

Municipio



Comune di
Cadenazzo

Cará 2
Casella postale 161
CH 6593 Cadenazzo

telefono 091 858 11 77
telefax 091 858 25 22

e-mail municipio@cadenazzo.ch
web www.cadenazzo.ch

funzionario Gianpietro Lucca
telefono 091 850 29 16
e-mail gianpietro.lucca@cadenazzo.ch

Membri del Consiglio comunale
del Comune di Cadenazzo

Cadenazzo 12 novembre 2014
Ris. mun. 1018 del 10.11.2014

Messaggio municipale 41/2014

Completazione PGS – smaltimento acque zona industriale e artigianale/commerciale a nord della linea ferroviaria Bellinzona - Locarno

Signor Presidente e Consiglieri comunali,

quanto vi viene sottoposto corrisponde ad un importante elemento della pianificazione riguardante lo smaltimento delle acque presenti sul territorio comunale.

Premessa

Il Piano Generale di Smaltimento (PGS) è lo strumento pianificatorio che, a livello comunale, è alla base di tutti gli interventi concernenti le acque. Esso ha sostituito, in base alla modifica della legge federale sulla protezione delle acque (LPAC) del 24.01.1991, il Piano Generale delle Canalizzazioni (PGC).

Come desumibile dai due nomi, il PGC regolava unicamente la pianificazione delle canalizzazioni, soprattutto in un'ottica idraulica della rete, mentre il PGS ha come finalità non solo la raccolta ed il trasporto delle acque luride, ma persegue pure l'obiettivo più ampio di rispettare e ristabilire i cicli naturali dell'acqua.

L'allestimento del PGS e la sua attuazione, per quanto riguarda in particolare la realizzazione di nuove canalizzazioni, riveste grande importanza. Infatti, la possibilità di allacciamento alla rete pubblica delle canalizzazioni è un requisito vincolante per l'edificabilità delle zone a tale scopo designate dal Piano Regolatore (PR).

Nel territorio comunale sono presenti due PGS (frazione di Cadenazzo e frazione di Robasacco). Entrambi sono stati approvati dal Consiglio comunale in data 19 giugno 2006.

L'approvazione cantonale è poi giunta in data 9 luglio 2009, a seguito di alcune lievi modifiche e aggiornamenti tecnici che si erano resi necessari, che comunque non hanno mutato i contenuti dei documenti approvati dal legislativo.

L'approvazione cantonale

L'approvazione cantonale indicava quali condizioni da rispettare i seguenti aspetti principali:

1. Il PGS, allestito sulla base del Piano Regolatore attualmente in vigore, dovrà essere adeguato ad ogni modifica di PR.

Inoltre il PGS dovrà essere aggiornato, tramite un'apposita variante, per quanto riguarda lo smaltimento delle acque della zona industriale, non appena fugati i dubbi sul tracciato del collegamento veloce al Locarnese. La realizzazione dei collettori acque luride previsti dal PGS in zona industriale (collettori Ciossa Maddalena) è vincolata alla presentazione della summenzionata variante di PGS.

2. Il Comune è tenuto a completare il catasto delle canalizzazioni pubbliche e degli allacciamenti privati.

3. Il Comune, in base agli art. 96 e segg. LALIA, procederà al prelievo dei contributi di costruzione ai proprietari dei fondi serviti o che possono essere serviti dall'opera, come pure i titolari di diritti limitati che ritraggono dall'opera un incremento di valore del loro diritto.

Considerazioni relative all'approvazione cantonale

Il PGS è uno strumento flessibile e da adattare come richiesto ad ogni modifica di Piano Regolatore che ha delle ripercussioni sugli azzonamenti. Di principio anche il cambiamento di tracciato delle canalizzazioni pianificate è soggetto a variante di PGS.

Per quanto riguarda il punto 2 ci limitiamo a ricordare la recente approvazione del MM 30/2014 "Richiesta di un credito di fr. 125'000.00 per l'allestimento del catasto delle canalizzazioni pubbliche" avvenuta nella seduta del 6 ottobre 2014.

Per il punto 3, la recente pubblicazione del prospetto dei contributi di costruzione non necessita di ulteriori commenti, se non che il fatto di mostrarvi la motivazione per cui l'Esecutivo comunale – come del resto devono fare tutti i Comuni ticinesi - ha dovuto agire in tal senso.

L'oggetto del presente messaggio corrisponde alla concretizzazione dell'obbligo imposto al punto 1 della citata approvazione cantonale.

Passi procedurali

Come tutti si ricorderanno il 30 settembre 2007, in votazione popolare, era stata respinta la proposta di tracciato riguardante la variante 95 del collegamento veloce tra il Bellinzonese e il Locarnese.

Tale bocciatura aveva di fatto tolto ogni vincolo pianificatorio cantonale che era stato posto anche nella nostra zona industriale. In breve ecco indicato i motivi per cui le strade e relative infrastrutture erano rimaste irrealizzate per molto tempo.

L'esecutivo comunale aveva reagito prontamente realizzando un primo studio di fattibilità per la realizzazione delle strade comunali da sistemare. Si trattava di uno studio che doveva fornire in sintesi un'analisi sommaria dei costi da affrontare come pure le priorità da dare per recuperare il tempo perso nei decenni precedenti.

Anche un primo studio sul PGS era stato avviato e commissionato allo studio d'ingegneria Sciarini SA che già si era occupato del PGS di Cadenazzo. Il loro rapporto era stato sottoposto al preposto ufficio cantonale che con scritto del 18 febbraio 2009 ne confermava la bontà di quanto proposto.

L'incarto è poi rimasto in sospenso, in quanto in quel periodo erano state avviate delle discussioni per riattivare la progettazione del collegamento veloce e erano state indicate varie proposte di "corridoi" nel quale valutare il tracciato.

Al momento attuale, i dati in nostro possesso, oltre ad indicarci come la realizzazione non avverrà di certo in tempi rapidi, le soluzioni previste non contemplano più un transito lungo la zona industriale.

Pertanto la necessità di sistemare le infrastrutture appare opportuna e necessaria.

Va inoltre detto che ora si dispone pure del Piano Generale dell'Acquedotto (PGA) come pure dell'analisi sull'illuminazione pubblica. Le basi pianificatorie e gestionali sono quindi date per poter realizzare delle infrastrutture di qualità oltre che adatte alle esigenze di un comparto lavorativo.

La completazione del PGS permette di completare il complesso tassello di aspetti pianificatori di base, oltre che, aspetto non di secondaria importanza, poter beneficiare dei sussidi cantonali previsti nell'ordine 30% anche per i prossimi anni.

La variante / completazione sottoposta

L'analisi si è estesa a tutte le strade del comparto a Nord della linea ferroviaria Bellinzona-Locarno, corrispondenti alla Via Industrie, via Al Pian, via Ai Cióss, via Ala Capelina e via A Ramel.

Ogni strada dispone di situazioni difformi tra loro e pertanto non è possibile pensare ad una soluzione uguale per ogni tratto di strada.

Aggiungiamo pure, come negli anni '90, erano state posate delle canalizzazioni per le acque meteoriche con importanti investimenti. Le stesse, a seguito degli studi sui canali del Piano di Magadino, non possono più essere utilizzate come pensate in origine, in quanto il loro scarico nei canali non è più ammesso per motivi idraulici. Nelle sue valutazioni, il progettista prevede comunque un loro riutilizzo come "volume" di accumulo. La soluzione prospettata si basa sostanzialmente sull'infiltrazione delle acque meteoriche per mezzo di pozzi perdenti e trincee disperdenti.

Ricapitolazione dei costi di massima divisi per singola strada:

Strada	Tipo smaltimento	Lunghezza ml	Costo unitario fr/ml	Costo fr
Via al Pian	trincea	300.00	620.00	186'000.00
Via ai Cioss	trincea	360.00	620.00	223'200.00
Via ala Capelina	trincea	320.00	620.00	198'400.00
Via Industrie	trincea e pozzi perdenti	1'130.00	880.00	994'400.00
Via al Ramel	A: cunetta laterale compreso espropriazione e costi manutenzione 30 anni	400.00	1'245.00	498'000.00
	B: cunetta laterale compreso diritto superficie e costi manutenzione 30 anni		1'020.00	408'000.00
	C: trincea e pozzi perdenti		880.00	352'000.00

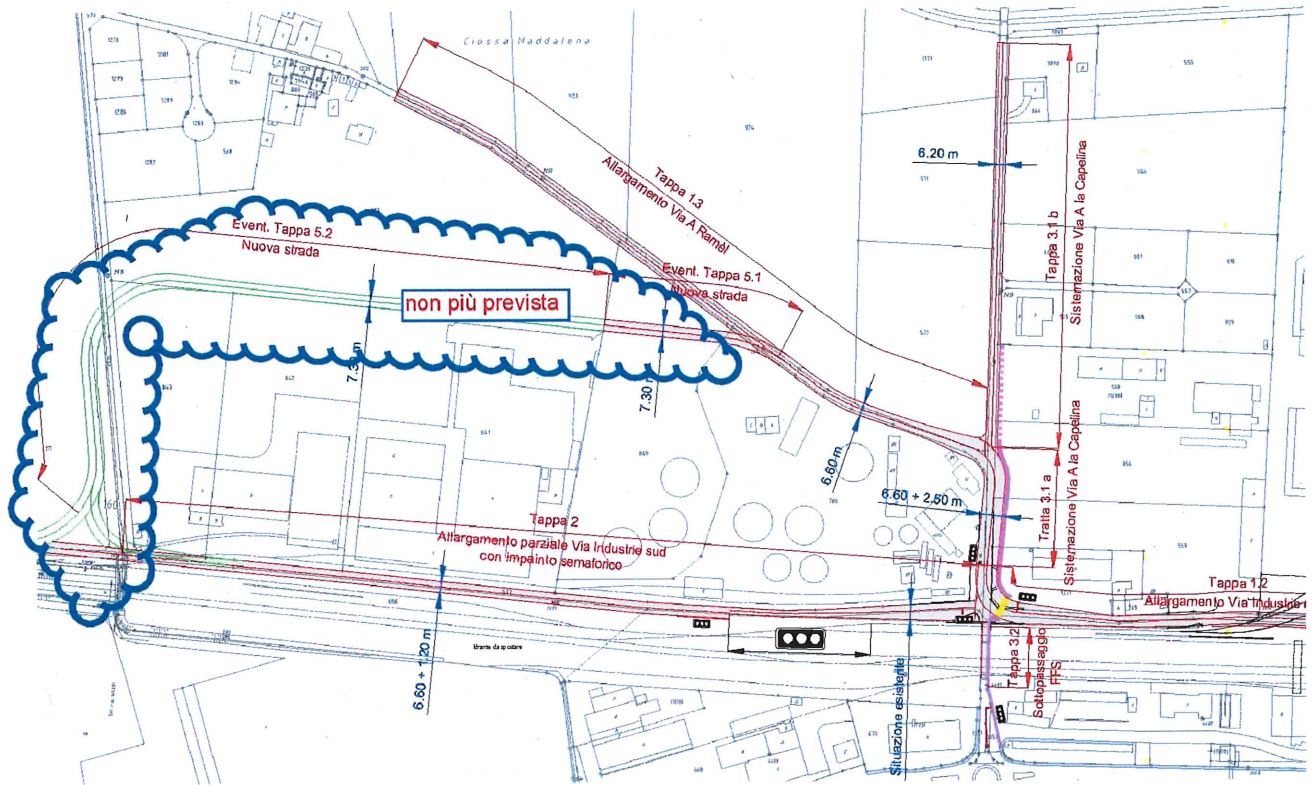
Ricapitolazione dei costi di massima divisi per tipologia di smaltimento

Costi complessivi	fr.
Smaltimento in trincea e pozzi perdenti per tutte le strade	1'954'000.00
Smaltimento in trincea e pozzi perdenti per tutte le strade Eccezione Via al Ramel smaltimento in cunetta laterale su terreno espropriato	2'100'000.00
Smaltimento in trincea e pozzi perdenti per tutte le strade Eccezione Via al Ramel smaltimento in cunetta laterale con diritto di superficie	2'010'000.00

Aggiornamento dei costi dei due PGS

La variante in oggetto, o meglio la completazione del PGS della sezione di Cadenazzo, impone pure una rivisitazione dei costi complessivi.

Differentemente dalla base su cui si è basato il PGS originario, non si prevede più la realizzazione della strada che all'incirca dall'incrocio via A Ramel/via Ala Capelina collegava la zona industriale che era posta sul terreno dell'allora Comune di Contone. Ora questi terreni, su cui sorge il centro Cargo FFS, sono stati completamente dezonati e di fatto agricoli, e quindi si ritiene opportuno optare per la sistemazione del tratto di Via Industrie tra il sottopasso FFS e per l'appunto il ponte con Gambarogno-Contone.



Questo aspetto, ha una stretta relazione con il PGS in esame in quanto i tratti di canalizzazione per lo smaltimento delle acque luride (dal pozzetto 607 a 611, e da pz. 619 a 622) non sono più giustificabili. I costi lordi inizialmente preventivati vanno pertanto tolti (vedi allegato 1).

Sono stati invece aggiunti tutti i costi per lo smaltimento delle acque meteoriche (vedi allegato 1), oltre a quelli pianificati dal CDV (indicando già la nostra quota parte).

Per quanto riguarda la frazione di Robasacco non vi sono modifiche sostanziali, se non l'inserimento dei costi pianificati dal Consorzio CDV (vedi allegato 2).

Conclusione

Come già indicato in precedenza la conclusione del PGS permette di disporre di tutti gli elementi necessari per dare avvio alla progettazione delle sistemazioni stradali definitive. Nonostante il tema sarà toccato da un altro messaggio municipale, anticipiamo che prevediamo di poter realizzare nei prossimi anni i tratti di strada tra il sottopasso FFS e il confine di Gambarogno-Contone lungo via Industrie, come pure il tratto tra il sottopasso FFS e il nucleo della Ciossa Maddalena.

Si tratta in tutti e due i casi di investimenti importanti, ma ritenuti fondamentali per poter dare un impulso positivo alla zona industriale, la quale sarà pure toccata a breve da una profonda rivisitazione pianificatoria.

In considerazione di quanto precede, vi invitiamo a voler risolvere:

- 1) È approvato il completamento del Piano Generale di Smaltimento delle acque riguardante la zona industriale / artigianale e commerciale a nord della linea ferrovia Bellinzona - Locarno, composto dei seguenti documenti come pure dai due piani finanziari aggiornati:
- a) *Relazione tecnica, 4146-M-ra001;*
 - b) *Piano, 4146-M-di001;*
 - c) *Sezione Cadenazzo, riassunto dei costi, sussidi e contributi diversi, 31.10.2014, Allegato 1;*
 - d) *Sezione Robasacco, riassunto dei costi, sussidi e contributi diversi, 31.10.2014, Allegato 2;*

PER IL MUNICIPIO

IL SINDACO
Flavio Petragliò

IL SEGRETARIO
Gianpietro Lucca



Allegati:

- *Relazione tecnica, 4146-M-ra001;*
- *Piano, 4146-M-di001;*
- *Sezione Cadenazzo, riassunto dei costi, sussidi e contributi diversi, 31.10.2014, Allegato 1;*
- *Sezione Robasacco, riassunto dei costi, sussidi e contributi diversi, 31.10.2014, Allegato 2.*

Preavviso commissionale

L'esame del presente messaggio compete alla Commissione della gestione e alla Commissione edilizia ed opere pubbliche.

Municipale responsabile: Romiti Christian

VARIANTE PGS

4146-M-ra001

Comune di Cadenazzo

Piano viario zona industriale

Smaltimento delle acque meteoriche stradali

Relazione Tecnica

Direzione
Dipl. Ing. G. Sciarini

Resp. progetto
Dipl. Ing. G. De Dea

INFORMAZIONI	
Data :	07.11.2014
Formato :	A4
Scala :	-
Redatto :	gd-fla
Controllato :	gbe

REVISIONI			
Osservazioni:	Data :	Dis :	
a)			
b)			
c)			
d)			

Indice

1.	INTRODUZIONE	3
2.	SITUAZIONE ATTUALE	4
3.	CONCETTO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE STRADALI	5
4.	PREDIMENSIONAMENTO IMPIANTI DI INFILTRAZIONE E DISPERSIONE SUPERFICIALE	7
5.	MOTIVAZIONI DELLE SOLUZIONI, RAPPORTO COSTI / BENEFICI	8
6.	COSTI DI MASSIMA	9
7.	CONCLUSIONI	14
8.	APPROFONDIMENTI	15

Indice delle tabelle

Tabella 1: Costo unitario di massima trincea senza tubo di trasporto e accumulo e senza pozzi perdenti	9
Tabella 2: Costo unitario di massima trincea con tubo di trasporto e accumulo e con pozzi perdenti	10
Tabella 3: Costo unitario di massima cunetta laterale	11
Tabella 4: Costo unitario di massima sostituzione strato superficiale cunetta laterale	12
Tabella 5: Ricapitolazione dei costi unitari di massima	12
Tabella 6: Ricapitolazione dei costi di massima divisi per via	13
Tabella 7: Ricapitolazione dei costi di massima divisi per tipo di smaltimento	13

Indice degli allegati

A	Valutazione smaltimento acque secondo direttiva VSA
B	Predimensionamento cunetta laterale
C	Predimensionamento trincea disperdente
D	Preavviso favorevole SPAAS del 18.02.2009
E	Lettera Municipio di Cadenazzo del 04.12.2008

1. Introduzione

Il Municipio di Cadenazzo ha incaricato lo Studio Sciarini SA di aggiornare il progetto di massima per lo smaltimento delle acque stradali della zona industriale, già approvato dalla SPAAS in data 18.02.2009 (vedi allegato D). L'aggiornamento si è reso necessario a seguito della modifica del progetto del piano viario allestito dallo studio Masotti.

Il presente aggiornamento di progetto è da considerare come una variante di PGS.

Il PGS in vigore non comprende lo smaltimento delle acque stradali, in quanto a suo tempo non era ancora stato definito il tracciato della strada cantonale/nazionale N13 che poteva attraversare la zona industriale in oggetto.

Nel PGS si indica che lo smaltimento delle acque è condizionato dalla natura poco permeabile del terreno (alluvionale fine) e dalla quota massima della falda (periodicamente in superficie), per questi motivi il PGS in vigore prescrive la dispersione superficiale per i sedimenti privati i quali dovranno conformarsi a questa prescrizione.

Il presente rapporto definisce lo smaltimento delle acque meteoriche per le sole superfici stradali pubbliche, in progetto ed esistenti.

2. Situazione attuale

Attualmente lo smaltimento delle acque meteoriche stradali avviene come segue:

- Al Pian: in parte per dispersione superficiale laterale nei sedimi privati adiacenti (dove sono già predisposti gli allacciamenti sulla canalizzazione per le future griglie), in parte tramite canalizzazione e immissione nel canale di bonifica (tratta del mappale no. 531);
- Ai Closs: perlopiù evacuazione tramite canalizzazione nel canale di bonifica, altrimenti dispersione superficiale laterale nei sedimi privati adiacenti, per questa parte sono già predisposti gli allacciamenti sulla canalizzazione per le future griglie;
- Ala Capelina: totalmente dispersione superficiale laterale nei sedimi privati adiacenti; gli allacciamenti sulla canalizzazione per le future griglie sono predisposti;
- Via Industrie: la tratta tra Via Al Pian e Via Ai Closs, evacuazione tramite canalizzazione nel canale di bonifica, così come la tratta tra il sottopassaggio FFS e il confine con il comune di Gambarogno, frazione di Contone. Le canalizzazioni esistenti collegano fra loro le caditoie che hanno il fondo ribassato rispetto alle entrate/uscite per raccogliere i fanghi. Nella tratta intermedia lo smaltimento avviene per dispersione superficiale laterale nei sedimi privati adiacenti.

3. Concetto di smaltimento delle acque stradali

La valutazione dello smaltimento delle acque della direttiva VSA (vedi allegato A) considera le seguenti informazioni:

- classe d'inquinamento: debole (valutazione di massima del traffico),
- caratteristiche del suolo: insufficiente (infiltrazione nel sottosuolo, senza passaggio attraverso l'humus),
- natura del sottosuolo: materiale sciolto a grana grossolana,
- settore di protezione: altri settori aS,
- vulnerabilità della falda freatica : alta,

Dalla valutazione VSA risulta che l'infiltrazione è ammissibile.

Per le Vie Al Pian, Ai Cioss e Ala Capelina, dove sono presenti canalizzazioni, eseguite nel 1995, progettate per l'evacuazione diretta senza infiltrazione e ritenzione delle acque meteoriche stradali nel canale di bonifica, si propone la posa delle caditoie in corrispondenza degli allacciamenti predisposti.

Nella riunione del 08.10.2008 l'ing. Male, quale rappresentante dell'UCA, ha dato il preavviso sfavorevole per un'immissione diretta delle acque piovane stradali nel canale di bonifica.

Si prevede quindi di realizzare trincee disperdenti, collegate alle esistenti canalizzazioni, con scarichi di troppopieno nel canale di bonifica.

Le canalizzazioni esistenti assumeranno quindi la funzione di trasporto delle acque meteoriche nelle trincee disperdenti e di ritenzione prima di scaricare nel canale di bonifica.

Nelle Vie Industrie e al Ramel sono presenti tratte prive di canalizzazioni e dove si potrebbero smaltire le acque con la dispersione superficiale o con l'infiltrazione.

Nella Via Industrie sono presenti prevalentemente aree edificate che non permettono la realizzazione delle cunette, per cui si propone l'infiltrazione tramite trincea e pozzi perdenti.

Nella Via al Ramel, ai lati della strada, sono ancora disponibili aree verdi che permetterebbero la realizzazione delle cunette, per cui si valuta sia la dispersione superficiale, variante da privilegiare, che l'infiltrazione.

Si propongono quindi due varianti:

a) cunette laterali

Ai lati delle strade si prevede una fascia di terreno naturale di larghezza 1.50 m e altezza di accumulo 25 cm, con uno strato superficiale di humus di 30 cm, a forma di cunetta, nella quale defluiscono, si raccolgono e si infiltrano naturalmente le acque dalla superficie pavimentata.

Non si prevedono caditoie di raccolta, serve solo una bordura esterna (non rialzata rispetto all'asfalto) che permetta il deflusso delle acque dalla carreggiata verso le cunette.

Nel progetto definitivo del piano viario si definisce la pendenza trasversale delle strade che permetterà di stabilire dove prevedere le cunette laterali.

b) trincea disperdente con accumulo

Si tratta di raccogliere le acque dalle nuove caditoie (stagne e sifonate), collegate a trincee disperdenti composte da:

- un tubo di trasporto e accumulo. (Tubo non previsto laddove è già presente la canalizzazione);
- due tubi forati disperdenti;
- il pacco disperdente in ghiaia spaccata, avvolto da stuoia geotessile.

Nelle Vie Al Pian, Ai Cioss e Ala Capelina si prevede unicamente la trincea disperdente composta dai tubi forati e dal pacco disperdente

Nelle Vie Industrie e al Ramel, in alternativa alla dispersione superficiale nelle cunette laterali, si propone la trincea disperdente composta anche dal tubo di trasporto e accumulo e dai pozzi perdenti.

Nel progetto definitivo saranno da prevedere scarichi di troppopieno, per evitare allagamenti delle strade e della zona industriale nei momenti di forti e prolungate precipitazioni.

Nei pozzi perdenti è previsto uno spazio libero che permette la posa di un filtro sostenuto o sospeso da un anello di acciaio fissato alle pareti, facilmente rimuovibile per la sua pulizia o la sua sostituzione quando deteriorato.

La parte filtrante si trova sotto il citato eventuale filtro, la parte di accumulo sopra.

Gli scarichi delle caditoie possono essere collegati sia al tubo di trasporto e accumulo sia ai pozzi perdenti.

4. Predimensionamento impianti di infiltrazione e dispersione superficiale

Al momento è possibile presentare solo il predimensionamento, in quanto non è noto il coefficiente di permeabilità effettivo del sottosuolo, esso potrà essere determinato in fase esecutiva con le prove di infiltrazione e permetterà di eseguire il dimensionamento degli impianti.

Il predimensionamento (vedi allegato B) della cunetta laterale considera una larghezza stradale di 7 metri (Via al Ramel), un tempo di ritorno di 10 anni, si ipotizza il coefficiente di permeabilità dell'humus di 1.5 litri/min/m².

Dal calcolo teorico si ottiene una cunetta larga 1.50 m e un'altezza di accumulo di 25 cm, con un leggero margine di sicurezza.

Il predimensionamento della trincea disperdente (vedi allegato C) è stato eseguito considerando una larghezza stradale media di 8 metri, una trincea disperdente di sezione 70/70 cm, il tubo di trasporto e accumulo PVC DN 300 mm, i due tubi disperdenti in PVC forati DN 160 mm, si ipotizza la capacità di infiltrazione del sottosuolo pari a 1×10^{-4} m/sec (valore medio-basso); dal calcolo risulta che il troppopieno non entra in funzione (valore negativo).

Per entrambi i casi si considera una lunghezza di 1.0 ml (analisi al metro lineare), nel progetto definitivo verranno considerate le superfici effettive.

Nella progettazione definitiva si dovrà procedere all'esecuzione di prove d'infiltrazione per definire il coefficiente di permeabilità del sottosuolo che influisce direttamente nel dimensionamento della superficie filtrante necessaria.

5. Motivazioni delle soluzioni, rapporto costi / benefici

La dispersione superficiale con le cunette laterali rispetta la direttiva VSA dello smaltimento delle acque stradali, prevede il passaggio attraverso uno strato di terreno organico naturale che dovrà essere sostituito con una frequenza da stabilire in funzione del deterioramento dello stesso.

L'analisi dei costi al metro lineare distingue le seguenti possibilità di smaltimento:

- trincea senza tubo di trasporto e accumulo e senza pozzi perdenti, per le vie al Pian, ai Cioss e ala Capelina;
- trincea con tubo di trasporto e accumulo e con pozzi perdenti per le Vie Industrie e al Ramel (variante C);
- cunetta laterale per la Vie Industrie e al Ramel (varianti A e B).

6. Costi di massima

Si indica una stima dei costi di massima (+/-20%), che considera solo le posizioni principali (scavo, riempimento, fornitura e posa materiali necessari, ...) dei lavori da eseguire.

Nella progettazione definitiva sarà possibile definire con maggiore precisione i costi per la realizzazione delle opere previste.

Descrizione posizione		u	fr/u	fr
Impianto cantiere	gl	5%		20.26
Lavori a regia	gl	10%		40.52
Caditoia DN 600 mm, altezza 1.00 m ogni 15 metri, compreso scavo e trasporto materiale esuberante alla discarica	pz	0.07	2'000.00	133.33
Scavo a macchina per trincea	m3	4.09	22.00	90.03
Trasporto in discarica materiale esuberante e tasse	m3	0.56	50.00	28.18
Riempimento scavo a macchina	m3	3.53	15.00	52.93
Fornitura e posa ghiaia spaccata 40-60 mm	m3	0.52	70.00	36.23
Fornitura e posa tubi forati PVC DN 160 mm	ml	2.00	20.00	40.00
Fornitura e posa stuoia geotessile	m2	3.50	7.00	24.50
Totale parziale	fr			465.97
Imprevisti generali		10%		46.60
Totale parziale	fr			512.57
Onorario ingegnere		12%		61.51
Totale parziale	fr			574.07
IVA e arrotondamento		8%		45.93
Totale	fr/ml			620.00

Tabella 1: Costo unitario di massima trincea senza tubo di trasporto e accumulo e senza pozzi perdenti

Descrizione posizione		u	fr/u	fr
Impianto cantiere	gl	5%		28.69
Lavori a regia	gl	10%		57.38
Pozzo perdente DN 1000 mm, altezza 3.00 m ogni 30 metri, compreso scavo e trasporto materiale esuberante alla discarica	pz	0.03	5'000.00	166.67
Caditoia DN 600 mm, altezza 1.00 m ogni 15 metri, compreso scavo e trasporto materiale esuberante alla discarica	pz	0.07	1'200.00	80.00
Scavo a macchina per trincea	m3	4.09	20.00	81.84
Trasporto in discarica materiale esuberante e tasse	m3	0.64	50.00	32.24
Riempimento scavo a macchina	m3	3.45	12.00	41.37
Fornitura e posa ghiaia spaccata 40-60 mm	m3	0.52	70.00	36.23
Fornitura e posa tubi forati PVC DN 160 mm	ml	2.00	18.00	36.00
Fornitura e posa tubo PVC DN 315 mm	ml	1.00	75.00	75.00
Fornitura e posa stuoia geotessile	m2	3.50	7.00	24.50
Totale parziale	fr			659.92
Imprevisti generali		10%		65.99
Totale parziale	fr			725.91
Onorario ingegnere		12%		87.11
Totale parziale	fr			813.02
IVA e arrotondamento		8%		66.98
Totale	fr/ml			880.00

Tabella 2: Costo unitario di massima trincea con tubo di trasporto e accumulo e con pozzi perdenti

Descrizione posizione		u	fr/u	fr
Impianto cantiere		5%		19.66
Lavori a regia		10%		39.32
Collegamenti verticali, maggiore altezza 1.50 m, ogni 20 metri, compreso scavo e trasporto materiale esuberante alla discarica	pz	0.05	2'000.00	100.00
Rimozione e nuova posa humus	m3	0.66	60.00	39.72
Scavo a macchina	m3	2.80	20.00	56.08
Trasporto in discarica materiale esuberante e tasse	m3	1.21	50.00	60.38
Riempimento scavo a macchina	m3	0.93	12.00	11.21
Fornitura e posa ghiaia spaccata 40-60 mm	m3	1.21	70.00	84.53
Fornitura e posa stuoia geotessile	m2	5.90	7.00	41.30
Totale parziale	fr			452.19
Imprevisti generali		10%		45.22
Totale parziale	fr			497.40
Onorario ingegnere		12%		59.69
Totale parziale	fr			557.09
IVA e arrotondamento		8%		52.91
Totale	fr/ml			610.00

Tabella 3: Costo unitario di massima cunetta laterale

La stima del costo della cunetta disperdente laterale comprende, oltre ai costi di realizzazione, i seguenti costi:

- Espropriazione terreno privato $250 \text{ fr/m}^2 \times 1.50 \text{ m} = 375 \text{ fr/ml}$
- Iscrizione nel RF di un diritto di superficie $100 \text{ fr/m}^2 \times 1.50 \text{ m} = 150 \text{ fr/ml}$

Si considera inoltre che lo strato superficiale di humus debba essere sostituito indicativamente ogni 10 anni; la frequenza dovrà essere stabilita in base al deterioramento dello strato stesso.

Descrizione posizione		u	fr/u	fr
Rimozione con piccolo mezzo meccanico strato superficiale di humus, trasporto in discarica	m3	0.66	100.00	66.19
Fornitura e posa con piccolo mezzo meccanico nuovo strato di humus	m3	0.66	70.00	46.34
Totale parziale	fr			112.53
Rincaro tra 10 anni		30%		33.76
Arrotondamento	fr			3.71
Totale tra 10 anni	fr/ml			150.00
Rincaro tra 20 anni		30%		50.00
Arrotondamento	fr			0.00
Totale tra 20 anni	fr/ml			200.00
Rincaro tra 30 anni		30%		60.00
Arrotondamento	fr			0.00
Totale tra 30 anni	fr/ml			260.00

Tabella 4: Costo unitario di massima sostituzione strato superficiale cunetta laterale

Descrizione posizione	Costi di realizzazione	Costi amministrativi		Costi di manutenzione		Totale costi
Infiltrazione in trincea <u>senza</u> tubo di trasporto e accumulo e <u>senza</u> pozzi perdenti	620.00	0.00		0.00		620.00 fr/ml
Infiltrazione in trincea <u>con</u> tubo di trasporto e accumulo e <u>con</u> pozzi perdenti	880.00	0.00		0.00		880.00 fr/ml
Dispersione in cunetta laterale	610.00	375.00	espropriazione	150.00	tra 10 anni	1'135.00 fr/ml
				200.00	tra 20 anni	1'185.00 fr/ml
				260.00	tra 30 anni	1'245.00 fr/ml
	150.00	diritto superficie		150.00	tra 10 anni	910.00 fr/ml
				200.00	tra 20 anni	960.00 fr/ml
				260.00	tra 30 anni	1'020.00 fr/ml

Tabella 5: Ricapitolazione dei costi unitari di massima

A lungo termine, i costi delle cunette laterali sono maggiori rispetto all'infiltrazione nella trincea e nei pozzi perdenti, sono determinanti i costi amministrativi e di manutenzione.

Nella valutazione di massima non sono considerati i costi di pulizia delle trincee (ca. 2.- fr/ml), in quanto non rilevanti.

Strada	Tipo smaltimento	Lunghezza ml	Costo unitario fr/ml	Costo fr
Via al Pian	trincea	300.00	620.00	186'000.00
Via ai Cioss	trincea	360.00	620.00	223'200.00
Via ala Capelina	trincea	320.00	620.00	198'400.00
Via Industrie	trincea e pozzi perdenti	1'130.00	880.00	994'400.00
Via al Ramel	A: cunetta laterale compreso espropriazione e costi manutenzione 30 anni	400.00	1'245.00	498'000.00
	B: cunetta laterale compreso diritto superficie e costi manutenzione 30 anni		1'020.00	408'000.00
	C: trincea e pozzi perdenti		880.00	352'000.00

Tabella 6: Ricapitolazione dei costi di massima divisi per via

Costi complessivi	fr.
Smaltimento in trincea e pozzi perdenti per tutte le strade	1'954'000.00
Smaltimento in trincea e pozzi perdenti per tutte le strade Eccezione Via al Ramel smaltimento in cunetta laterale su terreno espropriato	2'100'000.00
Smaltimento in trincea e pozzi perdenti per tutte le strade Eccezione Via al Ramel smaltimento in cunetta laterale con diritto di superficie	2'010'000.00

Tabella 7: Ricapitolazione dei costi di massima divisi per tipo di smaltimento

La dispersione superficiale con le cunette laterali presenta i seguenti svantaggi tecnici:

- compressione dello strato superficiale causato dal passaggio di mezzi che possono uscire dalla sede stradale (ad es. per incrociare altri mezzi, per sostare, ...), compromettendo la capacità di infiltrazione;
- intasamento dello strato superficiale da materiale fine, trasportato dalle acque, dai mezzi o dal vento, proveniente dalla sede stradale e dai fondi privati confinanti.

Ai citati svantaggi si aggiunge che occorre l'utilizzo di superfici private edificabili che devono essere espropriate o deve essere iscritto a RF il diritto di superficie; è necessario il consenso dei proprietari dei terreni interessati.

A sostegno della dispersione superficiale si segnala che le norme di PR prevedono l'obbligo di lasciare un'area minima verde che potrebbe comprendere le fasce di terreno ai lati della strada di Via al Ramel.

7. Conclusioni

Si propone per le Vie Al Pian, Ai Cioss e Ala Capelina di posare le caditoie in corrispondenza delle predisposizioni, di utilizzare le canalizzazioni esistenti per il trasporto e l'accumulo delle acque, trincee disperdenti collegate alle canalizzazioni esistenti e scarico di troppopieno nel canale di bonifica.

Per la Via Industrie, data la mancanza di aree verdi ai lati della strada, si propone lo smaltimento tramite trincea disperdente collegata da pozzi perdenti predisposti per la posa di filtri nei pozzi perdenti, quale trattamento prima dell'infiltrazione nel sottosuolo, con scarichi di troppopieno.

Nella Via al Ramel, dove le aree verdi sono ancora disponibili, si privilegia la dispersione superficiale attraverso le cunette laterali.

Se tale soluzione dovesse risultare difficilmente attuabile per le superfici private interessate, allora si potranno smaltire le acque, come per la Via Industrie, con la trincea e i pozzi perdenti.

Nel progetto definitivo occorre prevedere gli accorgimenti necessari per evitare il transito dei veicoli sulle cunette laterali, in modo da evitarne la compressione dello strato superficiale e conseguente diminuzione della capacità di infiltrazione; gli accorgimenti possono essere paletti/barriere sui bordi stradali.

8. Approfondimenti

Il Lodevole Municipio di Cadenazzo, con lettera del 04.12.2008 (vedi allegato E) ha richiesto l'approfondimento di alcuni punti di seguito esposti:

- La quota massima della falda può raggiungere fino a 0.50 m di profondità; si tratta di un valore indicativo che può variare localmente e che, in casi estremi, può raggiungere la superficie del terreno.

Nelle sezioni tipo del piano allegato è indicata la quota massima della falda.

Per facilitare lo smaltimento delle acque, le strade in progetto dovrebbero essere previste a una quota rialzata (ca. 50 cm) al terreno esistente.

Il sistema di infiltrazione/ritenzione proposto è stato eseguito per lo smaltimento delle acque stradali a Contone all'inizio degli anni '90 e possiamo affermare che non ci sono mai stati problemi, secondo le informazioni in nostro possesso i troppopieni sono entrati in funzione solo eccezionalmente.

È fondamentale, per l'efficace funzionamento dell'infiltrazione, il collegamento con lo strato idoneo (strato alluvionale grossolano) realizzabile con approfondimenti verticali locali.

Le trincee si possono trovare temporaneamente sotto il livello massimo della falda; il loro funzionamento è comunque assicurato grazie al principio della spinta idrostatica.

- Per le Vie ai Cioss, al Pian, ala Capelina e Industrie si ricorda che esistono poche aree verdi ai lati delle strade, per poter realizzare una cunetta disperdente su tutto lo sviluppo delle strade.

Il potere filtrante della cunetta laterale, se venisse compattata dal traffico veicolare, verrebbe compromessa (vedi prove di infiltrazione eseguite dal nostro Studio in collaborazione con l'IST-SUPSI nel piano di Magadino).

Nel piano sono indicate le aree verdi che potrebbero essere utilizzate per la dispersione superficiale.

Si ritiene che non è possibile poter smaltire per dispersione superficiale le superfici delle strade comunali nella loro totalità. Bisogna considerare che le nuove strade avranno una pendenza trasversale in un'unica direzione (non a schiena d'asino), quindi le cunette laterali si potranno prevedere solo su un lato, riducendo così ulteriormente le poche aree verdi disponibili.

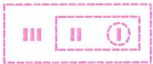
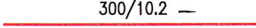
Nelle tratte stradali dove già ora ai lati mancano aree verdi disponibili, bisognerebbe prevedere canalizzazioni per convogliare le acque da smaltire verso le stesse, con conseguente perdita di quota e innalzamento delle cunette laterali, dato che l'altezza utile della cunetta sarebbe data dal dislivello tra l'immissione e il fondo della stessa.

Con la realizzazione delle cunette laterali si vanificherebbe l'ingente investimento che il Comune di Cadenazzo ha assunto negli anni '90 per la realizzazione delle canalizzazioni acque meteoriche, le quali sarebbero totalmente inutilizzate. La soluzione proposta sfrutta la presenza delle canalizzazioni esistenti che fungono da trasporto e accumulo rilevante, dati i diametri dei tubi fino a 700 mm.

Si sottolinea inoltre che, dalla valutazione qualitativa delle acque meteoriche stradali secondo la direttiva VSA, il trattamento delle stesse prima dell'infiltrazione non risulti necessario (vedi allegato A).

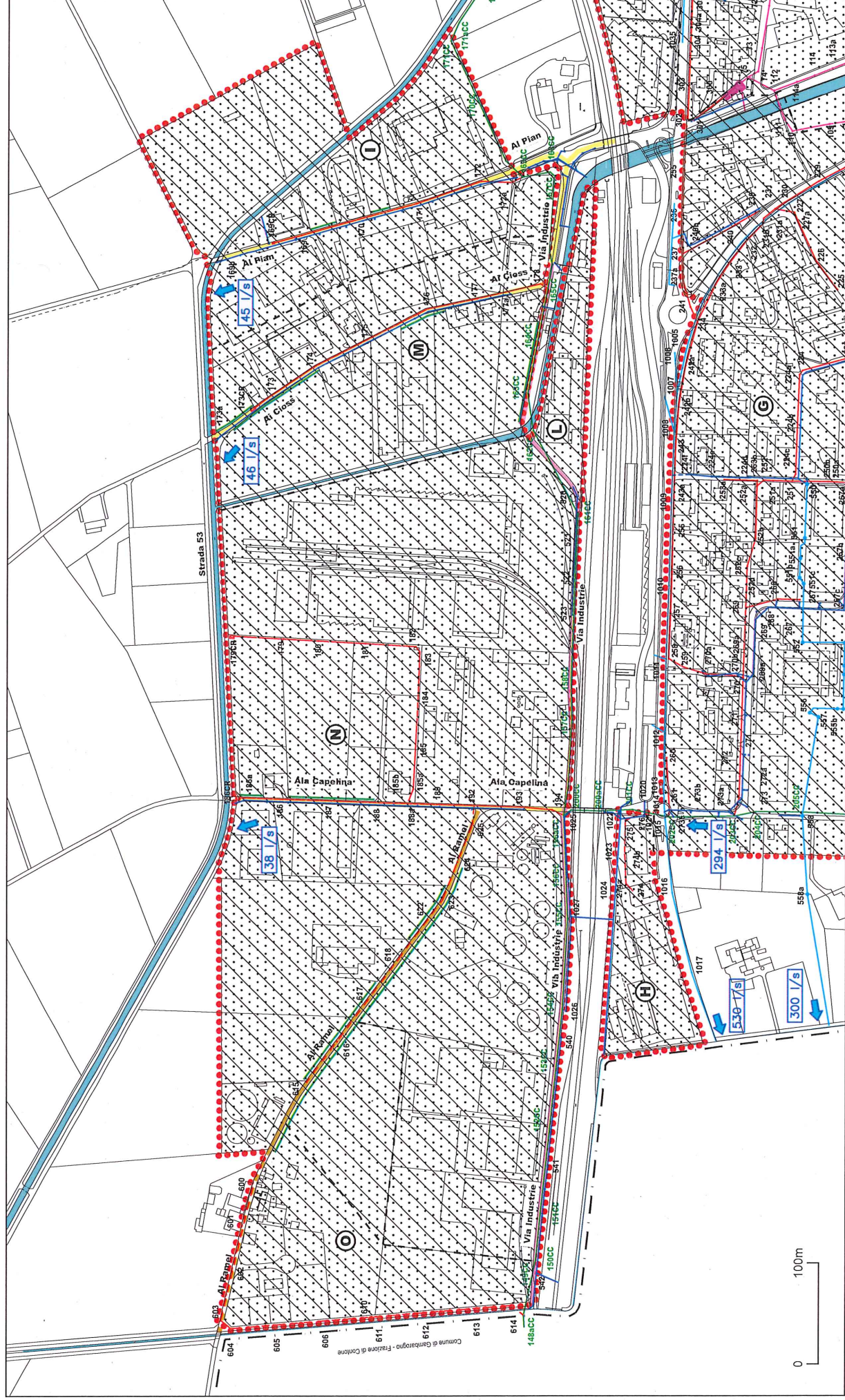
- Gli scarichi di troppopieno nei canali di bonifica saranno da prevedere alla quota massima possibile (da stabilire esattamente in sede di progettazione definitiva), in maniera tale che il sistema di infiltrazione/ritenzione proposto venga sfruttato al massimo.

LEGENDA

	CONFINE COMUNALE
	LIMITE PIANO GENERALE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE
	ZONE DI PROTEZIONE DI UNA CAPTAZIONE DI D'ACQUA POTABILE
	LIMITE BACINO IMBRIFERO ACQUE LURIDE / MISTE
	SUPERFICIE PARZIALE DI CALCOLO
	CANALIZZAZIONI ESISTENTI ACQUE LURIDE (con diametri, pendenze % , direzione)
	CANALIZZAZIONI NUOVE ACQUE LURIDE (con diametri, pendenze % , direzione)
	CANALIZZAZIONI ESISTENTI ACQUE METEORICHE (con diametri, pendenze % , direzione)
	CANALIZZAZIONI ESISTENTI ACQUE METEORICHE CONSORZIO FIUME TICINO
	COLLETTORE CONSORTILE ESISTENTE
	CORSI D'ACQUA
	IMMISSIONE NEL RIALE

SMALTIMENTO DELLE ACQUE STRADALI IN ZONA INDUSTRIALE

	STRADE ALA CAPELINA / AI CIOSS / AL PIAN SMALTIMENTO ACQUE CON NUOVA TRINCEA DISPERDENTE, CANALIZZAZIONI ESISTENTI CON FUNZIONE DI ACCUMULO/RITENZIONE E SCARICHI DI TROPPOPIENO
	STRADA VIA INDUSTRIE SMALTIMENTO ACQUE CON NUOVO IMPIANTO DI INFILTRAZIONE / RITENZIONE COMPOSTO DA TRINCEA DISPERDENTE, POZZI PERDENTI E SCARICHI DI TROPPOPIENO
	STRADA AL RAMEL VARIANTE A: SMALTIMENTO ACQUE CON NUOVA CUNETTA LATERALE DISPERDENTE SU TERRENO ESPROPRIATO VARIANTE B: SMALTIMENTO ACQUE CON NUOVA CUNETTA LATERALE DISPERDENTE SU DIRITTO DI SUPERFICIE VARIANTE C: SMALTIMENTO ACQUE CON NUOVO IMPIANTO DI INFILTRAZIONE / RITENZIONE COMPOSTO DA TRINCEA DISPERDENTE, POZZI PERDENTI E SCARICHI DI TROPPOPIENO
	AREE VERDI CON POSSIBILITÀ DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE PER DISPERSIONE SUPERFICIALE



COMUNE DI CADENAZZO
SEZIONE DI CADENAZZO

Allegato 1 al MM 41 / 2014

Canalizzazioni Comunali

RICAPITOLAZIONE DEI COSTI, SUSSIDI E CONTRIBUTI DIVERSI **SITUAZIONE AGGIORNATA AL 31.10.2014**

GENERE OPERA	IMPORTO PREVENTIVO Fr.	IMPORTO CONSUNTIVO Fr.	SUSSIDI TI e CH Fr.	PARTE NETTA A CARICO DEL COMUNE Fr.
Canalizzazioni comunali		7'986'476.00	2'291'711.00	5'694'765.00
Catasto zona Pellencini	costi netti	23'069.44	0.00	23'069.44
Catasto zona Scuole - Ciossa Passerini	costi netti	16'286.82	0.00	16'286.82
Catasto zona Pozzo nuovo	costi netti	51'646.92	0.00	51'646.92
Catasto pozzo scuole	costi netti	10'988.60	0.00	10'988.60
Risanamento Bacino zona Monda		356'082.00	178'452.00	177'630.00
Opere consortili CDG	costi netti	9'364'255.00	0.00	9'364'255.00
Costi di allestimento PGS		256'395.00	113'931.50	142'463.50
costi aggiornamento PGS smaltimento acque meteoriche				7'000.00
Eliminazione acque stradali Strada cantonale Monte Ceneri		121'360.00	74'038.00	47'322.00
Centro Scolastico		628'000.00	188'400.00	439'600.00
Canalizzazione in zona Ciossa Maddalena		1'318'550.00	263'710.00	1'054'840.00
deduzione tratta da pz. 619 a pz. 622				-111'440.00
deduzione tratta da pz. 607 a pz. 611				-134'240.00
Catasto canalizzazioni private		84'500.00	13'650.00	70'850.00
Catasto canalizzazioni pubbliche		101'682.00	12'000.00	89'682.00
Opere consortili CDV		1'138'952.95	0.00	1'138'952.95
Costi allestimento prospetto contributi provvisori		80'000.00	0.00	80'000.00
costi smaltimento acque meteoriche zona industriale		2'100'000.00	630'000.00	1'470'000.00
T O T A L I	5'573'044.95	18'065'199.78	3'135'892.50	19'633'672.23

COMUNE DI CADENAZZO - UTC

COMUNE DI CADENAZZO
SEZIONE DI ROBASACCO

Allegato 2 al MM 41 / 2014

Canalizzazioni Comunali

RICAPITOLAZIONE DEI COSTI, SUSSIDI E CONTRIBUTI DIVERSI **SITUAZIONE AGGIORNATA AL 31.10.2014**

GENERE OPERA	IMPORTO PREVENTIVO Fr.	IMPORTO CONSUNTIVO Fr.	SUSSIDI TI e CH Fr.	PARTE NETTA A CARICO DEL COMUNE Fr.
Canalizzazioni comunali		1'513'335.00	1'024'785.00	488'550.00
Canalizzazione Strada San Leonardo Fase 2		73'918.00	22'175.00	51'743.00
Opere consortili CDG	costi netti	292'597.00	0.00	292'597.00
Costi di allestimento PGS		76'792.00	32'003.40	44'788.60
Riale Cross		97'076.00	29'122.80	67'953.20
San Leonardo inferiore da pz. 32.1 a pz. 32		46'018.00	13'805.40	32'212.60
San Leonardo inferiore da pz. 56 al Riale Cugnoli		26'296.00	7'888.80	18'407.20
Opere consortili CDV	costi netti	189'208.00	0.00	189'208.00
Costi allestimento prospetto contributi provvisori	costi netti	10'000.00	0.00	10'000.00
T O T A L I	368'598.00	1'956'642.00	1'129'780.40	1'195'459.60

COMUNE DI CADENAZZO - UTC