozzo	11,0	0	0	468	60	528
	Serbatoio (150 mc calcestruzzo)	3,3	0	0	78	60	138
MASSAZZA	Pozzo+Serbatoio Pensile (150 mc calcestruzzo)	11,0	13.988	2.154	468	180	2.802
MASSERANO	Vasca Madonna degli Angeli (350 mc calcestruzzo)	2,0	6.117	942	78	60	1.080
	Vasca di accumulo	34,0	79.680	12.271	624	60	12.955
	Potabilizzatore Diga	100,0	203.397	31.323	1.536	1.200	34.059
MONGRANDO	Potabilizzatore Diga	225,0	564.292	86.901	2.400	1.200	90.501
MOTTALCIATA	Pozzo	22,0	0	0	624	180	804
	Serbatoio Pensile (200 mc calcestruzzo)+Vasca accumulo (120 mc calcestruzzo)	3,0	0	0	78	180	258
OLDENICO	Pozzo+Impianto Trattamento Fe/Mn+Gruppo Elettrogeno	11,0	0	0	468	540	1.008
ROASIO	Vasche	16,5	54.140	8.338	624	60	9.022
ROVASENDA	Pozzo+Imp. Trattamento Fe/Mn con ozono+Serbatoio Pensile (200 mc calcestruzzo)	11,0	0	0	468	300	768
SALUSSOLA		3,0	0			180	180
	Pozzo	10,0	0			180	180
	Serbatoio	3,0	417	64	78	180	322
	Autoclavi	20,0				60	60
	Serbatoio+Vasche	20,0				180	180
		17,0				60	60
SAN GIACOMO V.SE	Pozzo+Imp. Trattamento Fe/Mn+Autoclavi	11,0	0	0	468	300	768
SANDIGLIANO	Pozzo+Serbatoio accumulo	15,0	0	0	624	180	804
	Pozzo+Serbatoio accumulo	20,0	0	0	624	180	804
SOSTEGNO	Vasca di accumulo					60	60
VILLA DEL BOSCO	vasca e pozzo	11,0	1.956	301	468	180	949
VILLANOVA B.SE						60	60
VILLARBOIT	Pozzo+Autoclavi+Gruppo Elettrogeno	17	0	0	624	180	804
	Pozzo+Vasca+Autoclave	6	0	0	78	180	258
							178.838

5.2. Gli insediamenti rurali

La distribuzione agli insediamenti rurali è prevista avvenire direttamente dalla rete principale.

Il carico presente in linea viene ridotto mediante il passaggio attraverso una cabina di riduzione della pressione che consente alla tubazione in stacco di disporre del carico necessario al servizio degli insediamenti sparsi su un territorio di competenza (ciascuna cabina, in ragione della dislocazione dei centri rurali, disporrà di un suo ambito operativo).

La distribuzione avviene con una rete che si può definire secondaria, non certo per importanza quanto piuttosto in relazione alla dimensione delle tubazioni coinvolte e generalmente ramificata.

Le tubazioni saranno in PEAD il quale bene si presta alla posa anche lungo sterrati e con materiale di riempimento non vagliato.

La possibilità di disporre per diametri inferiori al DN 110 mm di forniture in rotoli consente un'elevata velocità e facilità di posa.

La nicchia privilegiata di operatività per queste tubazioni è proprio quella dei diametri ridotti in quanto il costo della tubazione in PEAD è competitivo rispetto ai diametri equivalenti in acciaio e in ghisa fatto salvo considerazioni particolari che ne sconsigliano l'impiego.

La struttura della distribuzione fa riferimento pertanto a ciascuna cabina di riduzione che di fatto governa un'area di competenza ove sono presenti gli insediamenti rurali.

Le cabine per la riduzione della pressione, disposte a valle degli stacchi in derivazione dalla rete principale, ospitano oltre ai riduttori di pressione, una serie di apparecchiature volte alla misurazione dei dati salienti circa le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua e dati numerici quali portata, pressione in ingresso e in uscita.

Le caratteristiche chimico-fisiche soggette a rilevazione telecontrollata sono rappresentate dalla verifica di Ph, temperatura, Cloro residuo e Redox.

Prima dell'immissione in rete, che avviene direttamente all'uscita della cabina, la portata viene sottoposta a trattamento U.V. in linea al fine di eliminare la presenza di microrganismi eventualmente presenti e legati all'età dell'acqua in condotta.

La riduzione della pressione è affidata a riduttori meccanici a contrappeso del PN 25 e PN 16 disposti in cascata.

Una tubazione di by-pass, con attivazione mediante saracinesca a corpo piatto, consente la deviazione a monte della linea principale in caso di guasto.

6. RIEPILOGO DI SPESA

Il preventivo di spesa per la realizzazione delle opere di a ammonta a complessivi €79.600.000,00.

I prezzi unitari utilizzati fanno riferimento al prezziario regionale approvato con D.G.R. n° 34-10910 del 02.03.2009.

La stima eseguita è comprensiva sia dei costi di costruzione da assoggettare a ribasso d'asta contrattuale, che di quelli afferenti alla sicurezza fisica dei lavoratori e del cantiere che saranno esclusi dalle migliori di gara.

Il riepilogo del costo dell'opera, nei modi e nelle forme dell'Art. 17 del D.P.R. 554/99, è riportato nella pagina seguente.

A) LAVORI:

LAVORI A MISURA:

Condotte primarie e secondarie:

Demolizioni, scavi e movimenti di materie € 102.625,14

Potabilizzatore Ravasanella:

Sistemazioni ambientali € 234.554,10

Ampliamento potabilizzatore Ostola:

Sistemazioni ambientali € 23.007,61

Vasche di accumulo in ampliamento e nuovi sollevamenti:

Sistemazioni ambientali € 4.517,72

Strada Monte terla:

Sistemazioni ambientali € 177.012,17

Potabilizzatore Dorzano:

Sistemazioni ambientali € 234.554,10

TOTALE LAVORI A MISURA € 776.270,84

LAVORI CORPO:

Condotte primarie e secondarie:

Demolizioni, scavi e movimenti di materie € 5.907.526,55 € 27.261.488,14

Cls. semplici, armati e prefabbricati € 398.473,07

Acciaio per c.a.	€	27.475,20	
Casseri	€	50.348,00	
Tubazioni, apparecchiature idrauliche	€	19.543.189,66	
Asfalti e conglomerati bituminosi	€	1.328.918,16	
Varie	€	5.557,50	
Rete idrica rurale:			€ 9.752.523,52
Demolizioni, scavi e movimenti di materie	€	5.161.708,04	
Cls. semplici, armati e prefabbricati	€	1.307.729,46	
Tubazioni, apparecchiature idrauliche	€	2.241.908,90	
Telecontrollo	€	1.041.177,12	
Potabilizzatore Ravasanella:			€ 4.712.073,97
Demolizioni, scavi e movimenti di materie	€	478.721,52	
Cls. semplici, armati e prefabbricati	€	577.623,21	
Acciaio per c.a.	€	356.079,19	
Casseri	€	239.529,20	
Impermeabilizzazioni	€	237.607,09	
Volte, solai	€	236.630,41	
Murature, intonaci	€	189.802,59	
Pavimenti, rivestimenti, opere in pietra	€	43.402,40	
Serramenti	€	41.585,50	
Tinteggiature	€	10.619,47	
Tubazioni	€	60.815,09	
Asfalti e conglomerati bituminosi	€	29.512,00	
Opere di carpenteria metallica	€	247.851,18	
Opere elettromeccaniche	€	1.791.582,86	
Varie	€	170.712,26	
Ampliamento potabilizzatore Ostola:			€ 3.926.822,18
Demolizioni, scavi e movimenti di materie	€	2.124.486,68	
Cls. semplici, armati e prefabbricati	€	210.519,99	
Acciaio per c.a.	€	113.555,24	
Casseri	€	57.990,00	
Impermeabilizzazioni	€	139.293,51	
Serramenti	€	16.966,21	
Tubazioni	€	71.770,83	
Asfalti e conglomerati bituminosi	€	2.798,88	
Opere di carpenteria metallica	€	46.108,01	
Opere elettromeccaniche	€	1.115.606,66	
Varie	€	27.726,17	
Vasche di accumulo in ampliamento e nuovi sollevamenti:			€ 3.871.099,49
Demolizioni, scavi e movimenti di materie	€	88.596,14	
Cls. semplici, armati e prefabbricati	€	3.466.692,47	
Acciaio per c.a.	€	57.099,24	
Casseri	€	47.406,71	
Impermeabilizzazioni	€	60.728,64	
Murature, intonaci	€	13.541,79	
Serramenti	€	5.882,33	
Tubazioni	€	24.364,91	
Opere di carpenteria metallica	€	34.284,32	
Varie	€	72.502,94	
Nuove vasche di accumulo e serbatoi pensili:			€ 503.087,01

Demolizioni, scavi e movimenti di materie	€	19.411,67	
Cls. semplici, armati e prefabbricati	€	154.730,76	
Acciaio per c.a.	€	96.739,53	
Casseri	€	77.815,60	
Impermeabilizzazioni	€	114.601,58	
Tubazioni	€	8.601,80	
Opere di carpenteria metallica	€	16.345,13	
Varie	€	14.840,94	
Strada Monte Terla:			€ 441.307,22
Demolizioni, scavi e movimenti di materie	€	180.822,19	
Cls. semplici, armati e prefabbricati	€	43.866,65	
Acciaio per c.a.	€	10.921,91	
Casseri	€	14.928,80	
Tubazioni	€	46.000,75	
Asfalti, conglomerati bituminosi	€	10.002,58	
Varie	€	134.764,34	
Potabilizzatore Dorzano:			€ 4.565.594,78
Demolizioni, scavi e movimenti di materie	€	478.881,17	
Cls. semplici, armati e prefabbricati	€	577.623,21	
Acciaio per c.a.	€	356.079,19	
Casseri	€	141.722,10	
Impermeabilizzazioni	€	237.607,09	
Volte, solai	€	237.565,41	
Murature, intonaci	€	189.802,59	
Pavimenti, rivestimenti, opere in pietra	€	43.402,40	
Serramenti	€	41.585,50	
Tinteggiature	€	10.619,47	
Tubazioni	€	60.815,09	
Asfalti, conglomerati bituminosi	€	29.512,00	
Opere di carpenteria metallica	€	261.971,17	
Opere elettromeccaniche	€	1.742.751,12	
Varie	€	155.657,27	
Centrale Dorzano:			€ 648.668,43
Demolizioni, scavi e movimenti di materie	€	29.967,03	
Difese in massi	€	3.942,87	
Cls. semplici, armati e prefabbricati	€	37.778,51	
Acciaio per c.a.	€	21.864,60	
Casseri	€	26.118,75	
Volte, solai	€	21.776,74	
Murature, intonaci	€	43.577,09	
Pavimenti, rivestimenti, opere in pietra	€	39.172,95	
Serramenti	€	9.386,43	
Tinteggiature	€	9.525,45	
Tubazioni, apparecchiature idrauliche	€	26.880,66	
Asfalti, conglomerati bituminosi	€	5.140,80	
Opere di carpenteria metallica	€	10.568,95	
Opere elettromeccaniche	€	345.009,60	
Varie	€	17.958,00	
Impianto elettrico			€ 503.103,43
Impianti elettrici a servizio Casapinta	€	10.403,16	
Impianti elettrici a servizio Ravasanella	€	115.157,33	
Impianti elettrici a servizio Curino	€	10.317,86	

Impianti elettrici a servizio Sostegno	€	10.148,37
Impianti elettrici a servizio Ostola	€	57.566,29
Impianti elettrici potabilizzazione Dorzano	€	115.157,33
Impianti elettrici centrale Dorzano	€	<u>184.353,09</u>
TOTALE LAVORI A CORPO	€	56.185.768,17

- Opere a misura	€	776.270,84
- Opere a corpo	€	<u>56.185.768,17</u>

TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE A) € 56.962.039,01

**Oneri sicurezza determinati ai sensi Aut. Vig. LL.PP.
Determinazione n° 4/2006 del 26/07/2006
CSC - Costi della Sicurezza Contrattuali**

derivanti dalla particolarità dell'intervento come evidenziato nel piano della Sicurezza e computati analiticamente

	€	<u>500.000,00</u>
Sommano	€	500.000,00

- Importo lavori da assoggettare a ribasso d'asta € 56.962.039,01

- Spese complessive della Sicurezza non soggette a ribasso d'asta € 500.000,00

TOTALE A) € 57.462.039,01 € **57.462.039,01**

B) SOMME A DISPOSIZIONE (Art. 17 D.P.R. 554/99):

*	Lavori di completamento da eseguire in economia diretta per la migliore funzionalità dell'opera	€	150.000,00
*	Rilievi, accertamenti e indagini geognostiche	€	180.000,00
*	Allacciamenti ai pubblici servizi	€	180.000,00
*	Acquisizioni aree o immobili, espropri, occupazioni, servitù, costi catastali e notarili	€	4.000.000,00
*	Spese generali dell'Amministrazione valutate ai sensi della circolare n° 312 del 01.07.1985 del Ministero per le Politiche Agricole per le attività amministrative, legali, tecniche e ambientali: 13% su importo lavori	€	8.121.365,07
*	Accantonamento 4° comma, art. 133 D.lgs. n° 163/06	€	500.000,00
*	Iva 10% su lavori	€	5.746.203,90
*	Iva 20% su spese generali e altre forniture	€	1.738.273,01
*	Spese per pubblicità ed eventuali opere artistiche	€	60.000,00
*	Spese per accertam. di laboratorio e verifiche tecniche previste dal C.S.A., collaudi statico e specialistici	€	30.000,00
*	Oneri finanziari 1%	€	781.678,81
*	Imprevisti, varie ed arrotondamenti	€	<u>650.440,19</u>

TOTALE B) € 22.137.960,99 € **22.137.960,99**

TOTALE GENERALE A) + B) € 79.600.000,00