REGIONE PIEMONTE

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

Comune di Cantalupa

COMUNE DI CANTALUPA

Sistemazione idraulica di un tratto di Rio Rocca Barale

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	***MARZO 2019***	***5***

Progettista:

Ing Davide Heritier

Borgata Gleisolle, 2 10060, Roure (To)
tel. 347-3171264 - email: davideheritier@gmail.com
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 11868Z
P. IVA. 11745470010

Premessa e finalità dell'opera

La presente relazione vuole descrivere alcuni interventi di manutenzione straordinaria da eseguirsi lungo un tratto dei Rio Rocca Barale, sul territorio comunale di Cantalupa, in prossimità dell'incrocio tra Via Rossi e Via Dandaro.

Gli interventi di cui si tratterà sono volti a risolvere una criticità idraulica resasi evidente durante il nubifragio del 7 luglio 2014 durante il quale un tratto intubato del Rio Rocca Barale non presentava sezione sufficientemente ampia per garantire lo smaltimento delle portate in arrivo causandone la fuoriuscita ed il conseguente ruscellamento lungo Via Rossi.

Di seguito si procederà a valutare la fattibilità amministrativa degli interventi in progetto nonché a fornire una descrizione maggiormente dettagliata di quanto si intende realizzare.

Opere in progetto

L'intervento in esame, come già anticipato in premessa, può essere suddiviso in tre grandi macrointerventi: la sistemazione del sedime del corpo idrico a monte del tratto intubato, la realizzazione di un nuovo tratto intubato di sezione adeguata a smaltire le portate di progetto e la sistemazione di un tratto di corpo idrico a valle del tratto intubato.

Tratto A: Sistemazione del Rio Rocca Barale a monte del tratto intubato

Lungo il tratto in esame, compreso tra il ponte di Via Dandaro e l'inizio del tratto intubato si vuole procedere ad una sistemazione generale dell'alveo, mediante asportazione e regolarizzazione del letto del corpo idrico, ed alla realizzazione, lungo le sponde, di alcune scogliere in massi intasati con calcestruzzo al fine di contenere l'azione erosiva delle acque. Il tratto in esame presenta una lunghezza complessiva di circa 35 m.

In sponda sinistra è presente ad oggi una scogliera in pietrame che, però, presenta scarsa fondazione e che, durante i lavori di sistemazione dell'alveo, risulterebbe sopraelevata rispetto al piano di scorrimento delle acque; tale assetto porebbe pregiudicare la stabilità dell'opera in caso di erosione al piede. Al fine di ovviare a questo rischio si procederà a realizzare una nuova scogliera in massi intasati di calcestruzzo a protezione della porzione di sponda soggetta ad erosione; così facendo si potrà procedere con la ricalibratura dell'alveo senza pregiudicare le opere esistenti.

In sinistra idrografica, in sommità della scarpata, è presente la banchina della strada comunale (Via Dandaro e Via Rossi) che potrebbe essere anch'essa soggetta a fenomeni erosivi di tipo localizzato, soprattutto durante fenomeni meteorici intensi. Con lo scopo di preservare l'integrità della strada soprastante si procederà, anche lungo questa sponda, alla realizzazione di una scogliera in massi intasati con calcestruzzo avente finalità antierosiva.

Tutte le opere realizzate prevedono una fondazione il cui piano di posa si assesta ad una quota di circa 1 m inferiore all'alveo; questo accorgimento protegge maggiormente il manufatto dallo scalzamento per erosione al piede.
Immediatamente a tergo della sommità della scogliera sarà posato, per tutta la lunghezza del tratto A, un guard rail certificato, in acciaio-legno, con pali infissi nel terreno.
Nella porzione finale del tratto A le scogliere andranno a chiudere contro la nuova canalizzazione in elementi scatolari prevista a progetto nel tratto B.
Lungo questo tratto sono presenti, in prossimità del ponte su Via Dandaro, la rete di distribuzione del gas metano e l'acquedotto; non si prevede di andare ad intervenire sulla tubazione del gas, ma sarà necessario prevedere la posa, allinterno della scogliera, di una tubazione metallica per il passaggio dell'acquedotto.
Al fondo del tratto sarà infine necessario ripristinare un pozzetto a servizio degli scarichi fignari di alcune abitazioni.

Tratto B: Canalizzazione in elementi scatolari di un tratto di Rio Rocca Barale

Lungo il tratto B è prevista la sostituzione della tubazione esistente, di diametro interno pari ad 1 m, con uno scatolare in calcestruzzo armato di dimensioni 2x1,25 m. Si prevede pertanto lo scavo a trincea di alloggiamento della nuova condotta di ampiezza 3 m e profondità 2 m per una lunghezza di circa 42 m; durante lo scavo sarà anche demolita la tubazione autoportante ad oggi presente. L'area di scavo interessa parzialmente la sede viabile per cui è prevista la demolizione del manto stradale con strasporto a rifiuto del materiale di risulta e lo spostamento, effettuato dai tecnici Telecom Italia, di un cavidotto interferente con l'area di scavo. Poichè lo scavo interessa anche le proprietà private sarà necessario prevedere la parziale demolizione delle recinzioni ed il successivo ripristino a lavori ultimati.
La posa degli elementi scatolari prevede la realizzazione di un primo getto di spessore 20 cm di calcestruzzo Rck 200 armato con rete elettrosaldata maglia 20x20 cm diametro 10 mm di acciaio B450C che ha lo scopo di creare un piano di

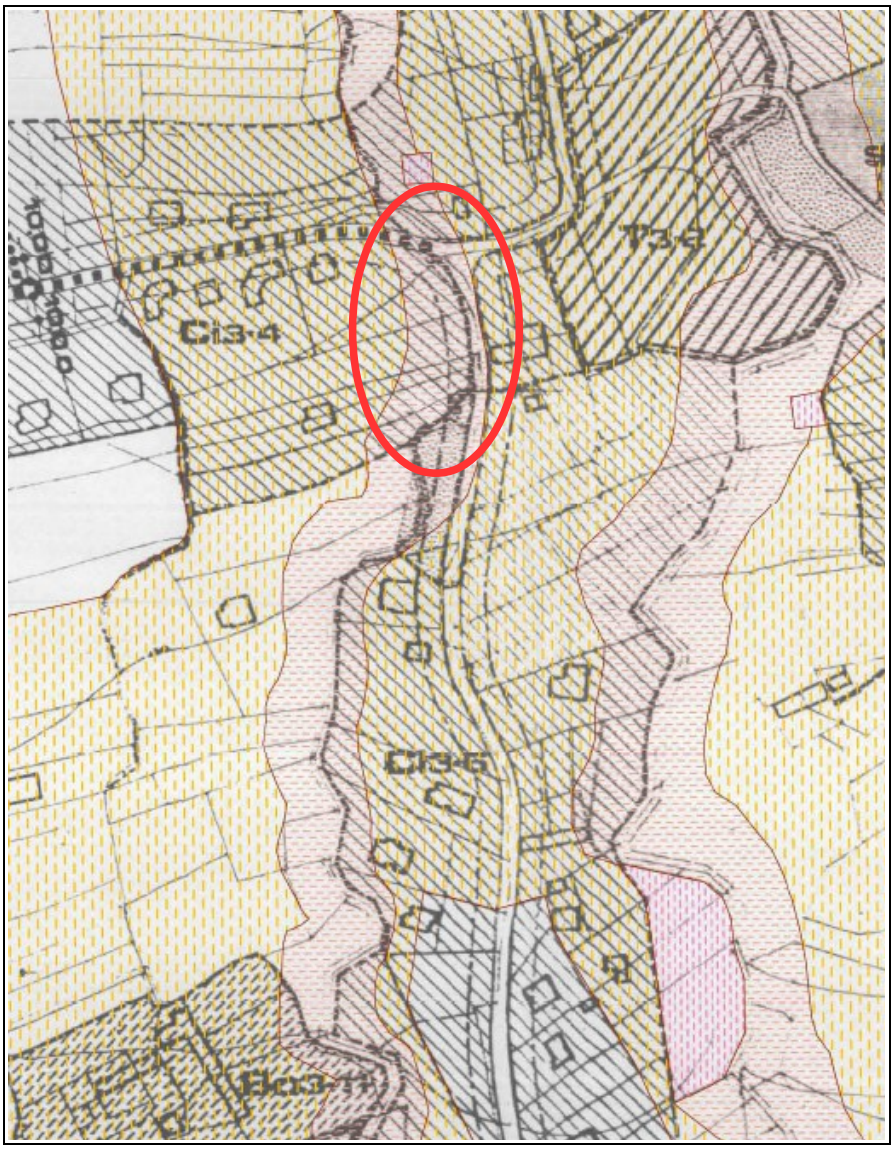
posa regolare che possa assicurare, nel contempo, una buona resistenza al peso dello dell'elemento scatolare. Al di sopra della base saranno posati gli elementi scatolari che si innesteranno l'uno nell'altro grazie a giunti a bicchiere. Le curve previste lungo la canalizzazione potranno essere realizzate mediante impiego di appositi elementi o realizzando getti di giunzione tra elementi rettilinei; in questo secondo caso dovrà essere utilizzato del calcestruzzo C 32/40 armato con rete elettrosaldata maglia 10x10 cm diametro 8 mm ancorata agli elementi scatolari.
In sinistra della nuova canalizzazione è prevista la posa di un tubo corrugato doppio strato 450N di colore blu avente diametro 125 mm da utilizzarsi nella fase di ripristino della rete Telecom.
Lo scavo a trincea realizzato sarà infine oggetto di rinterro e costipazione; si procederà, come ultima operazione, al ripristino del manto stradale precedentemente rimosso.
Verso la parte terminale della tubazione lo scavo interferirà con un allacciamento privato alla rete del gas metano; sarà necessario prevedere la messa in sicurezza del tratto di tubazione da parte dei tecnici ACEA ed il successivo ripristino della stessa da parte degli stessi tecnici.
Si prevede infine la realizzazione di un nuovo pozzetto a servizio degli scarichi fignari di alcune abitazioni ed il relativo nuovo allacciamento alla rete (posa di nuova tubazione per una lunghezza di circa 25 m.

Tratto C: Sistemazione del Rio Rocca Barale a valle del tratto intubato

Nel tratto a valle della condotta è prevista una genrale sistemazione dell'alveo con realizzazione di una platea antierosiva in blocchi di roccia e clacestruzzo. Si prevede inoltre di realizzare, sia in sponda destra che sinistra, due tratti di scogliera antierosiva di lunghezza complessiva pari a circa 16 m. In sponda sinistra si realizzerà, a valle del tratto di scogliera descritto, un ulteriore porzione di scogliera intasata che avrà lo scopo di proteggere dall'erosione la sponda poichè, proprio in questo tratto, l'alveo devia significativamente verso destra.

Fattibilità amministrativa

Di seguito si provvederà ad effettuare una verifica di compatibilità dell'intervento proposto con quanto previsto dagli strumenti di pianificazione locale.



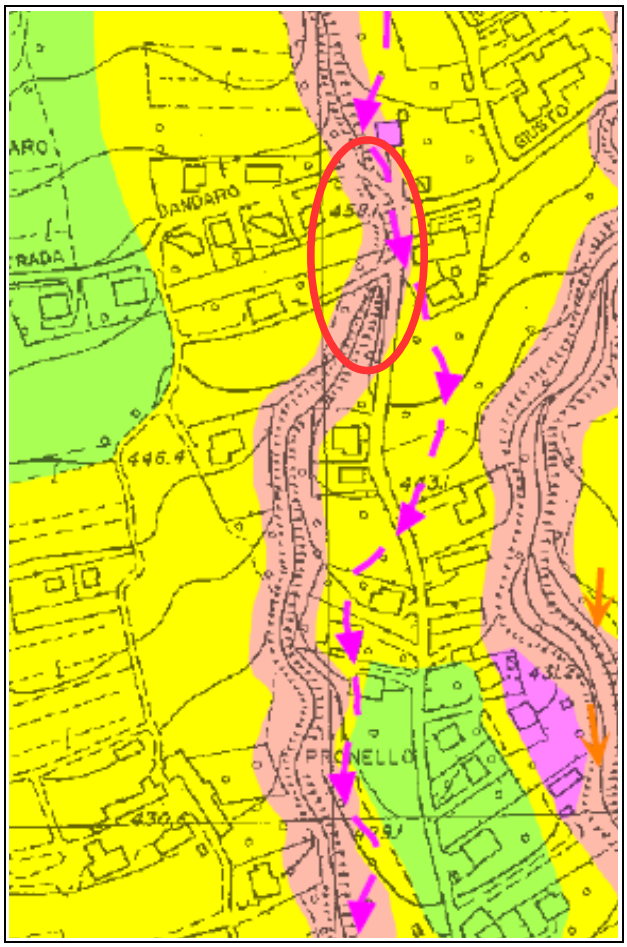
Estratto della Tavola 4 del PRGC di Cantalupa

Dall'analisi della cartografia del Piano Regolatore Generale Comunale del Comune di Cantalupa, e nello specifico della Tavola 4 – Sviluppo del P.R.G. Relativo al Territorio Urbanizzato, emerge come il sito d'intervento ricada all'interno della campitura che individua le "aree di completamento concentrico" mentre, da un

punto di vista della classe di pericolosità geomorfologica caratterizzante la zona si può rilevare come l'intero intervento ricada in classe IIIa "settori inidonei a nuovi insediamenti.
Quando emerso dalla cartografia di PRG viene anche confermato dallaTavola 7 - Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica che, come ovvio, colloca l'area in classe IIIa specificando però, con maggiore dettaglio, le motivazioni che rendono queste zone inedificabili:

"Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti. Aree interessate da processi di dinamica del reticolo idrografico e/o dei versanti. Aree vulnerabili sotto il profilo della pericolosità sismica per la presenza di orli e scarpate di superfici terrazzate ad elevato contrasto morfologico. Le fasce di rispetto dalle linee di deflusso minori e dai canali artificiali hanno una larghezza minima di 10 metri (R.D. 523/1904). Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili vale quanto indicato all'art. 31 della L.R. 56/77. Per gli edifici isolati, le grange e le grandi baite da tempo esistenti, ad esclusione degli edifici ricadenti in aree di dissesto attivo o incipiente, nell'ottica del recupero dell'esistente già storicamente insediato, sono ammissibili i seguenti interventi: opere, sempre e comunque consentite, di manutenzione degli edifici esistenti; opere di ristrutturazione interna degli edifici di unità abitative senza aumento di superficie o volume, previo studio geologico-geotecnico che ne dimostri la fattibilità nei confronti della sicurezza della popolazione insediata; opere di ampliamento igienico-funzionali a condizione che in fase attuativa (a livello di richiesta del permesso di costruire), venga elaborato uno specifico studio di compatibilità geomorfologica comprensivo di indagini geologiche e geotecniche mirate a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio e a prescrivere gli accorgimenti tecnici atti alla loro mitigazione. Dovrà comunque essere sottoscritta la

dichiarazione liberatoria prevista dall'art. 18.7 delle Norme di Attuazione del PAI (rinuncia al risarcimento in caso di danni a cose e/o a persone)."



Estratto della Tavola 7 del PRGC di Cantalupa

La tavola specifica ulteriormente quali siano i caratteri di pericolosità del tratto di corpo idrico in esame individuando un processo lineare di intensità media/moderata caratterizzata da fenomeni di erosione laterale delle sponde e significativo trasporto solido.

Gli interventi in progetto sono proprio volti a ridurre i rischi di erosione spondale nel tratto in esame ed a favorire il deflusso delle portate anche durante fenomeni intensi evitandone la tracimazione lungo la viabilità locale; si può pertanto ritenere che quanto in progetto sia compatibile con il grado di perocolosità geomorfologica e le restrizioni caratteristiche dell'area. Trattandosi di opere prettamente idrauliche si

ritiene che gli approfondimenti di compatibilità degli interventi con il grado di pericolosità geomorfologica dell'area possano già essere contenuti all'interno dei seguenti elaborati:

- Relazione tec nica;
- Relazione tecnica "Adeguamento e potenziamento della rete di regimazione delle acque meteoriche" commissionata nel 2016 dal Comune di Cantalupa.

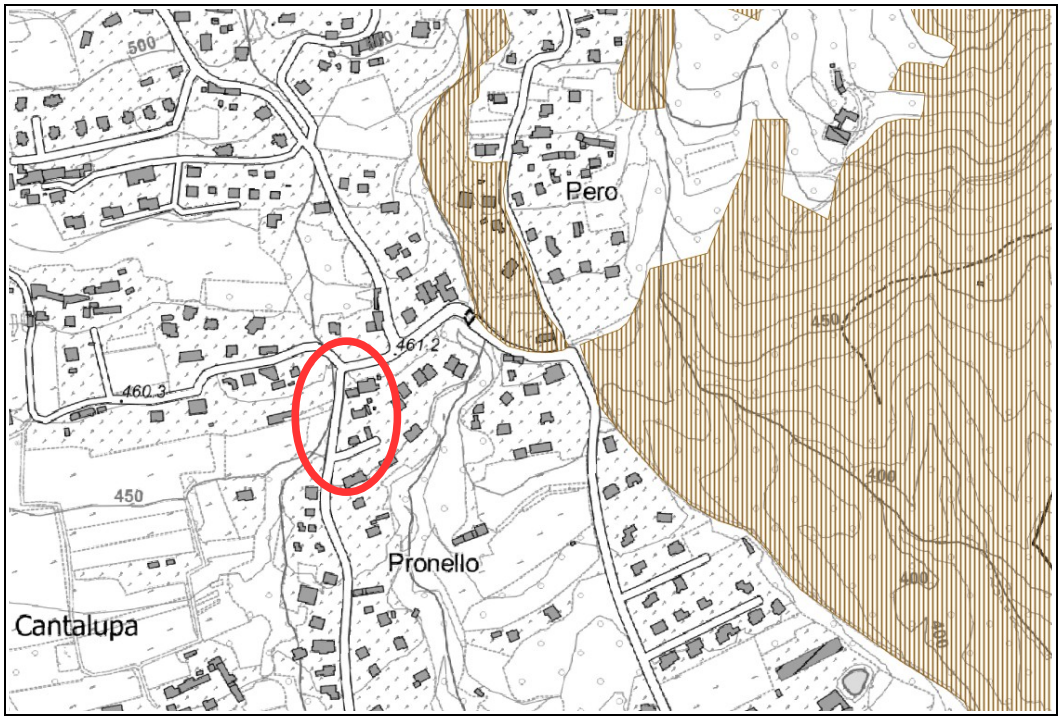
Analizzando infine i contenuti dell'Art. 25/bis delle Norme Tecniche di Attuazione del PRGC di Cantalupa emerge come il punto 1 riporti quanto di seguiti:

"...Non deve essere consentita la copertura dei corsi di acqua mediante tubi o scatolari e le opere di attraversamento stradale devono essere realizzate mediante ponti a tutta sezione senza ridurre la larghezza dell'alveo. ..."

Se si considera il caso in esame risulta pressochè impossibile evitare l'utilizzo di scatolari poichè si andrebbe ad interferire in modo eccessivamente invasivo sulle proprietà private e sulla viabilità. Si ritiene però che l'utilizzo di uno scatolare di dimensioni significative, che consenta lo smaltimento delle portate di progetto con tempi di ritorno T=200 anni ed agevoli interventi di pulizia e manutenzione, possa essere consentito in deroga a quanto previsto da PRGC.

Vincolo idrogeologico

Analizzando la cartografuia di riferimento, resa disponibile sul Geoportale della Regione Piemonte, è stato possibile verificare come le aree d'intervento non ricadano tra quelle sottoposte a vincolo per scopi idrogeologici ai sensi della LR 45/89 smi.



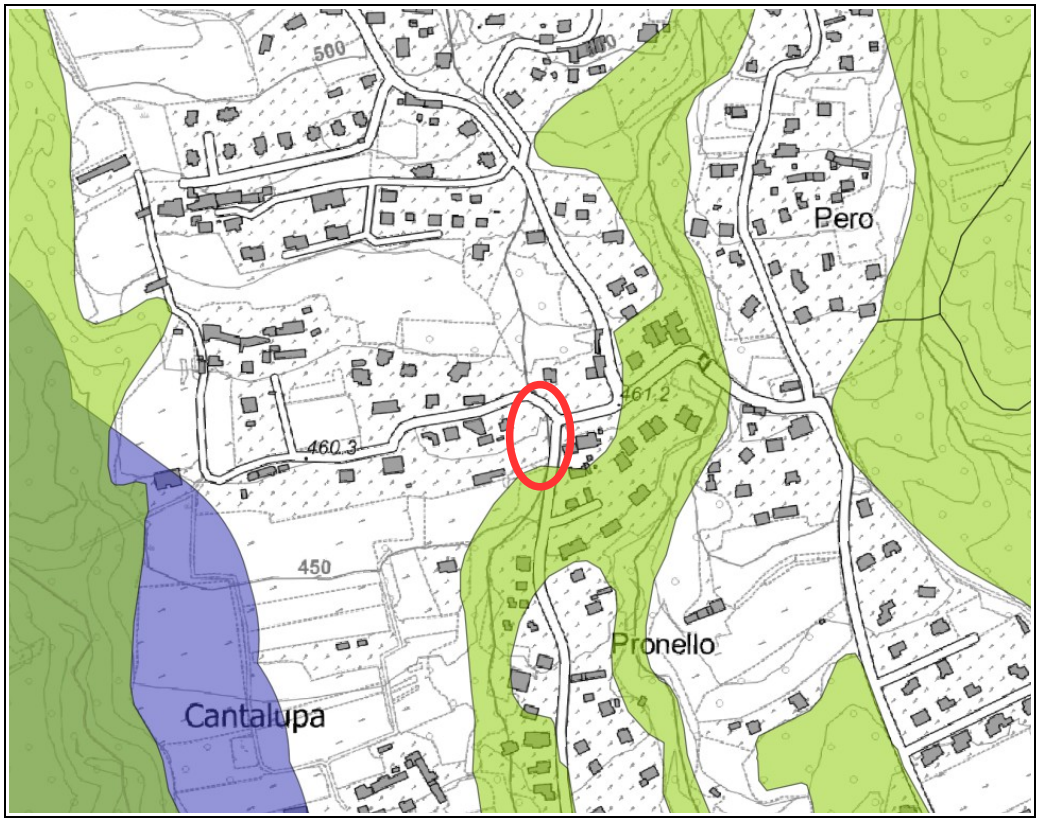
Aree sottoposte a vincolo idrogeologico (fonte Geoportale Regione Piemonte)

Vincolo paesaggistico

Dall'analisi dei contenuti della Tavola P2 – Beni Paesaggistici facente parte degli elaborati del Piano Paesaggistico Regionale sembrerebbe che l'area ricada, per la parte finale, all'interno di un'area boscata vincolata ai sensi della lettera g, comma 1, art 142 del D.lgs 42/2004 smi. Nella realta, come anche riportato all'interno della documentazione fotografica, si tratta di un mero problema di sovrapposizione dei tematismi resi disponibili dal Geoportale della Regione Piemonte; le aree boscate iniziano infatti a valle della zona in esame.

Gli interventi in progetto non ricadrebbero comunque tra quelli per i quali è necessario ottenere l'autorizzazione ex art. 146 del Dlgs 42/2004 smi poiché ricadenti all'interno dei seguenti casi di esclusione previsti dall'Allegato A al DPR 31/2017:

- punto A25: *"... interventi di manutenzione e ripristino funzionale dei sistemi di scolo e smaltimento delle acque ..."*



Estratto della Tavola P2 del PPR (fonte Geoportale Regione Piemonte)

Rete Natura 2000

Secondo quanto previsto dalla L.R. 19/09 smi, qualsiasi intervento realizzato all'interno o in prossimità delle aree facenti parte della Rete Natura 2000 (SIC, ZSC, …) deve essere sottoposto a procedura di Valutazione d'Incidenza al fine di valutarne gli impatti negativi sull'area protetta.

Sulla base di quanto potuto verificare non sono presenti in zona aree ricomprese in Rete Natura 2000 e, pertanto, non è necessario sottoporre il progetto a preventiva valutazione.

Piano particellare dell'intervento

Gli interventi in progetto riguardano la manutenzione straordinaria di un tratto di Rio Rocca Barale. Le opere di cantierizzazione, gli scavi e la posa dei manufatti interesseranno sia prorietà comunali, come Via Rossi, sia proprietà private.

Nella tabella sottostante vengono riportate le particelle catastali su cui insistono gli interventi in progetto con indicazione dei rispettivi proprietari.

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	PROPRIETARI
Cantalupa	16	330	VAGLIENTI Maria,
Cantalupa	16	391	PEDUSSIA Francesco, REINERO Maria
Cantalupa	16	621	COMBA Ornella
Cantalupa	16	39	COMBA Ornella, CUCCOLO Marco
Cantalupa	16	226	MARTINA Anna Maria
Cantalupa	16	623	COMBA Ornella

Verifica idraulica della nuova tubazione

La seclta delle dimensioni della sezione di scatolare da utilizzare per la realizzazione della nuova condotta è stata definita ricorrendo alle informazioni pregresse relativamente alle problematiche riscontrate con la tubazione attualmente presente ed alle stime della portata da smaltire.

Nel 2014, durante il mese di luglio, il territorio comunale di Cantalupa è stato interessato da fenomeni meteorici circoscritti, ma di rilevante intensità, che hanno evidenziato numerose problematiche relative allo smaltimento delle portate, soprattutto per quanto riferibile ai tratti intubati e/o canalizzati.

L'evento, certamente di carattere straordinario, ha depositato a terra circa 170 mm di pioggia in 11 ore sulla base di quanto riportato dal rapporto di evento a cura di ARPA Piemonte del 7/8/2014. Confrontando i

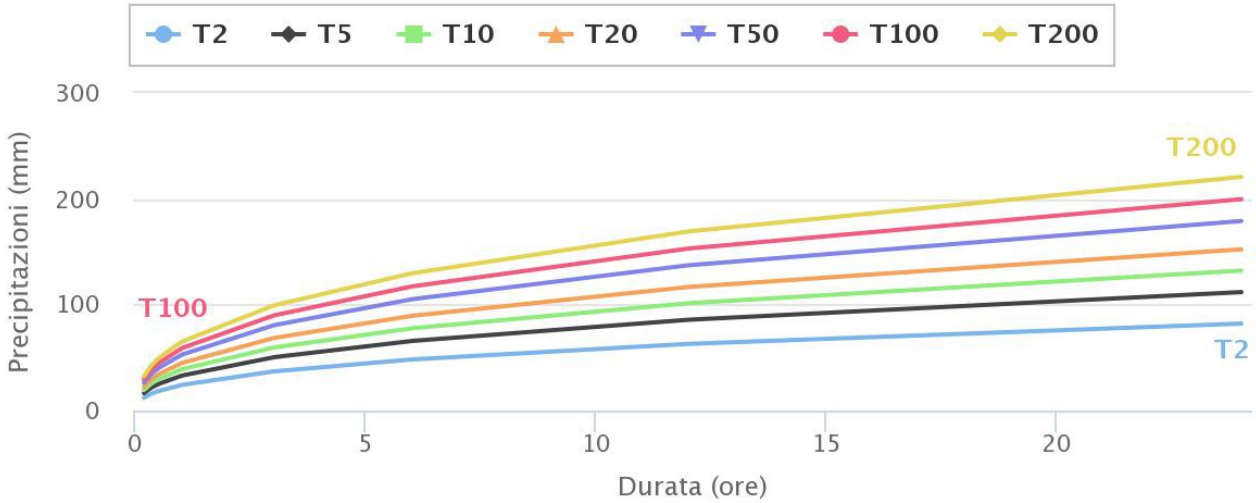
Scendendo nell'analisi specifica di quanto accaduto lungo il tratto in esame è emerso come le portate in ingresso alla tubazione erano decisamente superiori a quelle smaltibili dalla condotta; questa situazione ha causato la tracimazione delle acque lungo Via Rossi. La topografia locale e le pendenze caratteristiche della viabilità hanno fatto si che le acque non fossero in grado di rientrare all'interno del corpo idrico a valle del tratto intubato, pertanto la portata tracimata ha interessato gran parte di Via Rossi causando significativi danni ai manufatti.

Analizzando i dati riportati dal rapporto di evento con quelli resi disponibili da ARPA Piemonte all'interno dell'applicativo web Atlanta delle Piogge Intense si può rilevare come l'apporto meteorico sulla zona in esame fosse leggeremnte superiore a quello calcolato nelle 12 ore per un tempo di ritorno T=200 anni. Si può pertanto ritenere che le osservazioni svolte durante l'evento del 2014 possano evidenziare le criticità della rete superficiale per fenomeni di intensità pari a tempi di ritorno T=200 anni.

Atlante piogge intense in Piemonte - GEV

	Tempi di ritorno [anni]						
	2	**5**	**10**	**20**	**50**	**100**	**200**
10 minuti	12	16,4	19,4	22,3	26,2	29,3	32,4
20 minuti	15,9	21,6	25,5	29,4	34,6	38,6	42,6
30 minuti	18,6	25,3	29,9	34,5	40,5	45,2	49,9
1 ora	24,3	33,1	39,1	45	52,9	59	65,2
3 ore	37	50,4	59,6	68,6	80,6	89,9	99,4
6 ore	48,2	65,7	77,7	89,5	105,2	117,3	129,7
12 ore	62,9	85,7	101,4	116,7	137,2	153	169,2
24 ore	82,1	111,9	132,2	152,3	179	199,6	220,7

Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica



Probabilità pluviometrica (fonte: http://webgis.arpa.piemonte.it/atlante_pioggia_webapp/)

In aggiunta alle informazioni precedenti il Comune di Cantalupa, nel 2016, ha commissionato uno strudio, esteso alla totalità del territorio comunale, volto a definire le portate di progetto per i corpi idrici maggiormente rilevanti con sezioni di

bacino chiuse all'altezza di opere idrauliche che potevano essere ritenute critiche. Lo studio ha anche definito una sezione di chiusura all'altezza della tubazione oggetto di sostituzione (bacini 25 + 26) stabilendone le seguenti portate di progrtto sia in assenza che con presenza di trasporto solido.

Bacino	Tempo di ritorno	Q_{med} liquida [mc/s]	Q_{med} liquida+solida [mc/s]
25	10	16,66	22,22
	20	18,44	24,59
	50	22,26	29,68
	100	23,76	31,68
	200	25,97	34,63
26	10	1,24	1,66
	20	1,38	1,84
	50	1,65	2,21
	100	1,78	2,37
	200	1,94	2,59

Le verifiche sulla nuova tubazione saranno quindi effettuate sul bacino di riferimento 25+26, essendo il secondo una continuazione del primo, utilizzando la portata di riferimento comprensiva di trasporto solido per un tempo di ritorno T=200 anni: 37,22 mc/s.

La verifica dello scatolare che si intende utilizzare, considerando che si tratta di un tratto di modesta lunghezza e molto regolare viene effettuata in moto uniforme utilizzando la formulazione proposta da Gauckler-Strickler che definisce la portata in una tubazione non in pressione:

$$Q = Ks * A * RH^{2/3} * i\ f^{1/2}$$

dove

- Ks è il coefficiente di scabrezza di Strickler che assume valore compreso tra 85 e 105 per tubi in cemento ordinario;

- A è l'area di tubazione bagnata;
- RH è il raggio idraulico (rapporto tra area bagnata e perimetro bagnato);
- if è la pendenza della tubazione.

Le verifiche sono state condotte ipotizzando una percentuale di riempimento della tubazione pari al 95%, una sezione utile di 2x1,25 m ed una pendenza della tubazione pari al 7%.
La scelta di verificare la nuova sezione per un coefficiente di riempimento pari al 95% si basa sulle osservazioni effettuate in sito: la tubazione presente, prorpio per l'elevata pendenza che la caratterizza (7%) non presentava depositi di materiale al suo interno.
Per la verifica della tubazione è statto utilizzato un coefficiente di Strickler pari a 90 $mm^{1/3}s^{-1}$.

Portata nelle sezioni aperte		
Sezione scatolare		
Coeff. di Gauckler-Strickler	**Ks=**	**90,0 m^(1/3)·s^-1**
Tirante	y=	1,20 m
Base	b=	2,00 m
Angolo	α_1=	90,00 °
Angolo	α_2=	90,00 °
Area sezione liquida	A=	2,4000 m²
Perimetro bagnato	P=	4,40 m
Raggio idraulico	Rh=	0,5455 m
Pendenza	i=	7,00%
Velocità	**v=**	**15,90 m/s**
Portata	**P=**	**38,1512 m³/s**
Portata	**P=**	**38151,22 l/s**

Sulla base di quanto potuto verificare la sezione utilizzata consentirebbe di smaltire la portata di progetto per tempi di ritorno pari a T=200 anni.

Utilizzo di terre e rocce da scavo

L'intervento in progetto produrrà un volume di terre e rocce da scavo pari a circa 500 mc di cui una parte sarà riutilizzata in sito in fase di riempimento mentre, per quanto riferibile alla parte eccedente, sarà necessario provvedere al conferimento presso discariche o siti di trattamento autorizzati.

Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo prodotte all'interno dello stesso sito è consentito dall'art. 185 del D.lgs 152/2006 smi che recita quanto segue:

"...

Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto:

...

c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato; ..."

Si ritiene che il terreno in esame non presenti cincentrazioni di inquinanti eccedenti i limiti di legge previsti (salvo eventuali valori di fondo) e, pertanto, non risulta pertanto necessario acquisire ulteriori autorizzazioni per il riutilizzo in sito del materiale escavato. Il volume di terre e rocce da scavo che sarà presumibilmente riutilizzato in sito è stato stimato pari a circa 80 mc.