



MESSAGGIO MUNICIPALE Nr. 657

MM no. 657 Credito per il rifacimento di Via Valcaldana

Egregio Signor Presidente,

Gentili Signore, Egregi Signori Consiglieri comunali,

vi sottoponiamo per esame e delibera la richiesta di un credito di CHF 1'460'000.- per il rifacimento di via Valcaldana.

1. Il progetto

Nell'ottobre del 2010 il Consiglio comunale ha stanziato un credito di CHF 35'000.- per la progettazione definitiva delle canalizzazioni, degli allargamenti stradali e della condotta dell'acqua potabile di via Valcaldana. Il Municipio di Pura ha in seguito commissionato la progettazione definitiva allo studio dell'ingegner geometra Antonio Bottani, che ha terminato il progetto nell'ottobre del 2012.

Per quanto concerne i dettagli tecnici e l'esatta descrizione delle opere da effettuare si rimanda alla relazione tecnica allestita dall'ing. Bottani, allegata e parte integrante del presente messaggio (**Allegato 1**). In sintesi si prevedono i seguenti interventi:

a) Sistemazione del campo stradale

Come ben noto il manto stradale si presenta in uno stato precario con molte deformazioni ed un tracciato talvolta non sempre ben definito. Il risanamento della strada prevede la realizzazione di tutte le piazze di scambio e degli allargamenti previsti nel piano viario comunale. Inoltre si correggerà l'andamento altimetrico della strada, al fine di rendere più regolari le pendenze. Infine verrà rifatta la pavimentazione (doppio strato di pavimentazione per la tipologia di strade T2, secondo la norma VSS SN 640 430), con realizzazione e ricostruzione di muri e muretti dove necessario.

b) Opere di canalizzazione

Il comprensorio della via Valcaldana è una delle ultime zone del Comune di Pura con ancora abitazioni non allacciate alle canalizzazioni per lo smaltimento delle acque luride. Secondo il Piano Generale di Smaltimento in vigore è necessaria la posa di tubazioni per la raccolta separata delle acque reflue e delle acque chiare e meteoriche. In seguito le proprietà private dovranno essere allacciate alla canalizzazione. Come

indicato dall'ing. Bottani, in fase esecutiva si procederà con un censimento di tutti gli allacciamenti privati innestati o da innestare sulle nuove canalizzazioni pubbliche.

c) Acquedotto

L'attuale tubazione per la distribuzione dell'acqua potabile di Via Valcaldana è costituita da tubazioni in acciaio di diametro pari a DN60mm dall'inizio della proprietà Bettelini fino alla valvola tre vie (mapp.780). Il progetto propone un potenziamento delle tubazioni portandole ad un diametro di DN100mm. Si prevede inoltre la posa di due idranti. Segnaliamo che nel frattempo alcune opere sono state anticipate nel progetto di potenziamento acquedotto fase zero.

d) Illuminazione pubblica

Cogliendo l'occasione del rifacimento completo della strada, si effettuerà un risanamento dei punti luce esistenti (passaggio al LED) e si potenzierà l'illuminazione pubblica posando nuovi punti luce.

2. Costi complessivi e impatto finanziario

Sulla base della relazione tecnica dell'ingegner Bottani, i costi complessivi possono essere così riassunti (precisione +/- 10%):

- Opere stradali*	fr.	468'423.10
- Opere di canalizzazione*	fr.	628'298.37
- Opere di acquedotto*	fr.	180'067.53
- Opere d'illuminazione pubblica	fr.	54'517.40
- Onorari per calcolo contributi di miglioria e spese notarili	fr.	6'000.00
- Totale intermedio	fr.	1'337'306.40
- Iva all'8%	fr.	106'984.51
- Espropri	fr.	10'800.00
- Arrotondamento	fr.	4'909.09
- Totale complessivo	fr.	1'455'100.00

** inclusa quota-parte per onorari, spese e direzione lavori*

Segnaliamo che sebbene il progetto sia stato allestito nel 2012, l'indice dei prezzi di costruzione sono rimasti pressoché invariati e quindi i costi sono confermati.

In base all'art.164b LOC i messaggi con proposte di investimento rilevanti per rapporto all'importanza del bilancio del comune devono contenere indicazioni sulle conseguenze finanziarie per il Comune.

Proponiamo pertanto le seguenti considerazioni di carattere finanziario, al fine di analizzare la sopportabilità dell'investimento rispetto alle finanze comunali.

2.1) Relazione con il margine di autofinanziamento e con il debito pubblico

Legislatura 2012-2016							
Anno	Autofinanziamento		Investimenti netti		Debito pubblico	Osservazioni	
				fr.	7'450'301	saldo iniziale 01.01.2012	
2012	fr.	880'664	fr.	196'768	fr.	6'766'405	saldo + autofinanz. – invest. netti
2013	fr.	660'533	fr.	311'461	fr.	6'417'333	
2014	fr.	972'533	fr.	476'334	fr.	5'921'135	
2015	fr.	700'000	fr.	-500'000	fr.	4'721'135	Stima (preconsuntivo affidabile)
2016	fr.	700'000	fr.	1'800'000	fr.	5'821'135	Stima, compresa Via Valcaldana

Il Comune di Pura genera un autofinanziamento piuttosto importante (ca. CHF 700'000 - 800'000 l'anno), ciò che ci ha permesso in questa legislatura di finanziare gli investimenti senza aumentare il debito pubblico.

Pur ipotizzando di investire CHF 1'460'000.- nel 2016, il debito pubblico registra comunque una notevole diminuzione sull'arco dell'intera legislatura. Da questo punto di vista l'investimento è quindi sopportabile, anche perché l'investimento al netto di sussidi e contributi di migloria sarà di ca. CHF 850'000.- (vedere capitolo seguente).

A titolo informativo segnaliamo che per l'anno 2015 gli investimenti netti presentano un saldo negativo grazie all'emissione di diversi contributi di migloria e l'incasso di sussidi vari, i quali vanno a compensare i pochi investimenti fatti nello stesso anno (solo CHF 190'000.- al 30.08.2015).

2.2) Relazione con la liquidità

Il Comune di Pura registra attualmente una forte liquidità (saldo al 16.09.2015: CHF 2,8 mio). Da oltre un anno godiamo di una liquidità abbondantemente e stabilmente al di sopra di CHF 2 milioni. L'investimento potrebbe quindi essere finanziato interamente con la liquidità senza dover ricorrere a prestiti ipotecari.

2.3) Impatto sulla gestione corrente e sul capitale proprio

Considerando l'investimento al lordo (CHF 1'460'000), gli oneri per ammortamenti e interessi ammonterebbero a:

Anno	2017	2018	2019	2020
Valore residuo dell'investimento	fr. 1'460'000	fr. 1'343'200	fr. 1'235'744	fr. 1'112'170
Tasso d'ammortamento	8%	8%	10%	10%
Ammortamenti	fr. 116'800	fr. 107'456	fr. 123'574	fr. 111'217
Interessi al 0.75%	fr. 10'950	fr. 10'074	fr. 9'268	fr. 8'341
Onere complessivo	fr. 127'750	fr. 117'530	fr. 132'842	fr. 119'558

A breve termine il Comune sarà quindi confrontato principalmente con un forte aumento degli oneri per ammortamenti. Ciò andrà ad influenzare negativamente il risultato d'esercizio della gestione corrente dei prossimi anni.

Ad ogni modo grazie al cospicuo capitale proprio accumulato con gli utili contabili degli anni passati, che al 01.01.2015 ammontava a CHF 2'464'741.80, l'equilibrio finanziario a medio termine è sempre garantito. I nuovi costi correnti generati dall'opera sono sostenibili in riferimento all'attuale capitale proprio (si vedano gli art. 151 cpv. 1 LOC, con particolare riferimento alle regole per il capitale proprio degli art. 169 cpv. 2 e 158 cpv. 5 LOC).

2.4) Relazione con il piano finanziario 2012-2016

Il piano finanziario 2012-2016, allestito in modo da garantire l'equilibrio finanziario sull'arco della legislatura, prevedeva di realizzare opere d'investimento per un totale di CHF 2'587'100.-; la via Valcaldana rientrava tra le opere previste nel piano finanziario.

Ad oggi, come indicato al punto 2.1), gli investimenti netti effettuati dal 2012 al 2015 ammontano a CHF 484'563.-, che sommati al costo di via Valcaldana, e ad altri eventuali investimenti minori, arriverebbero a ca. CHF 2.3 mio., leggermente al di sotto di quanto previsto dal piano finanziario. Si può affermare quindi che l'investimento che si intende realizzare è conforme a quanto previsto nel piano finanziario.

3. Contributi di miglioria e sussidi

Per meglio comprendere l'impatto finanziario dell'opera e per poter stimare l'investimento netto a carico del Comune, è stato chiesto all'ing. Bottani di allestire un ipotetico calcolo e perimetro per l'imposizione dei contributi di miglioria (**Allegato 2**).

3.1) Spesa determinante

Rientrano nelle spese determinanti per il calcolo dei contributi di miglioria i seguenti elementi:

- Costo di sistemazione della strada: CHF 505'896.90
- Espropri e costi amministrativi: CHF 20'800.00
- Nuova illuminazione pubblica: CHF 54'517.40 (non prevista da Bottani)
CHF 581'214.30

- Potenziamento dell'acquedotto: CHF 204'473.00

Sono esclusi dal calcolo i costi per le opere di canalizzazioni, soggette alla procedura di prelievo dei contributi di costruzione secondo la LALIA.

3.2) Fissazione dell'aliquota di prelievo

Come indicato nella relazione tecnica allegata, la via Valcaldana è una strada di collegamento e per tanto va considerata come un'opera d'urbanizzazione generale ai sensi dell'art.3 LCM. La legge prevede quindi la possibilità di applicare una percentuale di prelievo che va da un minimo del 30% ad un massimo del 60% (art.7 LCM).

Sebbene l'ing. Bottani abbia proposto l'applicazione della soglia minima, è bene ricordare che in passato il Comune di Pura ha sempre applicato la soglia massima per le opere stradali di collegamento ed un tasso del 50% per le opere d'acquedotto. Riportiamo due esempi:

	Opere stradali	Opere acquedotto
Via Mangara	60%	50%
Via Mött	60%	-

Per parità di trattamento si propone quindi di applicare una percentuale del 60% sulle opere stradali e una percentuale del 50% sulle opere dell'acqua potabile. Ne risulta che i

contributi di miglitoria ammonteranno (arrotondando) a CHF 350'000.- per le opere stradali e a CHF 102'000.- per le opere d'acquedotto. Ribadiamo che si tratta comunque di una stima approssimativa.

3.3) Sussidi

Stando alla relazione tecnica (p.24) l'importo sussidiabile per opere di canalizzazione ammonta a CHF 582'934.55, al quale per il Comune di Pura viene applicata una percentuale di sussidio pari al 30%, quindi CHF 175'000.- (arrotondato).

⇒ L'investimento netto presumibile, dedotti i contributi di miglitoria e i sussidi ammonta a CHF 828'100.-

4. Procedura di voto e dispositivo finale

L'esecuzione di opere pubbliche e la concessione dei relativi crediti è una competenza del Consiglio comunale ai sensi dell'art.13 let. g LOC. Il quoziente di voto per l'approvazione di questo genere di oggetti è quella stabilita all'art.61 cpv. 2 LOC ed è necessaria quindi la maggioranza assoluta dei membri del consiglio (11 voti).

Considerato quanto precede, il Municipio invita il Consiglio comunale a voler

risolvere:

1. Sono approvati il progetto e il preventivo definitivi per la sistemazione di Via Valcaldana.
2. È concesso un credito d'investimento di CHF 1'460'000 per la realizzazione di cui al punto 1. Il credito è automaticamente adeguato alle fluttuazioni degli indici dei costi di costruzione.
3. Eventuali sussidi e contributi saranno dedotti dall'investimento lordo.
4. Il Municipio è autorizzato a ricercare il credito alle migliori condizioni di mercato.
5. La spesa è da iscrivere al conto degli investimenti nella relativa voce di competenza.
6. Il credito decade se non utilizzato entro il 31 dicembre 2018.
7. La percentuale di prelievo dei contributi di miglitoria è fissata al 60% dei costi determinanti per la realizzazione delle opere stradali, per le spese annesse, per gli espropri e per il potenziamento dell'illuminazione pubblica.
8. La percentuale di prelievo dei contributi di miglitoria è fissata al 50% dei costi determinanti per la realizzazione delle opere d'acquedotto.

Il Sindaco
Paolo Ruggia

PER IL MUNICIPIO:



Il Segretario
Andrea Sciolli

Pura, 22.09.2015

Ris. No. 3934 / 21.09.2015

Commissione della gestione

Commissione edilizia



COMUNE DI PURA

VIA VALCALDANA: sistemazione strada e rifacimento infrastrutture

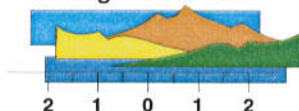
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA
PREVENTIVO

Ottobre 2012

Incarto n. 11-576-0019-02

www.geobottani.ch



Studio d'ingegneria
Antonio Bottani

Via Stazione 7, 6987 Caslano
Tel. +41 (0)91 606 11 66
Fax. +41 (0)91 606 74 30
E-mail studio@geobottani.ch

INDICE

INDICE	2
1. Premessa	3
2. Opere stradali	4
2.1 Ridefinizione spazio stradale (cfr. piano 01 e 02)	4
2.2 Caratterizzazione della strada e modalità costruttive (cfr. piano 03)	7
3. Opere di canalizzazione	10
3.1 Corrispondenza con il P.G.S. (cfr. piano 06)	10
3.2 Modalità di smaltimento attuale	10
3.3 Calcolo idraulico	11
3.4 Opere di progetto (cfr. piani 08 e 09)	12
3.4.1 <i>Canalizzazioni Via Valcaldana</i>	12
3.4.2 <i>Canalizzazioni Via Biee</i>	14
3.4.3 <i>Materiali e profili di posa (cfr. piano 10)</i>	14
3.5 Verifica statica tubazioni	16
4. Rinnovo altre infrastrutture	17
4.1 Acquedotto (cfr. piano 12)	17
4.2 Illuminazione pubblica	18
4.3 Infrastrutture diverse (cfr. piani 5 e 13)	18
5. Conclusioni	20
6. Preventivo definitivo	21
6.1 Preventivo generale	21
6.2 Preventivo opere stradali	22
6.3 Preventivo opere di canalizzazione	23
6.3.1 <i>Importo sussidiabile</i>	24
6.4 Preventivo opere acquedotto	25
Allegato 1 - CALCOLO IDRAULICO -	26
Allegato 2 - VERIFICA STATICA TUBAZIONI -	30

1. Premessa

Il Lodevole Municipio intende por mano alla Via Valcaldana procedendo con la riqualifica dello spazio stradale secondo le indicazioni fornite dal Piano Viario del 2009 (vedi fig. 1, pag. 3) e parallelamente con il completo rinnovo delle infrastrutture comunali, in linea pure con gl'interventi previsti nella zona dal Piano Generale di Smaltimento delle acque (P.G.S.).

Sulla base delle linee guida presentate al Municipio in occasione della consegna della *"Bozza di progetto definitivo"* (Maggio 2011) e *"Anticipo del progetto definitivo"* (Marzo 2012), il presente elaborato definisce nel dettaglio gl'interventi previsti per le opere stradali e per le infrastrutture, includendo pure tutta la documentazione necessaria per l'inoltro della richiesta di sussidio cantonale concernente le opere di canalizzazione.

2. Opere stradali

Via Valcaldana si sviluppa per ca. 520ml nella zona sud-est del paese al confine con il territorio comunale di Caslano. La strada è catalogata come "Strada di servizio" (tipo S2 e S4) per le abitazioni che vi fanno capo e nel contempo funge da percorso pedonale di collegamento tra la stazione di Caslano e il centro dell'abitato di Pura.

Allo stato attuale è caratterizzata da un tracciato tortuoso e generalmente angusto e si presenta in condizioni piuttosto precarie, in particolare per quanto concerne lo stato della pavimentazione e la generale assenza di elementi di delimitazione e di definizione dello spazio stradale, in particolare nella parte centrale laddove vi sono alcune edificazioni a confine con il sedime stradale (vedi fig. 1 e 2).



Figura 1 - Stato pavimentazione



Figura 2 - Assenza delimitazioni

Viceversa nella parte iniziale in prossimità del confine con Caslano e nella parte terminale nei pressi dell'incrocio con Via Biee e Via Brocaggio, la strada presenta uno stato di conservazione migliore e una geometria meglio definita, grazie ad una più massiccia presenza di edifici di carattere residenziale.

La larghezza della sede stradale di Via Valcaldana è attualmente caratterizzata da dimensioni variabili tra 2.60m e 3.50m. Il calibro stradale attuale è insufficiente per un percorso sul quale vige il doppio senso di marcia.

2.1 Ridefinizione spazio stradale (cfr. piano 01 e 02)

Il progetto di sistemazione stradale segue fedelmente le indicazioni fornite dal Piano Viario del gennaio 2009 (vedi fig. 3), documento che prevede la realizzazione di 3 allargamenti puntuali per l'interscambio dei veicoli in transito e un allargamento generale delle sede stradale nel tratto

centrale (tratto 12-19), contraddistinto da un andamento planimetrico curvilineo e molto irregolare.



Figura 3 - Estratto del Piano Viario

Gli allargamenti puntuali che verranno utilizzati quali piazze di scambio per le vetture in transito, sono previsti come segue:

Piazza di scambio 1: collocata all'altezza del tratto 7-8 sul mappale 388 al confine con il sedime 387 (vedi fig. 4).

La stessa avrà una forma trapezoidale per favorire l'ingresso e l'uscita dei veicoli in transito.



Figura 4 - Collocazione piazza di scambio 1



Figura 5 – Collocazione piazza di scambio 2

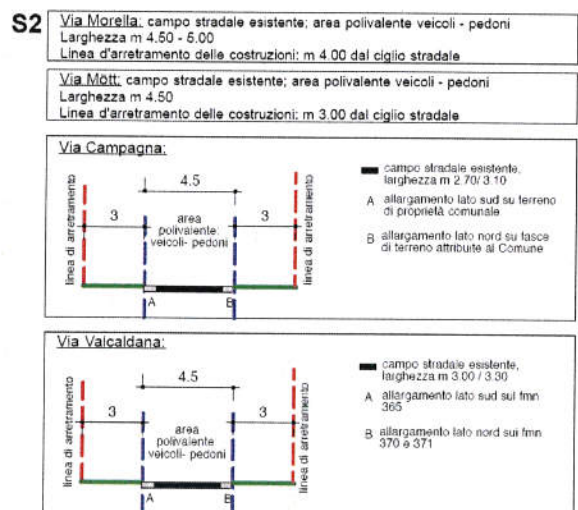
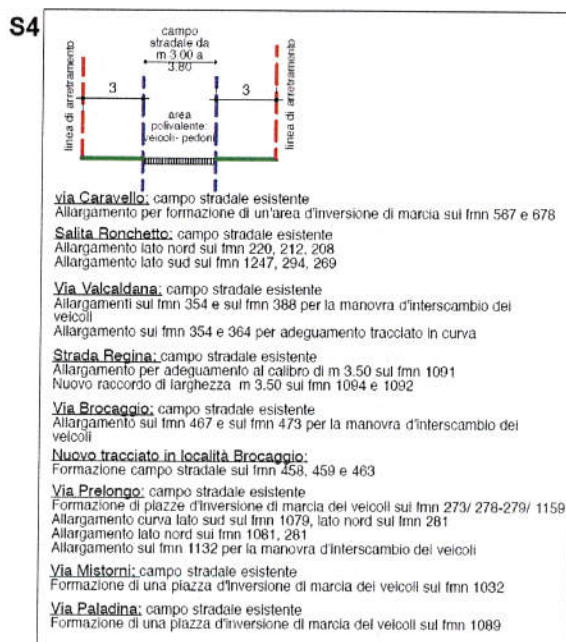
Piazza di scambio 2: ricavata a cavallo tra i mappali 370 e 1244, in prossimità della curva tratto 19-20 (vedi fig. 5).

Piazza di scambio 3: trattasi di un allargamento già esistente interamente collocato su sedime privato (map. 354). Il progetto prevede l'esatta definizione della porzione adibita all'interscambio dei veicoli che diverrà area pubblica e che sarà riscattata dal Comune.



Figura 6 - Collocazione piazza di scambio 3

Quale ulteriore intervento di ridefinizione dello spazio stradale, il progetto prevede il generale allargamento della sede stradale coincidente con il **tratto 12-19** (ca. 100ml), che subirà un generale ampliamento sino ad una larghezza costante pari a 4.50ml, secondo quanto previsto dal Piano Viario per strade di servizio tipo "S2".



Il progetto prevede pure la regolarizzazione del bordo sud della curva a confine con il mappale 364 (tratto 22-23). Altrove il Piano Viario prevede il mantenimento del calibro stradale attuale, secondo la classificazione "S4".

Il progetto in questione si prefigge pure l'ottenimento di un andamento altimetrico caratterizzato da maggior regolarità e contraddistinto da raggi di raccordo verticale in linea con quanto previsto dalle normative VSS. Le pendenze longitudinali di progetto variano dal 2.90% nei pressi dell'incrocio con Via Bièe al 17.8% del tratto 15-19. Le pendenze trasversali, indispensabili per il convogliamento delle acque di deflusso superficiale verso i dispositivi di raccolta, sono imposte tra -2.00 a +2.00%.

Gl'interventi di ridefinizione dello spazio stradale previsti dal Piano Viario e descritti nelle pagine precedenti, comportano l'occupazione di alcuni scorpori di terreni privati, per una superficie totale di 216mq. Sono interessati all'intervento i mappali 354, 364, 365, 370, 371, 374, 375, 388, 1244, 1275 e 1351. Il Piano 04 del presente incarto riporta gli scorpori delle superfici da espropriare per ogni singolo mappale.

2.2 Caratterizzazione della strada e modalità costruttive (cfr. piano 03)

Appurato come la strada in questione venga regolarmente utilizzata da fruitori di diversa natura, in considerazione delle dimensioni della sede stradale è impensabile attuare una separazione tra pedone e veicolo, la convivenza tra i due utenti dovrà pertanto avvenire all'interno del medesimo spazio stradale. Per altro per strade di servizio tipo S2 e S4, anche il Piano Viario prevede un'area polivalente veicoli - pedone.

Gl'interventi di rinnovo e riassetto della strada in questione, prevedono la posa di opportuni **elementi di delimitazione** laddove assenti (vedi piano 01), quale intervento necessario alla definizione del campo viario, al contenimento della pavimentazione ed alla demarcazione dei confini tra il sedime comunale e le proprietà private. Sulla base della morfologia del terreno attiguo, il progetto prevede l'impiego di mocche 12/15/18 in granito e all'occorrenza di cordonetti tipo SN 8/25 (cfr. piani 01 e 03).

Le opere previste dal progetto implicano pure il rifacimento dei **muretti** di contenimento a confine con le proprietà private sul lato a monte nel tratto 9-19. L'intervento è necessario sia per il rinnovo di strutture attualmente decadenti (tratto 9-15) che per la ridefinizione del campo stradale previsto dal Piano Viario per il tratto 15-19. Tuttavia la morfologia del terreno, che vede la strada più incassata rispetto al terreno dei fondi privati limitrofi, richiede la costruzione di nuove strutture sul lato monte nel tratto 6-7 e sul bordo valle a confine con il mappale 376 (tratto 9-12). I muretti di delimitazione della strada, il più possibile uniformi nella loro tipologia

(altezza, materiali, ecc.), concorrono a caratterizzare la strada e saranno realizzati con elementi in pietra locale, in parte recuperata dalla demolizione delle strutture esistenti, e retro muro in calcestruzzo. Complessivamente sarà necessario intervenire con la ricostruzione di ca. 210ml di muretti in pietra e calcestruzzo.

Nell'ottica di caratterizzare la strada, il progetto si prefigge di riprendere l'elemento della cunette laterali in pietra, che in passato già esistevano in ciottoli e com'è possibile constatare in alcuni affioramenti nella parte alta in corrispondenza del tratto 19-22 (vedi figg. 7 e 8).



Figura 7 - Cunetta laterale esistente (pt. 20)



Figura 8 - Cunetta laterale esistente (pt. 21)

Per il tratto 1-12 (ca. 250ml), contraddistinto da una larghezza variabile ma comunque sempre inferiore a 3.50ml, la sezione tipo prevede la formazione di una **cunetta laterale** differenziata con elementi in pietra naturale sul lato monte della strada laddove verranno posizionate le caditoie e raccolte le acque di deflusso superficiale (cfr. piano 03, sezione tipo 1).

Viceversa per il tratto 12-22 (ca. 150ml), per gran parte oggetto dell'allargamento a 4.50ml costanti e contraddistinto da un andamento planimetrico curvilineo, il progetto prevede l'esecuzione di due **cunette laterali** su ambo i bordi della strada.

Le suddette cunette avranno ognuna una larghezza costante pari a 50cm e saranno realizzate con l'impiego di cubetti tipo 8/11 in granito. Al loro interno saranno inglobate le griglie stradali per la captazione e lo smaltimento delle acque di deflusso superficiale che verranno posizionate convenzionalmente in base al profilo longitudinale e trasversale della strada.

Il progetto presuppone la caratterizzazione della strada per il tratto nel quale ancora oggi l'area circostante è per lo più allo stato naturale e con sporadiche edificazioni (tratto 1-22). Per il tratto finale (22-27), laddove vi è una massiccia presenza d'insediamenti abitativi e di accessi privati, il progetto prevede la posa di miscela bituminosa per l'intera larghezza della sede stradale.

Sull'intera superficie stradale sarà rinnovata la fondazione impiegando uno strato pari a ca. 30cm di misto granulare 0-45mm (secondo norma SN 670 119-NA, ME > 100 MN/m²).

Si ritiene che Via Valcaldana possa rientrare nella strade catalogate con “Classe di traffico T2” (leggero), per la quale la norma SN 640 430 prevede l’impiego di un doppio strato di miscela bituminosa (strato portante + strato di superficie) per uno spessore totale pari a 100mm.

Il progetto prevede una ripartizione degli strati di pavimentazione con l’impiego di uno strato portante pari a **60mm** di miscela **AC T 22N** e da un strato di superficie pari a **40mm** di miscela tipo **AC 11N** (cfr. piano 03 sezioni tipo). L’impiego di un doppio strato permetterà in fase esecutiva di gestire a tappe la posa dello strato portante; il risultato finale sarà comunque una superficie omogenea ed uniforme grazie alla posa dello strato di superficie da effettuarsi in epoca unica.

3. Opere di canalizzazione

Nell'ambito dell'attuazione delle opere di riqualificazione di Via Valcaldana e con l'intento di ottimizzare gli interventi dal punto di vista logistico - finanziario, il Municipio intende procedere pure con una profonda azione di miglioria e completamento che coinvolge tutte le canalizzazioni della zona, secondo quanto previsto dal Piano generale di smaltimento delle acque (P.G.S.).

3.1 Corrispondenza con il P.G.S. (cfr. piano 06)

Il Piano generale di smaltimento delle acque (P.G.S.) del Comune di Pura è stato approvato dalla Sezione protezione aria, acqua e suolo (SPAAS) in data 4 aprile 2005. Tutti gli interventi previsti su Via Valcaldana parallelamente alla sistemazione della strada rientrano nelle opere previste dal P.G.S.. Il piano 06 del presente incarto riporta l'estratto del P.G.S. della zona in questione, dove è possibile individuare tutti gli interventi previsti, nonché le modalità di smaltimento delle acque da adottare.

Dal punto di vista idrogeologico, la zona gravitante sulle canalizzazioni di progetto risulta favorevole allo smaltimento delle acque chiare e meteoriche sia per mezzo di dispersione superfiale che tramite infiltrazione profonda (pozzi perdenti). Detto ciò le nuove canalizzazioni per acque meteoriche saranno dimensionate affinché possano evacuare le acque stradali unitamente a quelle raccolte sugli accessi privati prospicienti la strada, le acque di tetti e di altre superfici private dovranno essere smaltite sul posto secondo le disposizioni del P.G.S..

L'intero bacino di raccolta definito dal progetto si colloca in "*Territorio rimanente*" a ridosso del perimetro della zona di protezione distante (S3) delle sorgenti collocate in zona Pianca, oggi fuori uso e sino a qualche tempo fa utilizzate dal Comune di Caslano. Il limite di separazione tra la zona S3 e il territorio rimanente si colloca grossomodo all'altezza del pozzetto M656/374.

Il bacino imbrifero delle nuove canalizzazioni concerne in parte aree collocate nel perimetro di PR ed in parte sistemate al di fuori del limite della zona edificabile; l'area collocata nel limite di PR è interamente classificata quale "*Zona residenziale estensiva*".

3.2 Modalità di smaltimento attuale

Attualmente l'area prospiciente Via Valcaldana è servita da una sola canalizzazione che evacua le acque reflue unitamente a quelle chiare e meteoriche. Il P.G.S. prevede l'introduzione del sistema separato nell'area in questione, mediante la posa di una nuova tubazione adibita alla raccolta delle sole acque residuali unitamente alla completa sostituzione della tubazione esistente la cui destinazione d'uso sarà tramutata da misto a strettamente meteorico.

Secondo quanto riportato nel P.G.S. (cfr. piano 03-002) alcune delle abitazioni prospicienti la strada e collocate fuori zona edificabile non risultano allacciate alla canalizzazione pubblica ed utilizzano impianti locali per lo smaltimento delle acque reflue (sado, ecc...). È il caso degli edifici costruiti sui mappali 1224, 360, 357, 362, 385 e 375; il P.G.S. prevede per loro l'obbligo di allacciamento all'infrastruttura pubblica. Delle abitazioni fuori perimetro di P.G.S. solo il mappale 386 risulta già allacciato alla tubazione di Via Valcaldana.

L'assenza di un catasto della canalizzazioni private non permette di pronunciarsi sulle restanti abitazioni all'interno del perimetro di PR che verosimilmente sono allo stato attuale tutte allacciate alla rete fognaria comunale. Fa eccezione il comprensorio in zona "im Vigàn" (mappali 349, 351, 352, 353 e 355) che attualmente non risulta servito da alcuna canalizzazione pubblica; contattato l'UTC per richiedere ulteriori informazioni a riguardo, pare alquanto verosimile che le tutte abitazioni insediate nell'area evacuino in loco acque reflue ed acque meteoriche per mezzo di Sado e pozzi perdenti.

In fase esecutiva si procederà con la verifica ed il censimento di tutti gli allacciamenti privati innestati sulle nuove canalizzazioni pubbliche.

3.3 Calcolo idraulico

Come di consueto il calcolo idraulico è stato allestito per dimensionare il vettore di trasporto delle acque chiare e meteoriche; la verifica del dimensionamento della nuova tubazione per acque luride è come sempre ritenuta superflua.

Nell'allestimento del calcolo idraulico la trasformazione afflussi-deflussi è stata eseguita con l'impiego del **modello cinematico (o metodo della corrivazione)**, che, rispetto ad altri modelli idrologici (p.e. Nash), tende a sovrastimare leggermente i quantitativi d'acqua realmente confluenti nelle tubazioni (ca. +10%), conferendo al calcolo una base di sicurezza che concorre ad ammortizzare le incertezze legate alle modalità di smaltimento dei fondi privati.

La capacità massima di trasporto delle diverse tratte di canalizzazione è stata valutata con la formula di Gauckler-Strickler, comunemente utilizzata per il calcolo idraulico di condotte a pelo libero.

Il calcolo idraulico è stato allestito utilizzando come base di calcolo la nuova curva d'intensità delle piogge presentata dalle autorità cantonali (Dipartimento del Territorio, Divisione dell'Ambiente) nel febbraio del 2002. Il modello si basa sull'analisi dei dati pluviometrici della rete di misurazione automatica svizzera (ANETZ) di Meteo Svizzera. Il tempo di ritorno utilizzato è di $z = 5$ anni.

Il territorio del Comune di Pura ricade all'interno della regione che fa riferimento alla stazione pluviometrica di Stabio, i cui parametri identificativi della propria curva sono:

$$n = -0.524; \quad \mu = 37.68; \quad \sigma = 11.14$$

Le reti di canalizzazione della zona interessata sono state suddivise in singole tratte di calcolo tra pozzetto a monte e pozzetto a valle. Per le nuove canalizzazioni, che saranno realizzate in PVC, è stato adottato un coefficiente di scabrezza di Strickler K_s pari a $90 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

Per quanto i coefficienti di scorrimento superficiale (Ψ), sono stati utilizzati come riferimento i valori riportati nella documentazione del P.G.S.. Tali valori variano a seconda delle zone di Piano Regolatore ed in relazione alla possibilità o meno d'infiltrare nella zona in esame.

Di seguito sono riportati i valori di Ψ per le zone di Piano Regolatore che interessano il bacino di raccolta del progetto:

ZONA	OSSERVAZIONI	Ψ (PGS)
Zona residenziale estensiva (Re)	Con sola dispersione superficiale	0.15
	Con sola infiltrazione profonda	0.10
	Con dispersione e infiltrazione	0.05
Strade	--	0.80

Tabella 1 - Valori di Ψ previsti dal PGS

Per le aree collocate all'esterno del perimetro di P.G.S. (zona edificabile) e che comunque gravitano sulle tubazioni di progetto, saranno adottati i medesimi coefficienti di scorrimento superficiale riportati in tabella 1. Per la superficie della nuova sede stradale verrà considerata una larghezza costante pari a 5 ml per tener conto pure degli accessi privati le cui acque defluiscono verso il sedime comunale.

Nell'allegato 1 a pag. 26 è disponibile la documentazione inerente il dimensionamento delle nuove canalizzazioni per acque chiare e meteoriche. Ogni tratto è dimensionato in maniera tale da garantire una riserva idraulica superiore a +10%.

3.4 Opere di progetto (cfr. piani 08 e 09)

3.4.1 Canalizzazioni Via Valcaldana

Come già anticipato, l'intera area in questione è attualmente smaltita a sistema misto e viene servita dalla canalizzazione a regime misto di Via Valcaldana, composta da tubi in cemento

normale di diametro variabile tra 250mm nella parte iniziale e 400mm in quella terminale in prossimità del confine con Caslano.

L'ispezione TV condotta in fase di allestimento del PGS (Agosto 1995), ha evidenziato diverse imperfezioni sulla canalizzazione in questione, riguardanti in particolare il fondo diffusamente corroso, diversi giunti difettosi ed allacciamenti privati mal eseguiti. In particolare alcune crepe riscontrate nella calotta della tubazione lasciano intuire come su di essa possa essere in corso un deterioramento anche a livello strutturale fermo restando che presumibilmente è stata a suo tempo posata senza l'opportuno rinfianco in beton.

A tal proposito, così come previsto dal P.G.S., la canalizzazione per acque miste, tratto 653-SP226, sarà completamente sostituita e destinata alla raccolta delle sole acque chiare-meteoriche. Parallelamente si procederà pure con la sostituzione delle canalizzazioni per acque chiare-meteoriche, tratti M570-M653 e M593-Riale. Le nuove tubazioni avranno diametro compreso tra 300mm (tratto M570-M593) e 350mm (M593-Riale) su uno sviluppo totale di ca. 580ml.

Per la raccolta delle acque luride, invece, parallelamente al nuovo vettore per acque chiare-meteoriche verrà posata una nuova tubazione del diametro pari a 200mm, che si svilupperà per ca. 470ml a partire dal pozzetto 374 collocato all'altezza del mappale 345 sino al pozzetto esistente 226a. Quest'ultimo fa capo alla canalizzazione comunale per acque luride collegata al collettore consortile all'altezza della strada cantonale Agno-Magliaso-Caslano, collegato a sua volta all'IDA di Madonna del Piano (CDA Magliasina).

Con l'attuazione degli interventi sopra esposti si provvederà pure a smantellare lo scaricatore di piena SP226, che diverrà superfluo con l'istituzione di un sistema strettamente separato.

Così come indicato dal P.G.S., il progetto prevede pure la posa della canalizzazione per acque luride nel tratto 372-384 a servizio del comprensorio collocato in zona "im Vigàn" composto dai mappali 349, 351, 352, 353 e 355. La nuova tubazione sarà interamente posata sui mappali privati 355 e 363 lungo i confini con i sedimi limitrofi, con un tracciato che interessa solo marginalmente i fondi toccati. La tubazione in questione sarà composta da elementi di diametro pari a 200mm per uno sviluppo totale di ca. 95ml.

Per completezza ed in accordo con il Comune, il progetto prevede pure di affiancare alla tubazione per acque luride un vettore di raccolta delle acque chiare e meteoriche (tratto M661.1-M661, Ø250mm, L = ca. 95ml). Pur essendo il terreno dell'area in questione incline all'infiltrazione e alla dispersione delle acque meteoriche, si ritiene che la nuova canalizzazione per acque piovane, non prevista dai progetti di massima del P.G.S., possa nel tempo favorire la separazione delle acque di un'area supplementare del paese, preoccupandosi in modo particolare all'evacuazione delle acque raccolte sulla strada e sui diversi accessi privati.

Appurata la morfologia del terreno e le conseguenti elevate pendenze che caratterizzeranno i tratti M661.3-M661.4 e 372.2-372.3, i pozzetti M661.4 e 373.3 fungeranno da camere di caduta con lo scopo di smorzare l'energia del flusso d'acqua proveniente da monte prima dell'innesto nei vettori comunali di Via Valcaldana.

3.4.2 Canalizzazioni Via Biee

Parallelamente alle opere di canalizzazione previste su Via Valcaldana, il progetto include pure il risanamento di parte della canalizzazione per acque meteoriche di Via Biee (zona campo sportivo). L'indagine TV eseguita lo scorso mese di gennaio ha evidenziato il generale cattivo stato della tubazione in questione, costituita da tubi in cemento normale del diametro pari a 250mm e all'interno della quale sono evidenti diverse fessure in parete, un diffuso affossamento e un'importante presenza di radici. Lo stato della canalizzazione è tale che un intervento di sostituzione non può essere oltremodo rimandato.

Si prevede la completa sostituzione del tratto M568-M570 per uno sviluppo di ca. 120m mediante l'impiego di nuovi elementi di diametro pari a 300mm.

Lungo Via Biee è previsto il rifacimento della pavimentazione solamente in corrispondenza della trincea di scavo mediante la posa di uno strato unico formato da 6cm di miscela tipo AC 16N.

3.4.3 Materiali e profili di posa (cfr. piano 10)

Appurato il modesto calibro della strada in questione e valutata l'impossibilità di transito di mezzi pesanti, per le tratte 374-226a/M653-Riale posate in Via Valcaldana si prevede l'impiego di tubi in PVC della serie S20 (SDR41, SN4) avvolte con bauletto di sabbia (profilo di posa SIA U1). L'impiego della serie più robusta permette di evitare l'utilizzo del calcestruzzo per il rinfiacco delle tubazioni, che in ogni caso, per scongiurare la penetrazione di radici all'interno dei condotti, sarà utilizzato per il rinfiacco dei bicchieri nel tratto di attraversamento della zona boschiva (tratto 377-383/M656-M660).

Anche i vettori secondari 372-384/M661.1-M661 saranno impiegate tubazioni in PVC della serie S20 (SDR41, SN4) avvolte con bauletto di sabbia (profilo SIA U1) e calcestruzzo nella zona dei bicchieri.

Per il tratto M568-M653 posato per buon parte su Via Biee ed interamente all'interno della zona di protezione distante, saranno impiegate tubazioni in PVC della serie S25 (SDR51, SN2) rinfiaccate in calcestruzzo secondo il profilo di posa tipo SIA U4. La scelta progettuale, oltre a garantire adeguata staticità nei confronti di un traffico veicolare più rilevante rispetto a quello di Via Valcaldana, assicurerà ulteriore ermeticità alle canalizzazioni all'interno di un'area considerata quale zona di protezione distante (S3).

Al fine di ridurre l'ingombro dell'infrastruttura fognaria, le due linee (acque luride e acque chiare/meteoriche) saranno appaiate in un unico bauletto e, dove possibile, con camere eseguite in un solo pezzo. I fondi di tutte le camere sia per le acque meteoriche che per quelle luride, sia esse singole o per doppia tubazione, sono previste in PVC, così da garantire maggiore durata, migliore scorrevolezza ed uniformità di materiali impiegati. Laddove saranno posate camere con fondo unico in PVC per tubazioni a sistema separato, la tubazione per acque luride sarà munita di opportuno coperchio stagno per evitare la propagazione di odori e il reciproco riversamento di acque nella tubazione adiacente (vedi figg. 9 e 10).

Le profondità di posa delle nuove tubazioni sarà tale da garantire stabilità e sicurezza al nuovo collettore e da permettere i raccordi degli allacciamenti privati esistenti.

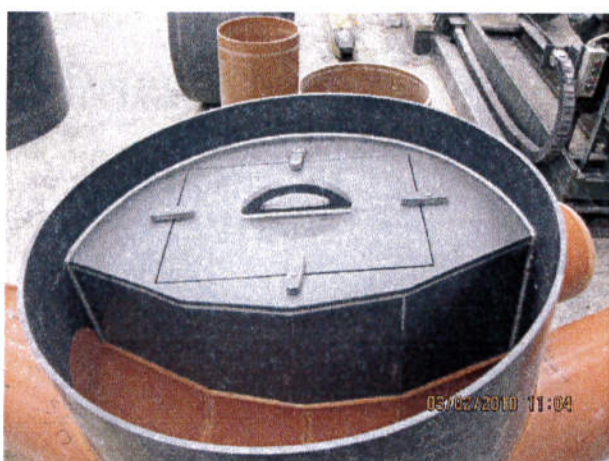


Figura 9 – Fondo prefabbricato in PVC doppia tubazione

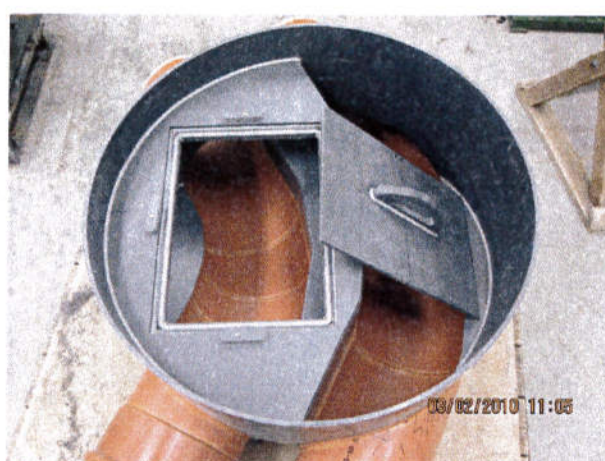


Figura 10 - Fondo prefabbricato in PVC doppia tubazione

L'elevazione del camino avverrà per mezzo di tubi in cemento normale (diametro 800 e 1000mm) rinfiacati in beton e cono finale (800/600 e 1000/600), quale raccordo tra il diametro del fondo e quello del chiusino d'ispezione.

Tutti i pozzetti saranno muniti di scalini d'accesso in alluminio tipo MSU.

I chiusini posizionati lungo il campo stradale, sono previsti in ghisa/calcestruzzo classe D400 (Carico di rottura kN400), conforme alle norme VSS 640 366a ed EN124; quelli posti all'esterno della zona carrabile (mapp. 355 e 363) saranno invece della serie B125.

Lungo tutta la strada saranno posizionate 15 nuove caditoie per la raccolta delle acque di deflusso superficiale che saranno sistemate all'interno delle cunette realizzate lateralmente con l'impiego di elementi in pietra naturale (vedi par. 2.2, pag. 8). Per i dispositivi di raccolta si prevede l'impiego di pozzetti con fondo chiuso prefabbricati in calcestruzzo (DN500mm) ed griglie in ghisa.

3.5 Verifica statica tubazioni

Le nuove canalizzazioni previste dal progetto saranno eseguite con l'impiego di tubazioni in PVC della classe S20 e S25 di diametro pari a 200, 250, 300 e 350mm. Le tubazioni della serie S20 (SN4) saranno posate con profilo U1 (rinfianco con sabbia) mentre quelle della serie S25 (SN2) sono previste con profilo di posa SIA U4 (rinfianco in calcestruzzo).

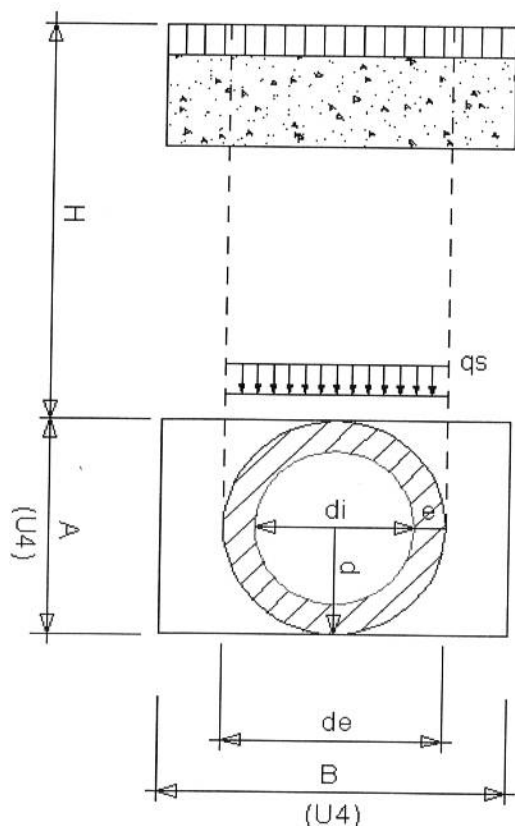


Figura 11 - Schema calcolo statico tubazioni rigide

Per le tubazioni posate con profilo SIA U4 la verifica statica è allestita trascurando la resistenza della tubazione in PVC e valutando unicamente quella del bauletto di rinfianco in calcestruzzo, aspetto che attribuisce alla verifica un ulteriore grado di sicurezza. Il calcolo è eseguito su di una sezione anulare in calcestruzzo avente lo spessore (e) pari allo spessore minimo del bauletto di avvolgimento (100 mm, vedi fig. 7). Si è proceduto alla verifica per i casi con altezza di copertura minima e massima analogamente alle procedure impiegate per la verifica statica di tubazioni rigide (calcestruzzo, fibrocemento, grès, ecc...).

Per le tubazioni con profilo di posa SIA U1, la verifica è stata allestita sulla base delle caratteristiche prettamente legate alla tubazione in PVC, valutando la deformazione del tubo mediante il *modello Marston-Spangler*, comunemente utilizzato per la verifica statica di tubazioni con comportamento flessibile. Come previsto dalla norma SIA 190 la deformazione massima ammissibile è pari al 5% del diametro medio del tubo analizzato.

In funzione delle normative SIA il calcolo statico risulta ampiamente verificato per ogni caso analizzato. I calcoli eseguiti e i risultati scaturiti sono disponibili nell'allegato 2 a pag. 30.

4. Rinnovo altre infrastrutture

4.1 Acquedotto (cfr. piano 12)

L'attuale tubazione per la distribuzione dell'acqua potabile di Via Valcaldana è costituita da tubazioni in ghisa di diametro pari a 100 mm nella parte bassa e in acciaio DN80mm in tutta la parte superiore sino all'incrocio con Via Biee e Via Brocaggio.

Una parte del tracciato delle condotte è all'interno di proprietà private, by-passando di fatto la zona in cui la strada assume un tracciato tortuoso.

Il progetto propone la posa di una nuova tubazione del diametro DN100mm, da sistemare interamente al di sotto del sedime stradale a lato delle canalizzazioni. L'intervento di posa della nuova condotta è previsto dall'incrocio con Via Biee e Via Brocaggio sino ad incontrare, in prossimità del sedime 1225, la tubazione DN100 esistente (sviluppo totale ca. 430ml).

Il progetto prevede l'impiego di tubazioni tipo **WILD blutop**, elementi in ghisa duttile interamente rivestiti in DUCTAN, materiale termoplastico caratterizzato dalle medesime proprietà funzionali offerte dai tubi in PE e dal rivestimento in Poliuretano (PUR). I vari elementi (tubi, curve, raccordi, ecc...) saranno uniti tra loro con l'impiego degli opportuni anelli di ancoraggio. Laddove vi è una fitta presenza di abitazioni, a lato della condotta sarà posata una piattina di rame per il collegamento della messa a terra degli edifici, oggi non più legale sulla tubazione dell'acqua potabile. Oltre a garantire un'uniformità con le tubazioni operative nelle aree limitrofe, la tipologia di tubazione scelta permette di abbinare la qualità e le caratteristiche della ghisa (resistenza meccanica, pressione nominale, ecc...) con la leggerezza, la facilità di posa e l'economicità delle tubazioni in PE.

Si prevede la posa di due nuovi **idranti a colonna** nei pressi della piazza di scambio 2 e all'altezza del mappale 1125, quest'ultimo sostituirà di fatto l'idrante interrato esistente. Sulla tubazione di alimentazione di ogni idrante, tra la condotta principale e il dispositivo, verrà sistemata una saracinesca che consentirà l'interruzione del flusso d'acqua durante le necessarie operazioni di manutenzione ed ispezione degli idranti.

Nei pressi dell'intersezione con la tubazione di Via Biee – Via Brocaggio si prevede la posa di un **riduttore di pressione** e dei relativi elementi necessari al suo corretto funzionamento (saracinesche, adattatori, pezzo di smontaggio, filtro, ecc...), come da dettaglio riportato nel piano 12. L'apparecchio è necessario a fronte dello scenario previsto per la rete comunale dell'acqua potabile dal nuovo P.G.A., che, una volta abbandonato il serbatoio "Roncaccio" (398.00 m s.l.m.), vedrà la zona attigua a Via Valcaldana servita dal serbatoio "Foggia" (448.76 m s.l.m.) collocato ad una quota di ca. 51m superiore. Il riduttore permetterà pertanto di

regolare la pressione della colonna d'acqua a beneficio della zona bassa di Via Valcaldana dove si registra un ulteriore dislivello geodetico pari a ca. 60m. Il regolatore di pressione avrà inoltre la funzione di ridurre l'energia del flusso d'acqua nel caso di approvvigionamento diretto dall'impianto di pompaggio della stazione di trattamento intercomunale di Via Chiesa a Caslano (pompaggio in rete).

Tutte le apparecchiature indotte dal riduttore saranno inserite all'interno di una camera d'ispezione eseguita in calcestruzzo gettato in opera delle dimensioni interne pari a 1.10 x 2.00m (vedi dettaglio piano 12). Il manufatto, accessibile per mezzo di una copertura tipo Rollmatic, consentirà di effettuare il controllo delle apparecchiature e il necessario smontaggio del riduttore da effettuarsi periodicamente una volta all'anno.

La taratura del riduttore (fattore di riduzione) sarà stabilita in fase esecutiva sulla base dello scenario che il sistema acquedotto comunale assumerà al momento dell'attuazione delle opere previste dal presente progetto.

In corrispondenza del tratto iniziale di Via Valcaldana dal basso a salire, a conseguenza della posa delle nuove infrastrutture ed al fine di conseguire un ordinamento delle infrastrutture che permetta corretti allacciamenti da ambo le parti, s'impone lo spostamento della condotta esistente del diametro di 100 mm come indicato in planimetria (*cf.* piano 12) e nel piano delle sezioni (*cf.* piano 13).

4.2 Illuminazione pubblica

Assodato l'importante intervento di riqualifica previsto dal progetto e dagli strumenti pianificatori (PR e P.G.S.), parallelamente alle opere precedentemente descritte, il Comune è intenzionato a rinnovare tutte le infrastrutture concernenti l'illuminazione pubblica e riguardanti sia la componente di sottostruttura che i candelabri.

Le nuove infrastrutture inerenti l'illuminazione pubblica saranno realizzate secondo gli accordi tecnico-economici stipulati tra Comune e Aziende Industriali di Lugano e come da progetto curato dalle AIL SA. Il preventivo di spesa del presente progetto non comprende alcun importo relativo all'illuminazione pubblica.

4.3 Infrastrutture diverse (*cf.* piani 5 e 13)

Con canalizzazioni ed acquedotto, nell'area d'intervento sono presenti pure infrastrutture di proprietà delle Aziende Industriali di Lugano (AIL SA), di Swisscom e di Cablecom.

- **AIL:** nell'ambito dei lavori di sistemazione di via Valcaldana, AIL interverrà sulla propria linea (elettrica) posando nuove infrastrutture nel tratto 6-11 ed integrando i sottoservizi

esistenti dalla camera collocata in prossimità del mappale 392 sino al pozzetto sistemato nei pressi del sedime 365. In fase avanzata sarà necessario comunicare alle AIL SA la necessità di spostare sul lato opposto della strada la linea elettrica esistente nella parte bassa di Via Valcaldana (tratto 2-6);

- **Swisscom:** interverrà sulle proprie linee posando una nuova condotta in corrispondenza del tratto 1-6;
- **Cablecom:** non sono previsti alcun interventi di miglioria sui sottoservizi esistenti.

In corrispondenza delle tratte sulle quali le aziende intendono operare con sostituzioni o potenziamenti, in sede esecutiva sarà definita la loro partecipazione ai costi per il rifacimento della pavimentazione a beneficio dei costi complessivi che il Comune dovrà sostenere per il ripristino del manto di asfalto.

5. Conclusioni

Gl'interventi previsti dal progetto di riqualificazione della Via Valcaldana concorreranno a dare il giusto valore ad una strada di servizio collocata nel cuore di un'area residenziale d'indubbio pregio e valore. In aggiunta a quanto previsto dal Piano Viario e di specchio dal progetto in questione, suggeriamo di valutare la regolarizzazione del tracciato nel tratto 8-12 (cfr. piano 01), procedendo con la rettifica dell'andamento del lato monte del tratto stradale in questione (bordo sx). Lo stesso è contraddistinto da un andamento e da una geometria molto irregolari e presenta in alcuni punti una larghezza della sede stradale decisamente troppo esigua (ca. 2.60ml).

Gl'interventi di miglioria previsti sulla rete fognaria comunale, che prevedono la formazione di un sistema strettamente separato, rappresentano un passo imprescindibile e di considerevole importanza nell'ambito della depurazione delle acque. Il nuovo assetto fognario consentirà altresì di collegare all'impianto di depurazione diverse abitazioni ancora oggi non allacciate alla rete pubblica. Tuttavia, l'attuazione di quanto previsto dal P.G.S. consentirà di risolvere i problemi legati ai cattivi odori segnalati da alcuni privati residenti in Via Biee.

In linea generale il rinnovo ed il completamento di tutti i sottoservizi dell'area contribuirà a valorizzare maggiormente l'area edificabile nella località Valcaldana.

6. Preventivo definitivo

Di seguito è riportato il preventivo definitivo per l'attuazione delle opere descritte nei paragrafi precedenti. Secondo la norma SIA 103 il grado di attendibilità dei costi per progetti definitivi è di $\pm 10\%$.

6.1 Preventivo generale

Capitolo CPN	Importo (SFr.)
111 Lavori a regia	85'000.00
112 Prove	1'750.00
113 Impianto di cantiere	45'000.00
116 Taglio alberi e dissodamenti	10'625.00
117 Demolizioni e rimozioni	31'655.00
151 Lavori per condotte interrato	216'380.00
183 Recinzioni e relativi accessi	31'400.00
211 Fosse di scavo e movimenti di terra	54'250.00
221 Strati di fondazioni	46'075.00
222 Selciati, lastricati e delimitazioni	71'460.00
223 Pavimentazioni	113'555.00
237 Canalizzazioni e opere di prosciugamento	177'350.00
241 Opere di calcestruzzo eseguite sul posto	81'675.00
411 Condotte di approvvigionamento per acqua e gas	101'278.00
911 Aumenti e indennità	17'000.00
912 Imprevisti	21'000.00
913 Diversi	18'000.00
<i>Occupazione temporanea di aree private</i>	<i>2'500.00</i>
<i>Spese geometriche ripristino confini</i>	<i>1'500.00</i>
<i>Pulizia ed ispezione TV per collaudo canalizzazioni</i>	<i>14'000.00</i>
914 Onorari e spese	153'336.00
Totale	1'276'789.00
<i>I.V.A. 8.0%</i>	<i>102'143.20</i>
Importo totale progetto generale (I.V.A. inclusa)	1'378'932.20
Indennità espropri: 216mq x 50.- SFr./mq	SFr. 10'800.00

Di seguito sono riportati i preventivi di massima suddivisi in parti d'opera, strada, canalizzazioni e acquedotto.

6.2 Preventivo opere stradali

Capitolo CPN	Importo (SFr.)
111 Lavori a regia	35'500.00
112 Prove	1'750.00
113 Impianto di cantiere	20'000.00
116 Taglio alberi e dissodamenti	7'655.00
117 Demolizioni e rimozioni	17'801.30
183 Recinzioni e relativi accessi	31'400.00
211 Fosse di scavo e movimenti di terra	54'250.00
221 Strati di fondazioni	21'194.50
222 Selciati, lastricati e delimitazioni	71'460.00
223 Pavimentazioni	50'211.30
241 Opere di calcestruzzo eseguite sul posto	81'675.00
911 Aumenti e indennità	7'000.00
912 Imprevisti	8'300.00
913 Diversi	4'000.00
914 Onorari e spese	56'226.00
Totale	468'423.10
<i>I.V.A. 8.0%</i>	<i>37'473.80</i>
Importo totale progetto strada (I.V.A. inclusa)	505'896.90
Indennità espropri: 216mq x 50.- SFr./mq	SFr. 10'800.00

6.3 Preventivo opere di canalizzazione

Capitolo CPN	Importo (SFr.)
111 Lavori a regia	45'000.00
113 Impianto di cantiere	22'500.00
116 Taglio alberi e dissodamenti	2'970.00
117 Demolizioni e rimozioni	11'288.20
151 Lavori per condotte interrate	186'558.97
221 Strati di fondazioni	20'273.00
223 Pavimentazioni	52'428.20
237 Canalizzazioni e opere di prosciugamento	177'350.00
911 Aumenti e indennità	9'000.00
912 Imprevisti	11'500.00
913 Diversi (Ispezione TV per collaudo)	14'000.00
914 Onorari e spese	75'430.00
Totale	628'298.37
<i>I.V.A. 8.0%</i>	<i>50'263.80</i>
Importo totale progetto canalizzazioni (I.V.A. inclusa)	678'562.17

6.3.1 Importo sussidiabile

Contattato l'Ufficio della protezione e della depurazione delle acque (UPDA) è emerso che la canalizzazione per acque meteoriche di Via Biee ha in passato beneficiato del sussidio cantonale (tratto M568-M570). A tal proposito nel calcolo dell'importo sussidiabile dovranno essere considerate unicamente le canalizzazioni relative a Via Valcaldana, vale a dire i vettori per acque meteoriche M570-Riale e M661.1-M661 unitamente alle tubazione per acque reflue 374-226a e 372-384.

Riportiamo di seguito l'importo sussidiabile relativo alle opere di canalizzazione, calcolato sottraendo dall'importo globale le opere relative alla canalizzazione di Via Biee (M568-M570) unitamente a tutti gli elementi relativi agli allacciamenti privati.

Capitolo CPN	Importo (SFr.)
111 Lavori a regia	38'500.00
113 Impianto di cantiere	19'000.00
116 Taglio alberi e dissodamenti	2'970.00
117 Demolizioni e rimozioni	9'667.88
151 Lavori per condotte interraste	154'175.73
221 Strati di fondazioni	17'347.60
223 Pavimentazioni	40'323.14
237 Canalizzazioni e opere di prosciugamento	162'970.00
911 Aumenti e indennità	7'700.00
912 Imprevisti	9'500.00
913 Diversi (Ispezione TV per collaudo)	12'800.00
914 Onorari e spese	64'799.89
Totale	539'754.25
<i>I.V.A. 8.0%</i>	<i>43'180.30</i>
Importo sussidiabile canalizzazioni (I.V.A. inclusa)	582'934.55

L'aliquota di sussidio corrente per il Comune di Pura è pari al 30%.

6.4 Preventivo opere acquedotto

Capitolo CPN	Importo (SFr.)
111 Lavori a regia	4'500.00
113 Impianto di cantiere	2'500.00
117 Demolizioni e rimozioni	2'565.50
151 Lavori per condotte interrate	29'821.03
221 Strati di fondazioni	4'607.50
223 Pavimentazioni	10'915.50
411 Condotte di approvvigionamento per acqua e gas	101'278.00
911 Aumenti e indennità	1'000.00
912 Imprevisti	1'200.00
914 Onorari e spese	21'680.00
Totale	180'067.53
<i>I.V.A. 8.0%</i>	<i>14'405.50</i>
Importo totale progetto acquedotto (I.V.A. inclusa)	194'473.03

Caslano, ottobre 2012

Allegato 1
- CALCOLO IDRAULICO -

TRATTO	POZZETTI		CONDOTTA			ACQUE CHIARE E METEORICHE										DIMENSIONAMENTO				BACINO							
	Pz a Monte	Pz a Valle	Lunghezza	s	K _s Strickler	Superficie	Coefficiente	Sup. Ridotta	Velocità	Tempo condotto	Tempo ritenzione	Tempo totale	Intensità	Portata	Eventuale Immissione	Portata di Progetto	Diametro	Portata max	Velocità massima	mm	l/s	m/s	mm	l/s	m/s		
15	Via Valcaldana		PVC			0.22	0.05	0.01	Re Disp+Inf	Lv	min	7.43	r	Q	+ Q	l/s	OK	Riserva + 38%	448	6.51	150	320	150	308	5.9		
	M661	M662	75.05	13.6%	90	0.04	0.80	0.03	Strada	Tl	5.00	462	320	0.0	320	448	300	448	6.51	150	308	5.9					
	Superficie tributaria A10					0.26	0.80	0.04	3.00	2.43	5.00	7.21	469	325	0	325	300	448	6.51	150	308	5.9					
16	Via Valcaldana		PVC			0.15	0.05	0.01	Re Disp+Inf	Lv	min	7.37	r	Q	+ Q	l/s	OK	Riserva + 18%	395	5.74	150	332	150	184	5.2		
	M662	M663	54.95	10.5%	90	0.03	0.80	0.02	Strada	Tl	5.00	459	332	0.0	332	395	300	395	5.74	150	184	5.2					
	Superficie tributaria A11					0.18	0.80	0.03	3.00	2.52	5.00	7.37	464	335	0	335	300	395	5.74	150	184	5.2					
17	Via Valcaldana		PVC			0.10	0.05	0.01	Re Disp+Inf	Lv	min	7.46	r	Q	+ Q	l/s	OK	Riserva + 16%	396	5.74	150	339	150	184	5.2		
	M663	M593	32.85	10.6%	90	0.02	0.80	0.01	Strada	Tl	5.00	458	339	0.0	339	396	300	396	5.74	150	184	5.2					
	Superficie tributaria A12					0.12	0.80	0.02	3.00	2.55	5.00	7.46	461	341	0	341	300	396	5.74	150	184	5.2					
18	Via Valcaldana		PVC			0.00	0.00	0.00	Re Disp+Inf	Lv	min	7.63	r	Q	+ Q	l/s	OK	Riserva + 36%	460	4.90	175	335	175	214	4.4		
	M593	Riale	49.80	6.3%	90	0.00	0.00	0.00	Strada	Tl	5.00	452	335	0.0	335	460	350	460	4.90	175	214	4.4					
	Superficie tributaria A12					0.00	0.00	0.00	3.00	2.74	5.00	7.63	455	337	0	337	350	460	4.90	175	214	4.4					

Allegato 2
- VERIFICA STATICA TUBAZIONI -

VERIFICA STATICA TUBAZIONI (norma SIA V190)

Condotta in PVC DN300 - Profilo di posa SIA U4 - Caso H max

DATI:

diametro interno	d_i	=	302.6 mm	
spessore della parete	e	=	6.2 mm	
diametro esterno	d_e	=	315 mm	
$d = d_i + e$	d	=	308.8 mm	
carico di rottura per compressione al vertice	q_{Br}	=	25 kN/m	(Allegato A2, tabella 12)
tensione tensoflessione anulare ammissibile	$\sigma_{Fbz,amm}$	=	4 N/mm ²	(Allegato A2, tabella 11)
altezza di ricoprimento	H	=	1.1 m	
tipo di terreno di appoggio	C_2	=	0.65	(Allegato A3, tabella 15)
profilo normale di posa U4	C_3	=	0.25	(Allegato A3, tabella 16)
coefficiente di posa per U4	ZE	=	7	(art. 3 25 31)
carico volumico del terreno	$\rho \times g$	=	18 kN/m ³	

AZIONI

- Terreno di costruzione con condizione di terrapieno quale situazione di rischio

$$C1 = C_2 \times C_3 = 0.16 \rightarrow \text{Allegato 3, figura 23} \quad A_2 = 1.3$$

$$q_{s1} = A_2 \times \rho \times g \times H = 26 \text{ kN/m}^2$$

- Carichi di circolazione senza coefficiente dinamico

$$q_s \rightarrow \text{Allegato 3, figura 19} = 35 \text{ kN/m}^2$$

- Carichi di circolazione con coefficiente dinamico

$$\Phi = 1.3$$

$$q_{s2} = \Phi \times q_s = 46 \text{ kN/m}^2$$

VALORE DI DIMENSIONAMENTO DELLA SOLLECITAZIONE:

- Il valore di dimensionamento risulta della combinazione più sfavorevole delle azioni preponderante e concomitante nel modo seguente:

Preponderante q_{s1}

$$Y_0 = 1.5 \quad \Psi = 0.8$$

$$q_{ds}^* = d_e \times (q_{s1} \times Y_0 + q_{s2} \times \Psi) = 24 \text{ kN/m}$$

Preponderante q_{s2}

$$Y_0 = 1.5 \quad \Psi = 1.3$$

$$q_{ds}^* = d_e \times (q_{s2} \times Y_0 + q_{s1} \times \Psi) = 32 \text{ kN/m} \rightarrow \text{determinante}$$

SICUREZZA STRUTTURALE:

deve essere

$$q_{ds}^* \leq (ZE \times q_{BR}) / 1.2$$

$$32 \leq 146 \text{ kN/m} \rightarrow \text{OK}$$

EFFICIENZA FUNZIONALE:

$$q_{ser} = q_{s1} + q_{s2} = 71.2 \text{ kN/m}^2 = 0.071 \text{ N/mm}^2$$

$$l = 1 \text{ m}$$

$$W \approx e^2 \times l / 6 = 6 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{Fbz} = 0.24 \times q_{ser} \times d^2 \times l / (4 \times W) = \underline{\underline{64 \text{ kN/m}^2 \leq 4 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{OK}}}$$

VERIFICA STATICA TUBAZIONI (norma SIA V190)

Condotta in PVC DN300 - Profilo di posa SIA U4 - Caso H min

DATI:

diametro interno	d_i	=	302.6 mm	
spessore della parete	e	=	6.2 mm	
diametro esterno	d_e	=	315 mm	
$d = d_i + e$	d	=	308.8 mm	
carico di rottura per compressione al vertice	q_{Br}	=	25 kN/m	(Allegato A2, tabella 12)
tensione tensoflessione anulare ammissibile	$\sigma_{Rbz,amm}$	=	4 N/mm ²	(Allegato A2, tabella 11)
altezza di ricoprimento	H	=	0.8 m	
tipo di terreno di appoggio	C_2	=	0.65	(Allegato A3, tabella 15)
profilo normale di posa U4	C_3	=	0.25	(Allegato A3, tabella 16)
coefficiente di posa per U4	ZE	=	7	(art. 3 25 31)
carico volumico del terreno	$\rho \times g$	=	18 kN/m ³	

AZIONI

- Terreno di costruzione con condizione di terrapieno quale situazione di rischio

$$C1 = C_2 \times C_3 = 0.16 \rightarrow \text{Allegato 3, figura 23} \quad A_2 = 1.3$$

$$q_{s1} = A_2 \times \rho \times g \times H = 19 \text{ kN/m}^2$$

- Carichi di circolazione senza coefficiente dinamico

$$q_s \rightarrow \text{Allegato 3, figura 19} = 53 \text{ kN/m}^2$$

- Carichi di circolazione con coefficiente dinamico

$$\Phi = 1.3$$

$$q_{s2} = \Phi \times q_s = 69 \text{ kN/m}^2$$

VALORE DI DIMENSIONAMENTO DELLA SOLLECITAZIONE:

- Il valore di dimensionamento risulta dalla combinazione più sfavorevole delle azioni preponderante e concomitante nel modo seguente:

Preponderante q_{s1}

$$Y_O = 1.5 \quad \Psi = 0.8$$

$$q_{ds}^* = de \times (q_{s1} \times Y_O + q_{s2} \times \Psi) = 26 \text{ kN/m}$$

Preponderante q_{s2}

$$Y_O = 1.5 \quad \Psi = 1.3$$

$$q_{ds}^* = de \times (q_{s2} \times Y_O + q_{s1} \times \Psi) = 40 \text{ kN/m} \rightarrow \text{determinante}$$

SICUREZZA STRUTTURALE:

deve essere

$$q_{ds}^* \leq (ZE \times q_{BR}) / 1.2$$

$$40 \leq 146 \text{ kN/m} \rightarrow \text{OK}$$

EFFICIENZA FUNZIONALE:

$$q_{ser} = q_{s1} + q_{s2} = 87.6 \text{ kN/m}^2 = 0.088 \text{ N/mm}^2$$

$$l = 1 \text{ m}$$

$$W \approx e^2 \times l / 6 = 6 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{Rbz} = 0.24 \times q_{ser} \times d^2 \times l / (4 \times W) = \underline{78 \text{ kN/m}^2} \leq 4 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{OK}$$

Verifica statica tubo PVC SN4/S20/SDR41 DN315 posato all'interno del campo stradale:

VERIFICA DEFORMAZIONE TUBAZIONI (metodo Spangler)

Condotta in PVC DN300 - Profilo di posa SIA U1

DATI:			
Diametro esterno del tubo	De	315.0	mm
Spessore parte tubo	s	7.7	mm
Diametro interno del tubo	Di	299.6	mm
Rigidezza circonferenziale (SN4)	SN	4	kN/m ²
Fattore di autocompattazione	d1	1.50	--
Costante di fondo	Kx	0.096	--
Modulo secante del terreno	E'	1.38	N/mm ²
Peso specifico del materiale gravante sul tubo	γ_t	18	kN/m ³
Larghezza scavo all'estradosso del tubo	B	0.70	m
Altezza riempimento sopra estradosso tubo	H	1.10	m
Coefficiente attrito materiale riempimento/fianco scavo	μ	0.62	--
Angolo attrito interno terreno di riporto	φ	0.58	rad
Carico puntuale dovuto al traffico (traffico leggero)	Q	20	kN

AZIONI:

Coefficiente di Rankine	K	0.29	--
Coefficiente di carico del terreno	C	0.91	--
Carico del terreno	p0	3'594.84	N/m
Carico del traffico veicolare	pt	2'485.97	N/m

DEFORMAZIONE:

Deformazione	Δv	6.51	mm
Deformazione percentuale	$\Delta v/Dm$	2.12 %	< 5.00 % OK

Verifica statica tubo PVC SN4/S20/SDR41 DN200 posato all'interno del campo stradale:

VERIFICA DEFORMAZIONE TUBAZIONI (metodo Spangler)

Condotta in PVC DN200 - Profilo di posa SIA U1

DATI:			
Diametro esterno del tubo	De	200.0	mm
Spessore parte tubo	s	4.5	mm
Diametro interno del tubo	Di	191.0	mm
Rigidezza circonferenziale (SN4)	SN	4	kN/m ²
Fattore di autocompattazione	d1	1.50	--
Costante di fondo	Kx	0.096	--
Modulo secante del terreno	E'	1.38	N/mm ²
Peso specifico del materiale gravante sul tubo	γ_t	18	kN/m ³
Larghezza scavo all'estradosso del tubo	B	0.70	m
Altezza riempimento sopra estradosso tubo	H	1.20	m
Coefficiente attrito materiale riempimento/fianco scavo	μ	0.62	--
Angolo attrito interno terreno di riporto	ϕ	0.58	rad
Carico puntuale dovuto al traffico (traffico leggero)	Q	20	kN

AZIONI:

Coefficiente di Rankine	K	0.29	--
Coefficiente di carico del terreno	C	0.97	--
Carico del terreno	p0	2'447.96	N/m
Carico del traffico veicolare	pt	1'326.29	N/m

DEFORMAZIONE:

Deformazione	Δv	4.13	mm
Deformazione percentuale	$\Delta v/Dm$	2.11	% < 5.00 % OK

Verifica statica tubo PVC SN4/S20/SDR41 DN250 posato all'esterno del campo stradale:

VERIFICA DEFORMAZIONE TUBAZIONI (metodo Spangler)

Condotta in PVC DN250 - Profilo di posa SIA U1

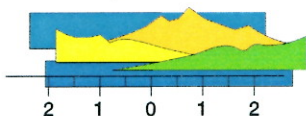
DATI:			
Diametro esterno del tubo	De	250.0	mm
Spessore parte tubo	s	6.1	mm
Diametro interno del tubo	Di	237.8	mm
Rigidezza circonferenziale (SN4)	SN	4	kN/m ²
Fattore di autocompattazione	d1	1.50	--
Costante di fondo	Kx	0.096	--
Modulo secante del terreno	E'	1.38	N/mm ²
Peso specifico del materiale gravante sul tubo	γ_t	18	kN/m ³
Larghezza scavo all'estradosso del tubo	B	0.65	m
Altezza riempimento sopra estradosso tubo	H	1.00	m
Coefficiente attrito materiale riempimento/fianco scavo	μ	0.62	--
Angolo attrito interno terreno di riporto	ϕ	0.58	rad
Carico puntuale dovuto al traffico (traffico leggero)	Q	0	kN

AZIONI:

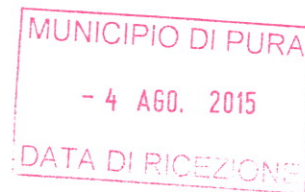
Coefficiente di Rankine	K	0.29	--
Coefficiente di carico del terreno	C	0.84	--
Carico del terreno	p0	2'449.98	N/m
Carico del traffico veicolare	pt	0.00	N/m

DEFORMAZIONE:

Deformazione	Δv	3.04	mm
Deformazione percentuale	$\Delta v/Dm$	1.25 %	< 5.00 % OK



Studio d'ingegneria
Antonio Bottani



Caslano, 3 agosto 2015
Incarto n. 11-576-0019-03

Lodevole
Municipio di Pura

6984 Pura

Valcaldana Sistemazione strada e rifacimento infrastrutture.

Egregi Signori,

Come richiesto, vi diamo le nostre valutazione per l'emissione dei contributi di miglioria delle opere diverse da realizzare in Via Valcaldana basandoci sul progetto dell'ottobre 2012. I contributi sono da distinguere per ogni singola opera:

Contributi per la sistemazione della strada.

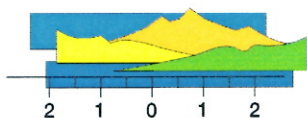
Contributi per le canalizzazioni.

Contributi per l'acquedotto.

I contributi di costruzione delle canalizzazioni sottostanno alla LALIA, legge d'applicazione della legge federale contro l'inquinamento delle acque (art.96), mentre i contributi di miglioria per la sistemazione della strada e per l'acquedotto sono da trattare separatamente, sia perché hanno perimetri d'influenza diversi, sia perché la percentuale d'imposizione a carico dei proprietari può essere diversa.

I perimetri provvisori dei contribuenti si basano essenzialmente sulle zone di piano regolatore. Le costruzioni lungo Via Valcaldana, fuori zona edificabile, possono essere riprese nel calcolo dei contributi, prendendo in considerazione le superfici determinate dalle effettive superfici utile lordo (SUL).

In generale, nei perimetri sono inseriti tutti i beni che sono direttamente interessati dalle singole opere come pure quei beni, dalla cui posizione traggono un vantaggio indiretto.



In allegato vi trasmettiamo la planimetria con il perimetro d'imposizione per la sistemazione di Via Valcaldana e separatamente una planimetria con il perimetro per il rinnovamento della rete di distribuzione. Per quest'ultimo perimetro non ci sono noti tutti gli utenti che si trovano a confine con il comune di Caslano e da esso serviti, per cui dovrà essere ancora attentamente esaminato con il catasto dell'acquedotto comunale.

Contributi di miglioria per la sistemazione strada Valcaldana.

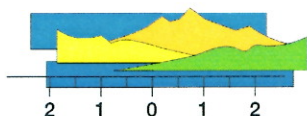
In considerazione della valenza dell'opera, per buona parte di interesse generale, il prelievo del contributo di miglioria non può essere inferiore al 30% né superiore al 60%. Per queste ragioni ipotizziamo l'applicazione dell'aliquota minima del 30%. L'importo su cui è calcolato l'ammontare dei contributi di miglioria è dato dal preventivo di progetto dell'ottobre 2012 compreso il costo per le indennità di esproprio e delle spese per il calcolo d'emissione dei contributi (spese amministrative). Per il calcolo definitivo valgono le spese sostenute a consuntivo.

Preventivo 2012 per la sistemazione della strada	Fr. 505'896.90
Indennità espropri + spese amministrative	Fr. 20'800.00
Spesa totale determinate	Fr. 526'696.90
Ammontare dei contributi (30%)	Fr. 159'009.05

Con l'ammontare complessivo dei contributi è stata calcolata l'incidenza al m² di superficie, a prescindere da qualsiasi fattore che differenzi gli interessi specifici (F=1) di ogni proprietà. Verosimilmente, tra particella e particella le differenze del contributo per m² potranno essere molto diverse.

La tabella seguente mostra lo specchio della situazione:

zona	i.s.	Superficie m ²	SUL m ²	Fattore	Contributo Fr.	Fr./m ²
Residenziale Re	0.4	25'107	10'043	1	129'431.65	5.20
Fuori zona	*0.4	5'738	2'295	1	29'577.35	5.20
			12'338		159'009.00	



Contributi di miglioria per il rinnovamento dell'acquedotto.

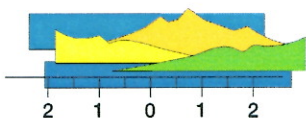
In considerazione che l'acquedotto comunale è un servizio pubblico generale e non trattandosi di una urbanizzazione di una nuova zona, ma di una miglioria sostanziale nell'interesse dei proprietari dei fondi serviti, la nostra valutazione è di propendere per l'applicazione di un'aliquota più elevata del 50%.

L'importo su cui è calcolato l'ammontare dei contributi di miglioria è dato dal preventivo del progetto della sistemazione strada Valcaldana e rifacimento delle infrastrutture dell'ottobre 2012. Per il calcolo definitivo valgono le spese sostenute a consuntivo.

Preventivo 2012 per il rinnovamento acquedotto	Fr. 194'473.00
Spese amministrative	Fr. 10'000.00
Spesa totale determinate	Fr. 204'473.00
Ammontare dei contributi (50%)	Fr. 102'236.50

zona	i.s.	Superficie m2	SUL m2	Fattore	Contributo Fr.	Fr./m2
Residenziale Re	0.4	21'360	8'544	1	80'589.40	3.80
Fuori zona	*0.4	5'738	2'295	1	21'647.10	3.80
			10'839.00		102'236.50	

* costruzioni fuori zona i.s. paragonato a quello della zona Re di PR.



Studio d'ingegneria
Antonio Bottani

Con le indicazioni e i dati sopra esposti confidiamo che possiate avere le informazioni d'ordine finanziario richieste, tuttavia siamo a disposizione per altri ragguagli che vi necessitassero.

Vogliate gradire i nostri migliori saluti

Ing. Antonio Bottani

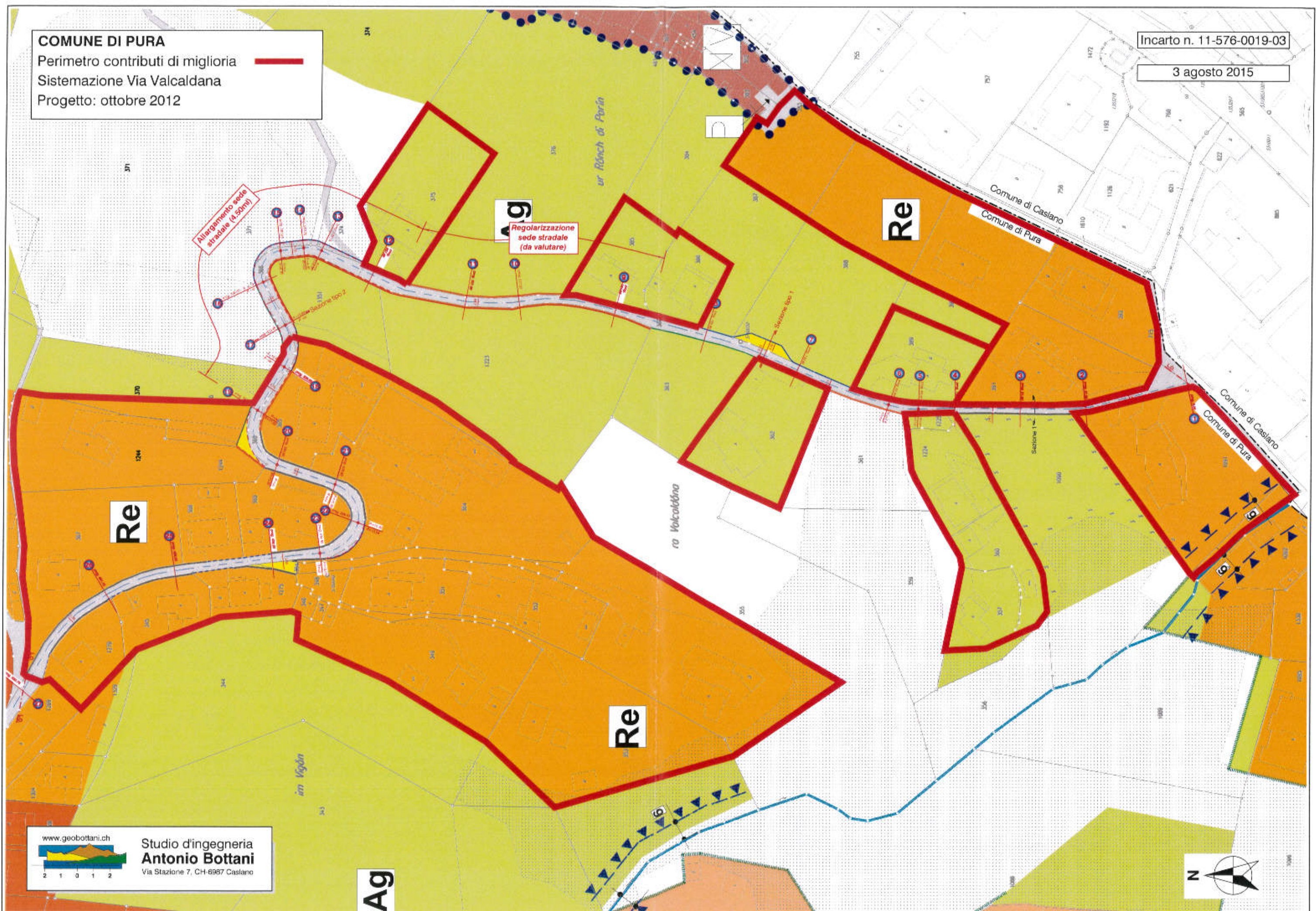
Allegati: • Perimetro contributi di miglioria Sistemazione Via Valcaldana
• Perimetro contributi di miglioria Rifacimento rete acquedotto Via Valcaldana

COMUNE DI PURA

Perimetro contributi di miglioria
Sistemazione Via Valcaldana
Progetto: ottobre 2012

Incarto n. 11-576-0019-03

3 agosto 2015



www.geobottani.ch
**Studio d'ingegneria
Antonio Bottani**
Via Stazione 7, CH-6967 Caslaro

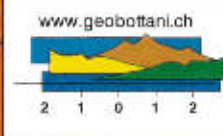
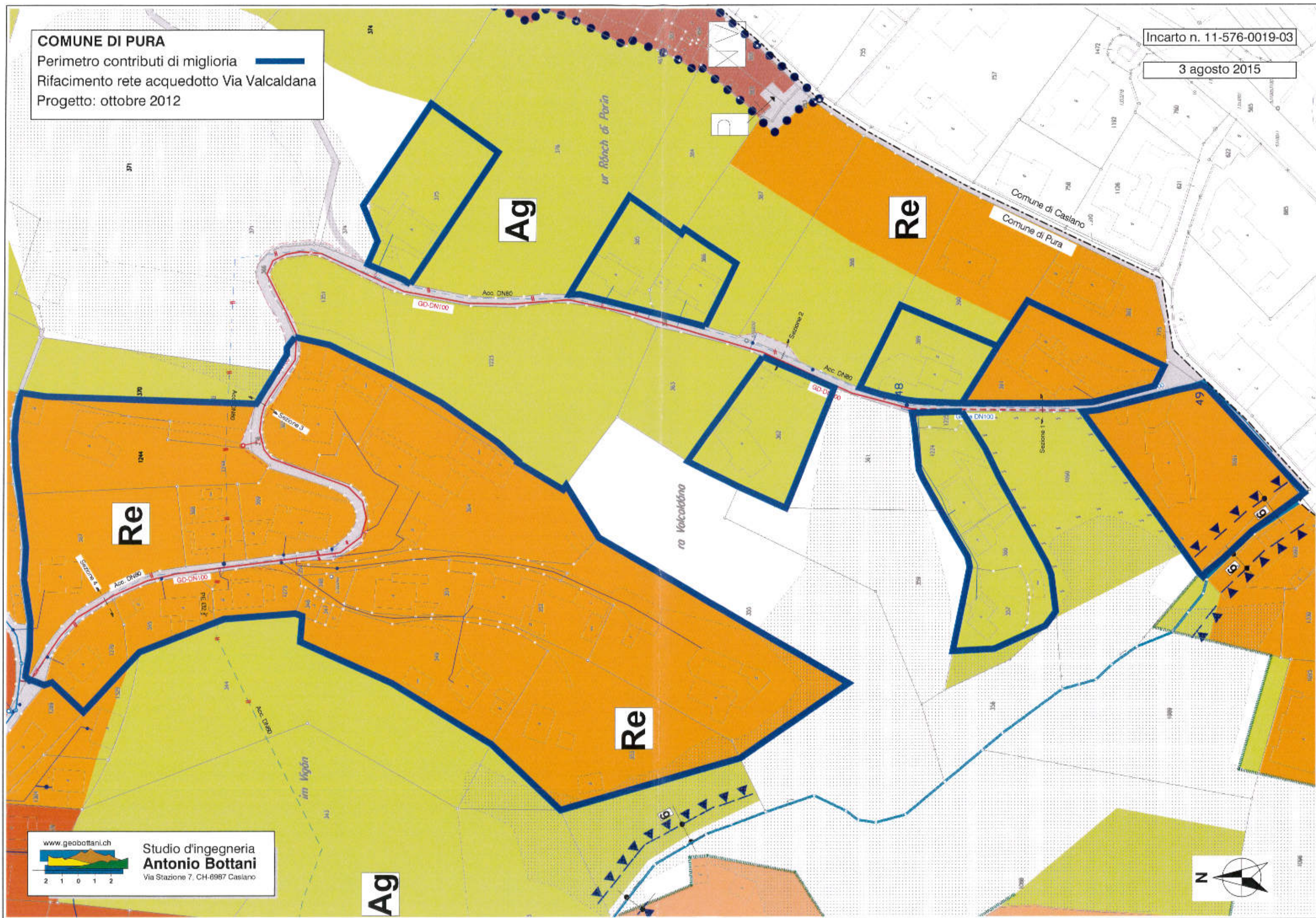


COMUNE DI PURA

Perimetro contributi di miglioria ———
Rifacimento rete acquedotto Via Valcaldana
Progetto: ottobre 2012

Incarto n. 11-576-0019-03

3 agosto 2015



Studio d'ingegneria
Antonio Bottani
Via Stazione 7, CH-6987 Caslano

Ag