

Locarno

Via Varenna 2
CH 6601 Locarno
T +41 (0)91 751 37 71
F +41 (0)91 751 10 86
info@andreotti.ch
www.andreotti.ch



Studio d'ingegneria
Andreotti
& Partners SA

Comune di Cevio

CdL : 8.810.2

Acquedotto comunale

PROGETTO DEFINITIVO

**COLLEGAMENTO BIGNASCO-CEVIO – 1a FASE
NUOVA TUBAZIONE STRADA CANTONALE ZONA SCUOLE MEDIE**

RELAZIONE TECNICA E PREVENTIVO DI SPESA

Aggiornamento 12.12.2008



INDICE

1.	CONTENUTO DELL'INCARTO	3
2.	RELAZIONE TECNICA	4
2.1	INTRODUZIONE	4
2.2	DOCUMENTAZIONE DI BASE	4
2.3	STATO DELLA RETE IDRICA	5
2.4	RISULTANZE CONSULTAZIONI ALTRE SEZIONI O ENTI	5
2.5	EVOLUZIONI PREVISTE	5
2.6	CONCEZIONE, DIMENSIONAMENTO E CALCOLO IDRAULICO	6
2.7	RIPRISTINO PAVIMENTAZIONE	9
2.8	PROGRAMMA DI REALIZZAZIONE	9
3.	PREVENTIVO DI SPESA	10
3.1	QUADRO ECONOMICO	10
3.2	POSSIBILITÀ DI SUSSIDIO	11
4.	CONCLUSIONI	12



1. CONTENUTO DELL'INCARTO

Il presente progetto è completato dai seguenti documenti:

Piano no.	Descrizione	Scala
1	Planimetria opere in progetto (agg. 12/12/08)	1:500
2	Sezioni di posa acquedotto (agg. 12/12/08)	1:10
3	Relazione tecnica e preventivo di spesa (agg. 12/12/08)	



2. RELAZIONE TECNICA

2.1 INTRODUZIONE

Il presente intervento nasce dall'esigenza da parte del Comune di Cevio di sfruttare i previsti lavori di sistemazione di un tratto della strada cantonale in zona scuole medie per procedere anche ad interventi contestuali relativi alla rete idrica.

Tali interventi, oltre a costituire un potenziamento e ammodernamento della rete esistente, costituiscono una prima fase di quanto necessario per il possibile collegamento delle reti di acquedotto tra Caveragno-Bignasco e l'abitato di Cevio, ipotesi che il Comune di Cevio ha fatto studiare a livello di fattibilità dallo Studio di Ingegneria Respini nel luglio del 2007 ottenendone indicazioni positive.

Successivamente nel mese di novembre 2008 il Comune di Cevio conferiva un mandato agli scriventi per l'analisi del funzionamento delle reti unificate degli ex comuni di Caveragno, Bignasco e Cevio per valutarne la modalità migliore di collegamento e identificare gli interventi necessari per il funzionamento ottimale della futura rete unica. Anche se tale mandato sarà concluso nel prossimo mese di gennaio 2009 con una propria relazione che evidenzierà quanto necessario per il collegamento citato, a seguito dei primi risultati della modellazione idraulica avanzata condotta all'interno di detto mandato è stato possibile procedere all'aggiornamento del presente progetto definitivo, fugando i dubbi evidenziati nella prima stesura e relativi principalmente allo studio di fattibilità del 2007 che non forniva elementi precisi per identificare la migliore modalità per il collegamento tra le reti di Caveragno-Bignasco e Cevio.

2.2 DOCUMENTAZIONE DI BASE

Per ricostruire gli andamenti delle tubazioni della rete idrica attuale dell'abitato di Cevio nella zona dell'intervento, oltre che per trarre le informazioni necessarie alla progettazione in oggetto, sono state consultate le documentazioni esistenti ed in particolare il "Catasto dell'acquedotto comunale di Cevio" redatto dallo Studio d'ingegneria Respini nei mesi di maggio e giugno 2004, nonché il recente "Studio di fattibilità per il collegamento degli acquedotti di Cevio e Bignasco-Caveragno", predisposto sempre dallo Studio di Ingegneria Respini nel luglio del 2007, più oltre definito semplicemente "studio di fattibilità".

È stato anche condotto un sopralluogo con l'attuale addetto alla rete idrica coadiuvato da chi se ne occupava in precedenza per chiarire alcuni aspetti sulla reale o in taluni casi presunta posizione delle tubazioni. Gli stessi addetti hanno segnalato la non rispondenza del catasto dell'acquedotto comunale con la realtà a loro nota: tubazioni presenti sul catasto e in realtà assenti e viceversa, nonché collegamenti e tracciati delle tubazioni differenti. In tale situazione si è deciso di privilegiare le informazioni acquisite da chi quotidianamente è a contatto con la rete idrica procedendo ad una ricostruzione della situazione della rete esistente che dovrebbe essere abbastanza rispondente alla realtà.

2.3 STATO DELLA RETE IDRICA

L'intervento in oggetto è ubicato al margine settentrionale della rete idrica dell'abitato di Cevio, in una zona comunque importante per la presenza, tra l'altro, delle scuole medie e dell'ospedale. È proprio l'utenza ospedaliera ad essere oggi raggiunta a livello di rete idrica da una tubazione ϕ 100 mm posta lungo la strada cantonale, da cui si diparte l'allacciamento dell'ospedale, e una tubazione ϕ 70 mm che, sempre provenendo dal nucleo di Cevio, aggira il fabbricato distribuendo acqua alle altre utenze presenti per poi ricollegarsi alla tubazione posta lungo la strada cantonale, realizzando così un anello di rete idrica. Subito oltre l'ospedale, procedendo verso Bignasco, la rete si interrompe dopo aver alimentato le ultime utenze presenti. La rete di Bignasco dista circa 1 km procedendo lungo la strada cantonale.

La rete di Cevio, secondo la descrizione fatta dallo studio di fattibilità citato, è alimentata da 17 sorgenti poste sul versante del Madone di Camedo e da un pozzo di captazione. Dai dati desunti dallo studio citato le sorgenti forniscono una portata variabile compresa tra 2.3 l/s e 22.4 l/s, mentre il pozzo è munito di 2 pompe per un sollevamento massimo pari a 12 l/s.

L'acqua sollevata dal pozzo percorre una condotta dedicata fino al serbatoio principale di Cevio posto ad una quota di 511.00 m s.m. e di capacità pari a 225 mc, di cui 54 di riserva antincendio.

Esiste poi un secondo serbatoio denominato Boschetto di 60 mc di volume di cui 27 di riserva antincendio posto a quota 513.00 m s.m. che però oggi alimenta solamente la frazione omonima prelevando l'acqua dalla rete principale mediante un sollevamento successivo.

La rete di Cevio, salvo alcune eccezioni, è costituita da tubazioni posate negli anni '85-'95 e quindi relativamente recenti.

2.4 RISULTANZE CONSULTAZIONI ALTRE SEZIONI O ENTI

I contatti con gli enti che hanno impianti lungo la strada cantonale sono stati portati avanti già in sede di progettazione del nuovo tratto di strada cantonale e sono stati pertanto riportati sulla planimetria di detto intervento, sia per quanto riguarda le reti esistenti, sia per quanto riguarda gli interventi in progetto da realizzarsi anch'essi contestualmente alla sistemazione stradale. Pertanto non sono state richieste informazioni ulteriori specifiche per il presente progetto definitivo.

2.5 EVOLUZIONI PREVISTE

Prima di definire gli interventi in progetto è stato analizzato in dettaglio lo studio di fattibilità citato.

La fonte idrica principale del nuovo Comune di Cevio è la sorgente Chial in Val Bavona. È infatti su tale sorgente che da sempre l'acquedotto di Caveragno fa affidamento. Quando le proprie sorgenti non sono state più in grado di garantire la copertura del fabbisogno idropotabile, ha cominciato ad attingere alla sorgente



Chial anche l'acquedotto di Bignasco. Per sfruttare tale sorgente anche per l'agglomerato di Cevio, che non è più in grado da tempo di approvvigionarsi unicamente dalle proprie sorgenti, è stato sviluppato lo studio di fattibilità citato. In effetti oggi l'approvvigionamento di Cevio dipende dall'emungimento profondo da pozzo.

Lo studio di fattibilità citato prevedeva per il collegamento con Cevio, che è posto a quota inferiore, due possibilità:

- con un "collegamento in rete" tra le reti di Bignasco e Cevio nei punti più vicini;
- mediante un "collegamento diretto" della rete di Bignasco con la tubazione dedicata che dal pozzo di Cevio sale al serbatoio di Cevio. Lo studio segnalava la necessità di incrementare, anche se di poco, la pressione della condotta di collegamento per consentire di immettere acqua nel serbatoio di Cevio. Tale serbatoio è infatti a quota inferiore rispetto al serbatoio di Caveragno, ma le perdite delle due reti e del collegamento previsto tra le stesse dovrebbero dissipare una pressione maggiore o paragonabile al salto geodetico presente tra i due serbatoi.

L'analisi per il funzionamento delle reti congiunte, condotto dagli scriventi e attualmente in corso, evidenzia invece, grazie alla modellazione di dettaglio di tutte le maglie chiuse della nuova rete unica e degli interventi di collegamento, come quello che era stato definito "collegamento di rete" sia la soluzione preferibile, in quanto evita di dover sollevare a Cevio le portate in arrivo da Caveragno-Bignasco per poter raggiungere il serbatoio principale di Cevio. Infatti i primi risultati delle modellazioni confermano come l'acqua della sorgente Chial, anche in condizioni di consumo massimo (giorno di massimo consumo), è in grado di raggiungere spontaneamente il serbatoio di Cevio, evitando quindi consumo superfluo di energia. Tale funzionamento rispetto ad oggi incrementa, anche se di poco le pressioni nella zona di Cevio (circa +0.5 bar), decrementandole invece lungo la dorsale principale di collegamento a Bignasco (anche fino a - 2.0 bar) ma senza problemi particolari. Per l'analisi di dettaglio delle pressioni e dei funzionamenti possibili differenti si rimanda alla relazione di dettaglio dell'analisi di funzionamento che verrà consegnata al termine delle simulazioni nel prossimo mese di gennaio, anche perché il sistema di rete unica potrebbe necessitare il posizionamento di alcune valvole per il controllo delle portate o delle pressioni che potrebbero condizionare queste ultime nei vari punti della rete.

2.6 CONCEZIONE, DIMENSIONAMENTO E CALCOLO IDRAULICO

Data l'opportunità di posare infrastrutture di acquedotto nell'ambito della tratta oggetto di riqualificazione stradale, sono stati attentamente valutati gli obiettivi che possono essere perseguiti in tal senso.

Per quanto riguarda la modalità migliore del collegamento, lo studio di fattibilità del 2007 non forniva elementi sufficienti per una scelta, per i motivi evidenziati nella relazione di prima stesura del presente Progetto Definitivo, che ora non ri-



portiamo perché superati dai primi risultati della modellazione delle reti congiunte dei tre ex comuni.

Pertanto la soluzione progettuale che in prima stesura consentiva alcune flessibilità funzionali per evitare di tornare a rimetter mano a quanto previsto, ora viene ottimizzata per realizzare il tipo di collegamento ottimale.

Le opere previste in questo aggiornamento sono descritte in seguito.

La nuova tubazione prevista è in polietilene ad alta densità (PE 100) PN 16 di diametro esterno 180 mm e conseguente diametro interno pari a 147.2 mm. Si tratta dello stesso diametro previsto dallo studio di fattibilità citato nell'ipotesi del cosiddetto "collegamento diretto", come risulta da quanto riportato nella rispettiva relazione, anche se semplicisticamente sui piani veniva indicato come DN 150 con riferimento al diametro interno. Anche se ora è definito che il collegamento avverrà con il "collegamento in rete" viene mantenuto il medesimo diametro nell'intento di ridurre il più possibile le perdite di carico quando sarà completato il collegamento con Bignasco per aumentare la portata in grado di raggiungere per gravità il bacino principale di Cevio.

Avendo ora optato per il "collegamento in rete" tale nuova tubazione non necessita più di essere indipendente, ma può essere da subito integrata nella rete. Pertanto su di essa verranno collegati i nuovi allacciamenti da realizzare (nuovo ospedale, ramo verso il mapp. 999, ramo verso la fontana), senza dover andare a toccare la tubazione esistente di ghisa ϕ 100 che corre a lato della strada cantonale. Quest'ultima è una tubazione ancora relativamente recente e che non ha dato fino ad ora problemi, secondo le informazioni acquisite durante il sopralluogo effettuato con chi conosce l'acquedotto di Cevio, e pertanto verrà mantenuta in esercizio.

La nuova tubazione in PE ϕ 180 terminerà, verso Bignasco, nel punto in cui termina l'intervento sulla strada cantonale e presenterà la predisposizione per poi proseguire nel collegamento idrico con la futura II fase. Sull'altro lato l'intervento termina di fronte alle scuole medie con una nuova camera di collegamento tra 5 differenti tubazioni afferenti che comprende al proprio interno tutte le saracinesche di chiusura delle relative tubazioni. Tale camera è stata ridotta rispetto alla prima stesura che consentiva più possibilità di funzionamento ora non più necessarie.

Come detto l'intervento consente di mettere in esercizio da subito tale tubazione come tubazione di rete, consentendo di dismettere, oltre al tratto già scollegato per la realizzazione del nuovo ospedale, anche la tubazione in ghisa ϕ 70 mm che distaccandosi dalla strada cantonale aggira lo stabile attuale dell'ospedale. Tale tubazione ha presentato problemi, secondo quanto segnalatoci, forse anche per la sua vetustà.

Vi sono inoltre 3 interventi collaterali da realizzarsi congiuntamente alla nuova tubazione lungo la strada cantonale.



Il primo è il nuovo collegamento con il nuovo ospedale posto in posizione leggermente differente da quello attuale, anche per il posizionamento differente della nuova struttura.

Tale tubazione prevista in PE 100 PN 16 ϕ 125 mm (diametro netto interno 102.2 mm) proseguirà fino a collegarsi con la vetusta tubazione in ghisa ϕ 70 mm completando un anello idraulico nei confronti degli altri edifici attorno all'ospedale, in sostituzione di quello già scollegato nell'ambito dei lavori di demolizione della vecchia struttura. Su tale tratta è altresì previsto l'allacciamento della nuova struttura ospedaliera in posizione al momento indicativa e che verrà definita in fase realizzativa in funzione di dove saranno previsti i collegamenti degli impianti della struttura stessa. Contestualmente, come concordato con l'UTC, vengono previsti due nuovi idranti in sostituzione di quelli recentemente dimessi.

Il secondo intervento è semplicemente un allacciamento per il mapp. 999 fino alla strada cantonale, vista la precarietà della tubazione che fornisce oggi l'acqua a tale abitazione. La tubazione prevista in questo caso è PE 100 PN 16 ϕ 50 mm (diametro netto interno 40.8 mm).

Il terzo intervento è il nuovo collegamento con la fontana posta nel mapp. 1030. Tale collegamento viene realizzato con un nuovo tratto di tubazione da posare lungo la strada che si trova tra il mapp. 1030 da un lato ed i mapp. 1032 e 1033 che poi si ramifica fino alla fontana e fino all'abitazione di cui al mapp. 1034 in sostituzione del tratto di tubazione da 2" esistente. La scelta di questo tracciato consente di realizzare un nuovo anello idraulico con il recente tratto posato a seguito della realizzazione della nuova palestra del complesso scolastico, a beneficio soprattutto del nuovo idrante recentemente posizionato nell'area del complesso scolastico nei pressi del nuovo tracciato fluviale del Ri del Bruie. Le tubazioni previste in questo caso sono tutte PE 100 PN 16 ϕ 90 mm (diametro netto interno 73.6 mm).

La nuova tubazione principale PE 100 PN 16 ϕ 180 mm è lunga circa 600 m. Nell'ipotesi massima del convogliamento in essa di tutto il consumo di Cevio nel giorno di massimo consumo nello scenario massimo futuro previsto (9.96 l/s come stimato dallo studio di fattibilità citato) è pari a 0.15 bar ipotizzando un valore di scabrezza di Strickler pari a $100 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$. Ovviamente avendo adottato il "collegamento in rete", la portata si distribuisce in parte anche sulla vecchia tubazione di ghisa ϕ 100 che viene mantenuta in esercizio. La perdita di carico risulta pertanto ancora minore.

2.7 RIPRISTINO PAVIMENTAZIONE

Le attività di ripristino della pavimentazione relative alla tubazione principale sono già comprese nel progetto di riqualificazione del tratto di strada cantonale e pertanto seguono quanto previsto.

Le opere di sottostruttura comprese nel presente progetto definitivo non comportano modifiche di quanto previsto dalla progettazione stradale. Vi saranno solamente superficialmente i chiusini delle saracinesche della rete idrica esistente e di progetto, nonché il chiusino della nuova camera che verrà realizzata.

Lungo le tubazioni secondarie verranno eseguiti i ripristini in funzione dello stato presente della copertura del tracciato: verrà pavimentato cosa è pavimentato e verrà lasciato a prato ciò che è a prato.

2.8 PROGRAMMA DI REALIZZAZIONE

Anche il programma di attuazione è necessariamente legato a quello della sistemazione stradale e degli altri interventi previsti sui servizi costituenti la sottostruttura dell'opera viaria e pertanto si rimanda a tale progetto per la tempistica prevista di realizzazione.

Le opere secondarie descritte in precedenza seguiranno nella realizzazione quella della tubazione principale.



3. PREVENTIVO DI SPESA

3.1 QUADRO ECONOMICO

Il preventivo di spesa è stato allestito in modo dettagliato (+/-10%) secondo la sezione teorica di posa e si può così riassumere come alla tabella ricapitolazione preventivo di spesa allegata. Le cifre sono espresse in CHF.

Impresario costruttore	69'000.--
Idraulico	<u>101'000.--</u>
Totale opere costruttive	170'000.--
Spese e prestazioni	
Onorario progetto definitivo	7'200.--
Analisi del funzionamento delle reti unificate	19'200.--
Onorario progetto esecutivo, appalti e direzione lavori	26'000.--
Spese di riproduzione	<u>1'000.--</u>
Totale onorari e spese	53'400.--
Imprevisti (10%)	<u>22'340.--</u>
Totale senza IVA	245'740.--
IVA 7.6%	18'676.--
Arrotondamento	<u>584.--</u>
T O T A L E	265'000.--

In particolare rispetto alla prima stesura del progetto del luglio 2008 vi è un risparmio di CHF 6'000.— di opere costruttive principalmente legate alla riduzione della camera di manovra rispetto a quanto inizialmente previsto e ad una leggera riduzione dell'estensione della condotta principale. Tali risparmi sono in parte compensati dall'aggiunta, come concordato con l'UTC, di due idranti nella zona dell'ospedale non compresi nella prima stesura.

Inoltre lo studio di analisi delle reti unificate, attualmente in corso, non risulta finalizzato unicamente al presente progetto definitivo, ma fornirà indicazioni per la seconda fase di progetto del collegamento Bignasco-Cevio e su quanto necessario per un corretto funzionamento della rete una volta unificata.

3.2 POSSIBILITÀ DI SUSSIDIO

Anche se ora il Comune di Cevio è unico avendo riunito dal 2006 i tre Comuni precedentemente indipendenti di Caveragno, Bignasco e Cevio, l'intervento di collegamento Bignasco-Cevio, di cui il presente progetto costituisce la prima fase, potrebbe ancora considerarsi come intervento sovracomunale in quanto secondo le indicazioni dell'Ufficio Approvvigionamento Idrico fa stato la situazione dei Comuni al 1994.

In generale per far sì che un intervento sia sussidiabile occorre che il PCAI (Piano Cantonale Approvvigionamento Idrico) dell'ambito territoriale di cui il Comune fa parte comprenda tale opera.

Il nuovo territorio comunale di Cevio è compreso in due distinti PCAI:

- il PCAI che comprende gli agglomerati di Caveragno e Bignasco del marzo 2003 non prevede il collegamento Bignasco-Cevio perché non considerando le esigenze di Cevio non risultava necessario e perché la prima ipotesi dello stesso venne sviluppata solo successivamente;
- il PCAI della Valle Rovana che comprende l'agglomerato di Cevio, al momento in fase di presentazione ai Comuni come rapporto intermedio, riporta invece tale intervento.

Nella particolare situazione descritta occorrerà prendere contatti con la Sezione Cantonale competente per capire se sussistono possibilità di sussidio ed eventualmente quali procedure adottare per potervi accedere.



4. CONCLUSIONI

È buona norma sfruttare lavori stradali o di altri servizi per procedere con sostituzioni e potenziamenti anche della rete di acquedotto.

L'intervento previsto lungo la Strada Cantonale costituisce la prima parte del collegamento Bignasco-Cevio; comunque la condotta principale posata al di sotto della strada cantonale può entrare subito in esercizio come potenziamento della rete esistente, in attesa che venga poi realizzato il tratto mancante tra le reti di Bignasco e Cevio.

La predisposizione, in corso di realizzazione, di un'analisi complessiva del funzionamento dell'unica rete di Caveragno, Bignasco e Cevio ha consentito di ottimizzare alcune scelte tecniche progettuali tenendo quindi già conto di come funzionerà tale rete unica una volta completata la seconda fase del collegamento.

In particolare, rispetto alla prima stesura del progetto del luglio 2008, è stato possibile ridurre la camera di fronte alle scuole medie sia in dimensione, sia come complessità idraulica ed è stata accorciata anche se di poco la tubazione principale che non si prolunga più oltre detta camera. Sono stati altresì spostati i collegamenti laterali e l'idrante n° 28 sulla nuova tubazione principale che non deve più risultare come tubazione dedicata di collegamento tra Bignasco e Cevio. Contestualmente, in accordo con l'UTC, sono stati aggiunti due idranti nella zona del nuovo ospedale, che non figuravano nella prima stesura, in sostituzione dei vecchi idranti n° 29 e n° 31 ormai fuori uso.

Locarno, 14 luglio 2008 (aggiornamento 12 dicembre 2008)

STUDIO D'INGEGNERIA
ANDREOTTI & PARTNERS SA
LOCARNO

Ing. Mauro Rezzonico

Ing. Mauro Degiorgi