



PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO



INTERVENTO DI RIPRISTINO DELLA ROGGIA DI MOLINO TABOGA

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE

Il progettista

Ing. Daniele Giuffrè

Triuggio, Ottobre 2016





INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	STATO DI FATTO	4
3.	PROGETTO	9
3.1.	ANALISI IDROLOGICO - IDRAULICA	9
3.2.	OPERE IN PROGETTO	16
4.	VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITA' AMBIENTALE E DELLA COMPATIBILITA' PAESISTICA....	18
4.1.	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA.....	18
4.2.	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO	20
4.3.	PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI ARCORE	20
5.	INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI ESISTENTI.....	24
6.	COMPUTOMETRICO ESTIMATIVO.....	26
7.	QUADRO ECONOMICO	37



1. PREMESSA

Le acque del fiume Lambro sono state in passato utilizzate in molti punti per il funzionamento dei mulini o per la produzione di energia elettrica necessaria a muovere macchine per la lavorazione principalmente dei tessuti. Oggi molte delle derivazioni dal corso d'acqua principale sono state chiuse a seguito della dismissione delle utenze reali e nel caso dei mulini storici le aree un tempo da questi occupate sono diventate residenziali. In queste zone la stretta vicinanza con il fiume implica un rapporto con esso piuttosto conflittuale: esso è fonte di piacere vedutistico e di frescura nella stagione estiva, d'altra parte implica la presenza di odori, insetti molesti e, aspetto più decisivo, di un comportamento idrologico difficilmente controllabile, caratterizzato da piene spesso rapide e magre sempre più spinte.

La difesa dalle piene, necessario in tempi moderni ma non richiesto in tempi storici quando la convivenza con il fiume era più pacifica, è l'aspetto più importante che è stato affrontato in queste aree. La gestione delle acque di pioggia che piovono sul bacino drenato o che ruscellano fino a queste aree, spesso le più depresse altimetricamente, risulta spesso in conflitto con quello delle piene. Capita spesso allora che queste aree per un effetto collaterale delle opere di difesa dalle piene diventino dei veri e propri "catini" di raccolta delle acque di pioggia, impossibilitate, in mancanza di una efficiente rete di drenaggio, a dirigersi altrove.

Quello che viene qui proposto è un modesto ma emblematico intervento di completamento di questo passaggio idrologico, quello della restituzione delle acque di pioggia al reticolo superficiale senza passare dalla rete fognaria, collocato in un'area idraulicamente sensibile (fasce A e B del PAI), attraverso una soluzione che rispecchi le identità territoriali locali ed anzi le valorizzi recuperando situazioni di degrado avanzato.

Il progetto nasce da una collaborazione tra il Comune di Arcore, dove ha sede l'area interessata dall'intervento che è quella dell'ex Molino Taboga, ed il Parco Regionale della Valle del Lambro, che dal 2009, attraverso il proprio Dipartimento di Riqualificazione Fluviale, propone alle amministrazioni locali del territorio le soluzioni ecologicamente più compatibili per la gestione fluviale, delle acque di pioggia e del complesso del ciclo idrico.



2. STATO DI FATTO

L'area di intervento è collocata presso l'abitato di Molino Taboga in Comune di Arcore alla fine della via XXIV Maggio, in sinistra idrografica del fiume Lambro.



Figura 1: individuazione dell'area di intervento

La toponomastica, le mappe catastali e le geometrie dei fabbricati evidenziano chiaramente l'origine di questo quartiere che anticamente ospitava diversi mulini i cui sistemi di produzione di energia motrice erano alimentati da almeno 3 canali principali. Oggi di questi rimane solamente il canale più basso e più vicino al fiume Lambro che oltretutto non è più utilizzato a scopo produttivo ma viene mantenuto aperto unicamente per motivi paesaggistici e per veicolare a valle le portate di uno sfioratore di piena fognario. La traccia dei restanti canali rimane nella distanza tra gli edifici, dei quali una parte versa in condizioni precarie di stabilità, e dalla presenza di fasce inerbite. Queste per ampi tratti sono occupate da fitta vegetazione spontanea o da piantagioni, soprattutto nella parte terminale di valle, laddove le aree demaniali sono state acquisite all'uso dei frontisti. In questa parte sono stati anche effettuati significativi riporti di terreno (fino ad un metro) probabilmente con lo scopo di difendere le rispettive abitazioni dalle piene del fiume Lambro.

La traversa di derivazione delle portate da Lambro è tuttora funzionante ed in buono stato. Al fine comunque di proteggere l'abitato da un apporto incontrollato dal fiume Lambro nella roggia di valle tuttora attiva è stato negli ultimi anni installato un sistema di regolazione delle portate costituito da una bocca



tarata a sezione regolabile attraverso una paratoia movimentabile tramite un volante. Il risultato è che in condizioni di magra la roggia è alimentata da una portata sufficiente a non lasciarla in secca con formazione di cattivi odori, mentre in piena è limitata dalla bocca tarata testé descritta. A valle, ossia alla confluenza della roggia nel Lambro, è stato installato un sistema analogo che evita il rigurgito del fiume nel canale.

Nella figura che segue si può notare il sistema di rogge storico costituito da una derivazione principale e da due restituzioni, oltre ad una ulteriore roggia che derivava più a monte. Il primo tratto comune esiste ancora, come anche la roggia più vicina al Lambro. Tutte le altre oggi risultano interrato e più o meno individuabili a tratti.

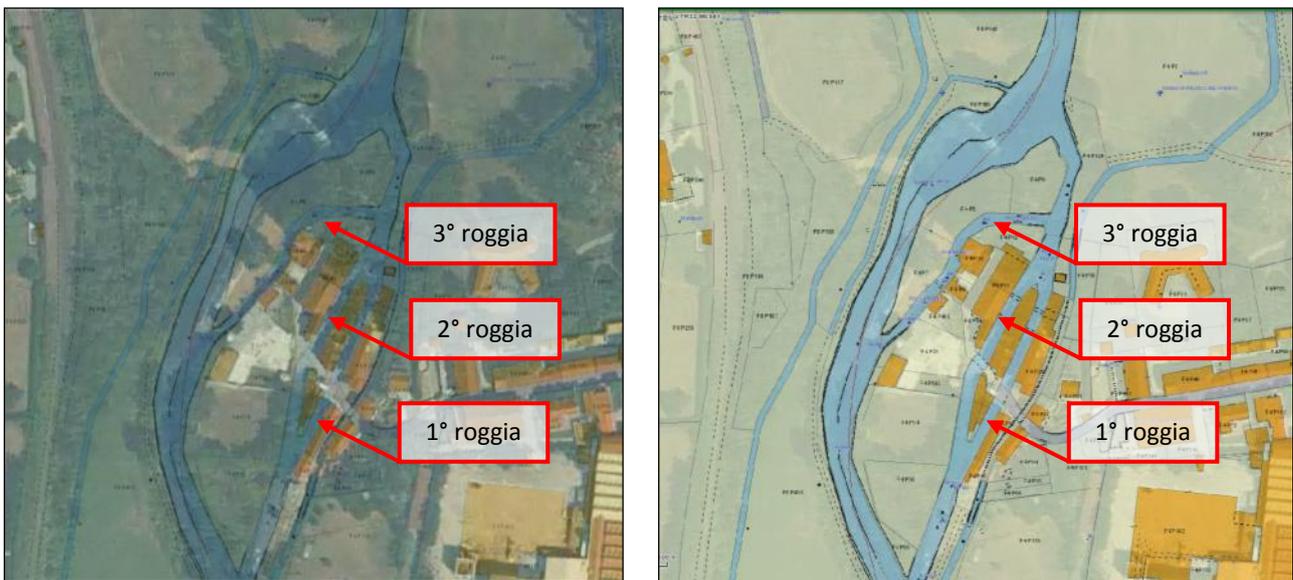


Figura 2: sovrapposizione della foto aerea con le particelle catastali

Nel seguito sono riportate alcune immagini dell'area in questione in condizioni di tempo asciutto.



Figura 3: a sinistra via XXIV Maggio dai mulini e verso destra la parte di valle della 2° roggia



Figura 4: verso destra la parte di monte della 2° roggia



Figura 5: vista verso valle della roggia superstite (la 3°). Immagine più a monte e tratto terminale.

Nelle figure che seguono viene illustrata la situazione a valle della 1° e 2° roggia. In particolare la prima risulta occupata da un veicolo abbandonato e più a valle da un giardino privato e recintato. La 2° mantiene ancora ampi spazi liberi.



Figura 6: a) vista verso valle della 1° roggia dalla strada; b) vista verso monte della 1° (a dx) e della 2° roggia (a sx)



La seconda roggia risulta invece generalmente più libera come mostrato dalle immagini che seguono.



Figura 7: a) vista verso monte e b) vista verso valle della 2° roggia dalla strada

I residenti lamentano l'insufficienza del sistema di drenaggio delle acque di pioggia che provoca, complice l'andamento del terreno, consistenti ristagni a seguito di eventi meteorici già di media importanza. Nelle immagini che seguono vengono riportate alcune immagini relative alle condizioni della zona in caso di pioggia.



Figura 8: viste dell'abitato dei mulini in condizioni di pioggia



Qui si accumulano nella parte centrale dell'abitato, costituita dall'intersezione tra la via di accesso e la seconda roggia, circa 20 cm d'acqua nelle condizioni più critiche. Inoltre si verifica anche un consistente apporto di acque miste provenienti dallo scolmatore posto a monte della diramazione delle tre rogge. L'ultimo evento critico segnalato risale agli inizi di agosto 2016.



3. PROGETTO

L'analisi dello stato di fatto evidenzia una palese insufficienza della rete di drenaggio (pressoché inesistente) al verificarsi di fenomeni di pioggia anche di intensità non eccezionale. Oltre alla pioggia che piove direttamente sul bacino di interesse è stato valutato anche il contributo dell'area altimetricamente a monte e la relativa componente di ruscellamento. La topografia dell'area d'altra parte la colloca in una posizione particolarmente sfortunata costituendone un bacino racchiuso tra le aree altimetricamente più avvantaggiate verso il centro di Arcore ed i rilevati realizzati nel tempo lungo il Lambro per la difesa dalle sue piene.

Questa particolare conformazione ha costretto ad orientare la progettazione verso un sistema misto a gravità e a sollevamento: per aprire un recapito a Lambro infatti si è optato per trovare un passaggio all'interno di un consistente riporto di terreno (circa 1,00 m rispetto all'originale piano campagna), che oggi costituisce di fatto un argine, mediante una tubazione. Questa però dovrà essere anche dotata di valvola a clapet per impedire il rigurgito del fiume Lambro in condizioni di piena; in tali condizioni il recapito a fiume sarà effettuato mediante pompaggio da un pozzetto di carico.

Nei paragrafi che seguono verranno forniti gli elementi per il dimensionamento idraulico dell'intervento e una descrizione delle opere in progetto.

3.1. ANALISI IDROLOGICO - IDRAULICA

Il primo punto da affrontare nella progettazione del sistema di drenaggio è la quantificazione delle portate afferenti all'area del Molino Taboga. Tale analisi si è svolta sulla base dei dati cartografici forniti dal database di Regione Lombardia, adeguatamente sviluppati in ambiente GIS e integrati con opportune visite di campo. Per il calcolo della portata, in m³/s, si è utilizzata la formula razionale:

$$Q = Ap(t)\varepsilon(t)$$

A rappresenta l'area del bacino, ricavata in ambiente GIS (Figura 9) mediante analisi dei deflussi nella zona, a partire dal rilievo LIDAR a risoluzione 1 metro fornita da Regione Lombardia, e risulta pari a 4.1 ha (0.41 km²).

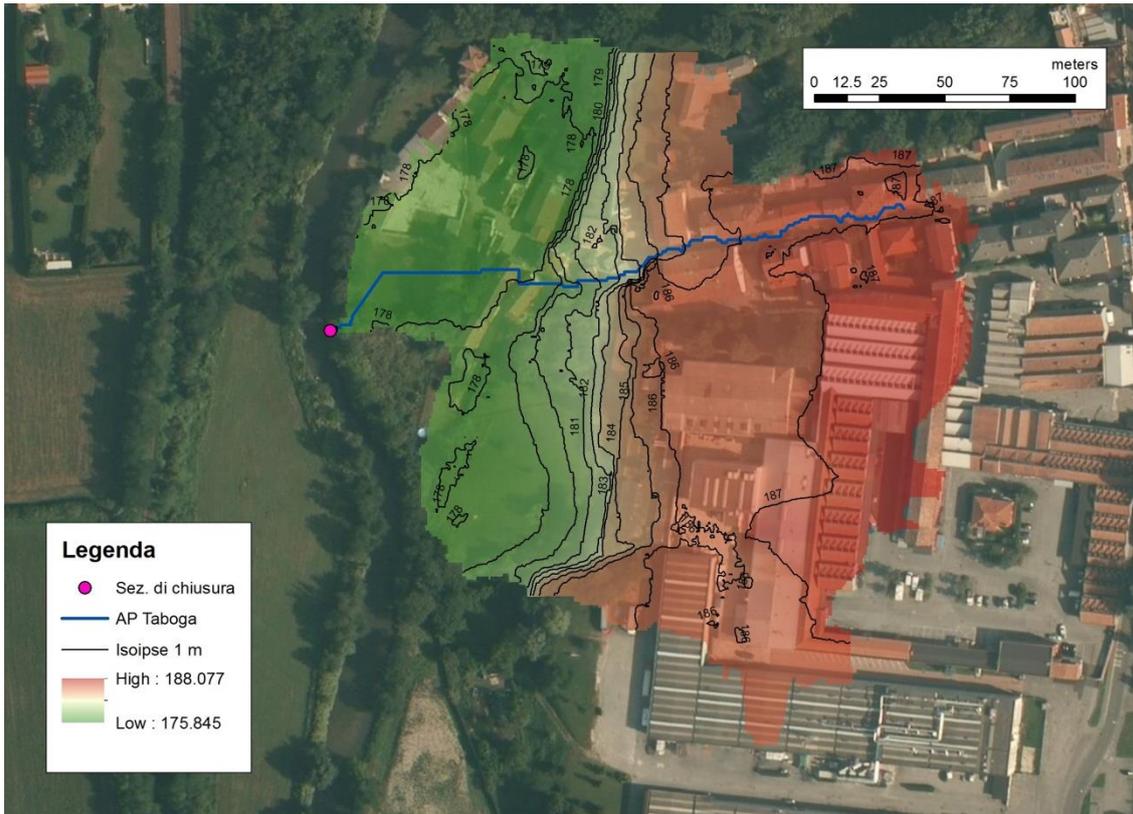


Figura 9 - Caratteristiche planoaltimetriche del bacino

$p(t)$, in mm/h, è la quota parte di precipitazione che contribuisce direttamente alla formazione del deflusso superficiale. Si ottiene a partire dall'intensità di pioggia lorda, $i(t)$, a sua volta ricavata dalla Curva di Possibilità Pluviometrica (CPP), fornita dal database regionale per il territorio in esame, i cui parametri – distribuzione GEV – vengono forniti dalla Regione per i vari tratti di territorio e sono indicati in Tabella 1:

$$i(t, T) = aW_T d^{n-1}$$

	a [mm/h]	n []	α []	k []	ϵ []	w_{T10} []	w_{T50} []
Parametri CPP	31.33	0.3031	0.2951	-0.0172	0.8243	1.50	2.01

Tabella 1 - Parametri della curva di possibilità pluviometrica

dove a rappresenta il valor medio dei massimi annuali delle precipitazioni di durata 1 ora, n è l'esponente di scala della CPP, mentre W_T è detto fattore di crescita in frequenza e tiene conto dell'incremento di intensità dell'evento all'aumentare del suo tempo di ritorno (o al diminuire della sua probabilità di accadimento). I valori di W_T non sono altro che i quantili della distribuzione di probabilità ottenuta a partire dai massimi di pioggia annuali alle varie durate, normalizzati rispetto ai relativi valori medi e accorpati mediante procedura di regionalizzazione.



Il tempo di ritorno di progetto è pari a 10 anni, in linea con il dimensionamento delle opere fognarie, ma è stato preso in considerazione anche il caso di evento cinquantennale, per dimostrare che la roggia è stata dimensionata con adeguato franco di sicurezza, ed è in grado funzionare correttamente anche in questo caso.

Si è soliti considerare la durata dell'evento pari al tempo di corrivazione del bacino, ovvero la durata minima necessaria affinché tutto il bacino contribuisca al deflusso alla sezione di chiusura, che significa il tasso massimo di precipitazione e dunque la massima portata. Applicando all'intensità lorda un coefficiente d'afflusso, compreso tra 0 e 1 e funzione delle caratteristiche di utilizzo del suolo, si ottiene la pioggia netta. Tuttavia, calcolando il tempo di corrivazione attraverso la formula di Pasini, adatta a bacini di piccole dimensioni non necessariamente montuosi, si ottiene un valore molto contenuto:

$$t_C = 0.108 \frac{(AL_{AP})^{1/3}}{i_{AP}^{1/2}} = 0.11 h$$

dove A è l'area del bacino, in km^2 , mentre L_{AP} e i_{AP} rappresentano rispettivamente lunghezza e pendenza dell'asta principale, fissate rispettivamente a 200 m e 0.04 m/m, che è stata individuata a partire dall'osservazione diretta del sito, vista la fondamentale influenza dell'urbanizzazione nel determinare direzioni e modalità di deflusso dell'area, non intuibili a partire dal solo rilievo LIDAR.

Per durate così brevi, però, le CPP perdono almeno in parte significatività, andando a fornire intensità medie di pioggia molto elevate e fisicamente poco realistiche; inoltre, diventa fondamentale considerare il tempo di imbibimento iniziale, necessario a saturare il terreno prima che inizi la formazione del runoff, che può essere anche superiore al tempo di corrivazione stesso.

Si è dunque optato per effettuare il calcolo delle perdite idrologiche attraverso il metodo SCS-CN, che consente, al contrario della sola applicazione di un coefficiente di afflusso, di valutare la pioggia netta in maniera un po' più raffinata.

Il primo passo è stato quello di assegnare un valore di Curve Number (CN) alle varie tipologie di suolo presenti nel bacino, un indice empirico che, sulla base delle caratteristiche geologiche e di uso del suolo, definisce il grado di rifiuto del terreno nei confronti della pioggia in ingresso. È compreso tra 1, infiltrazione massima, e 100, deflusso massimo. I litotipi prevalenti nella zona sono depositi alluvionali a ghiaie prevalenti, considerati pertanto piuttosto permeabili: si decide di assegnare la classe A/B (si va da A a D a permeabilità decrescente) su tutta l'area. I valori di CN assegnati ai vari tratti sono osservabili in Figura 10, da cui emerge un valore medio, pesato sulle rispettive aree, di 71.4 (si considerano condizioni di imbibimento medie, CN_{II}).

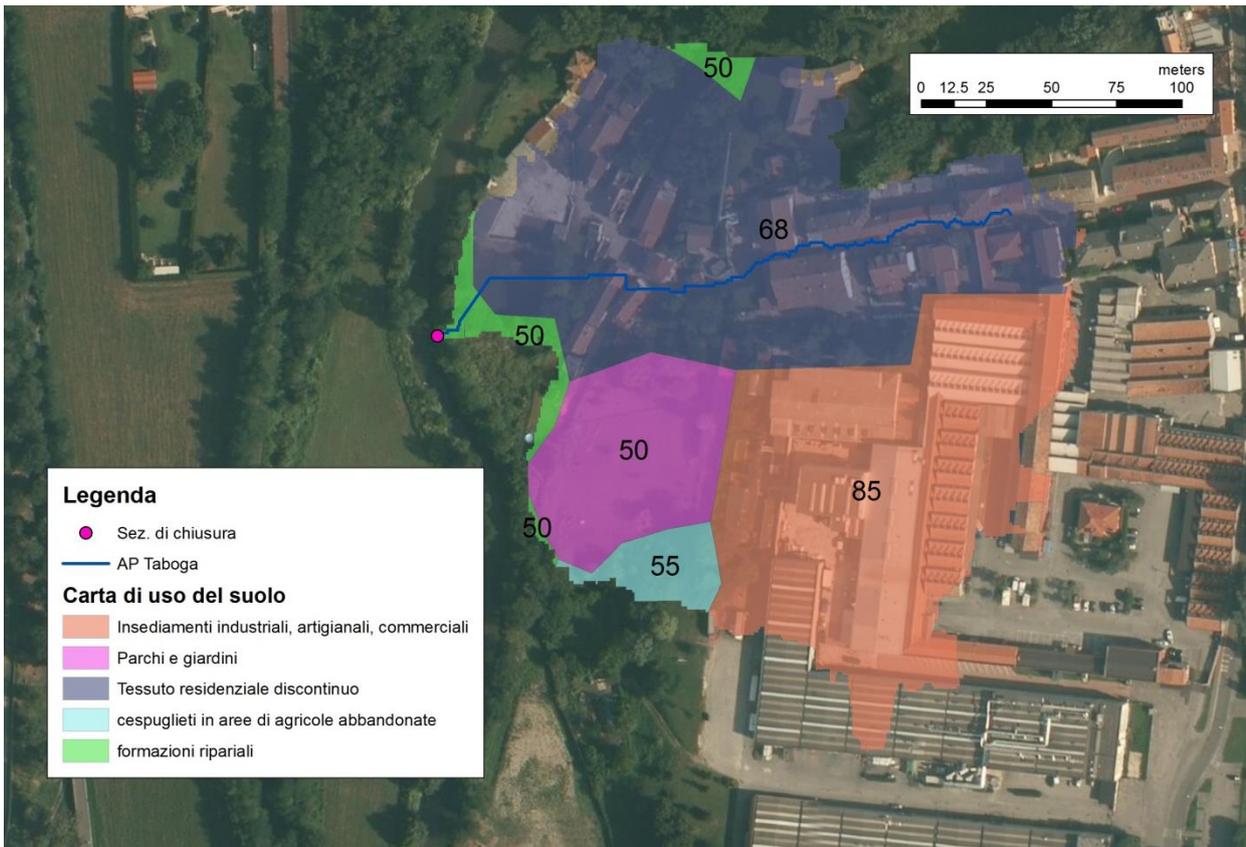


Figura 10- Uso del suolo e valori di CN per il bacino in esame

A questo punto il calcolo della pioggia netta avviene secondo i seguenti passaggi:

- 1) Noto il CN, si ottiene il potenziale di imbibimento S del terreno, in mm, dalla relazione:

$$S = S_0 \left(\frac{100}{CN} - 1 \right);$$

dove S_0 è il massimo potenziale di ritenzione idrica di un terreno, pari a 254 mm;

- 2) Si stima la capacità di imbibimento iniziale del terreno, I_a , in mm come una quota parte di S .

Solitamente si adotta la relazione:

$$I_a = 0.2S$$

- 3) Si ricava il tempo di imbibimento iniziale, in h come rapporto tra la capacità di imbibimento e il tasso di pioggia lorda:

$$t_{Ia} = \frac{I_a}{i(t)}$$

- 4) Si calcola dunque la durata effettiva dell'evento di pioggia critico, in ore, come:

$$d = t_{Ia} + t_c$$

- 5) Si iterano i punti 3 e 4 fino a convergenza;

- 6) Nell'ipotesi che valgano le seguenti relazioni:



$$\begin{cases} I = I_a + F + P \\ \frac{P}{I - I_a} = \frac{F}{S} \end{cases}$$

In cui F rappresenta la quantità di acqua globalmente infiltratasi nel terreno, si ottiene la seguente espressione per l'altezza cumulata di pioggia netta P , in mm:

$$P = \frac{(I - I_a)^2}{I - I_a + S}$$

7) Si valuta il tasso di pioggia netta, in mm/h, come rapporto tra l'altezza di pioggia netta e il tempo di corrivazione:

$$p = \frac{P}{t_c}$$

Infine, $\varepsilon(t)$ rappresenta il coefficiente di corrivazione del bacino, ed è posto pari a 1 in quanto si considera il bacino completamente corrivativo al colmo di piena.

I dati di pioggia ed il valore definitivo di portata sono dunque riassunti in Tabella 2.

		S [mm]	I _a [mm]	t _{ia} [h]	d _{TOT} [h]	I [mm]	P [mm]	p [mm/h]	Q [l/s]
CN 71	T10	103.4	20.7	0.19	0.3	32.5	1.22	11.27	127
	T50	103.4	20.7	0.11	0.22	40.1	3.07	28.43	317

Tabella 2- Riassunto dei parametri idrologici del bacino

A partire dai valori di portata così ottenuti è stata dimensionata la canaletta mediante la formula di moto uniforme di Chezy:

$$Q = A(h)\chi\sqrt{iR(h)}$$

$$\chi_{GS} = K_s R(h)^{1/6}$$

$$R(h) = \frac{A(h)}{P(h)}$$

dove:

- h , in m, è il tirante idrico rispetto al fondo;
- $A(h)$, in m², rappresenta l'area bagnata della sezione trasversale, ipotizzata a sezione trapezia, con una larghezza del fondo pari a 1 metro e sponde a 45°;
- $R(h)$, in m, rappresenta il perimetro bagnato della sezione;



- χ è il parametro che descrive la resistenza al deflusso nel canale, espresso, nella forma di Gauckler e Strickler, in funzione della sua geometria (attraverso $R(h)$) e della scabrezza del materiale di fondo, espressa dal parametro K_s , in $m^{1/3}/s$. K_s è stato posto pari a 28.57, equivalente a un valore del coefficiente di Manning (suo inverso) pari a 0.035, un valore di letteratura tipico per gli alvei in terra rinaturalizzati;
- i è la pendenza della roggia, in m/m. Ad essa è stato assegnato un valore dello 0.3%, vista la necessità di mantenersi il più “alti” possibile con il fondo dell’alveo in modo da ottimizzare il funzionamento a gravità del sistema, limitando al minimo la necessità di ricorrere al pompaggio;

Sulla base dei parametri così assegnati, si è ottenuta la scala delle portate contenuta in Figura 11:

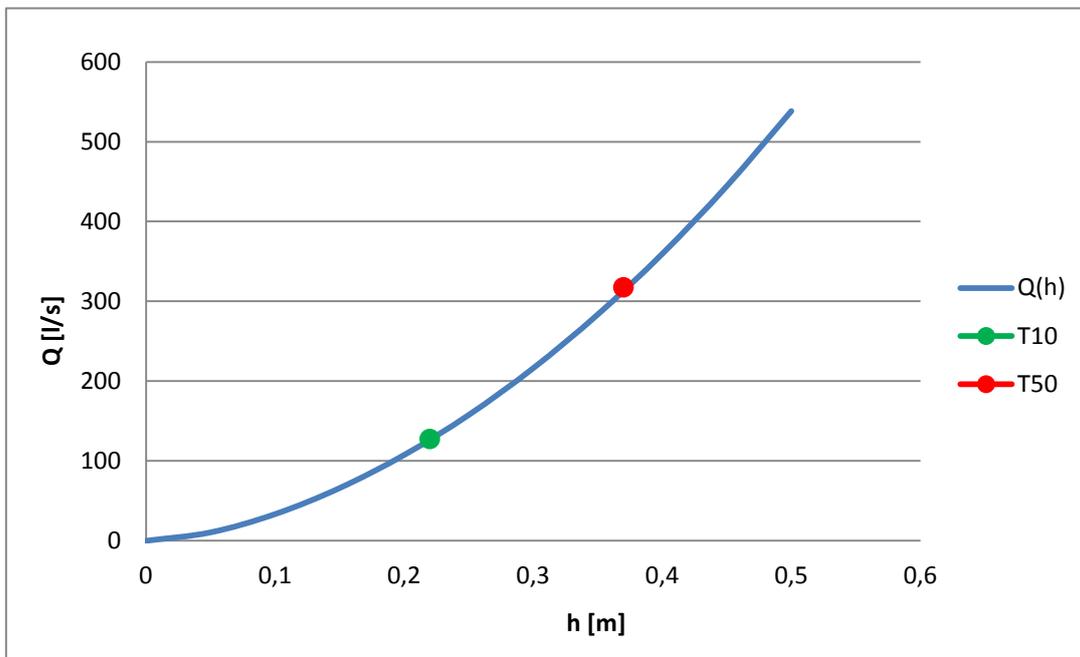


Figura 11 – Scala delle portate della roggia

Da esso si ricava che, in corrispondenza dei valori di portata calcolati per i tempi di ritorno di riferimento, si ottengono altezze di moto uniforme pari a 0.22 m per il T10 e a 0.37 m per il T50. Si è dunque fissata l’altezza iniziale della roggia a 0.35 metri, come scelta di compromesso tra la necessità di mantenersi il più in alto possibile con le quote di fondo alveo e quella, ovvia, di convogliare la maggior portata possibile lontano dal piazzale di via XXIV Maggio. Inoltre, questa configurazione risulta (lievemente) insufficiente per la portata cinquantennale solamente per i primi metri della roggia, in quanto l’innalzamento del piano campagna verso valle, unito al progressivo affossarsi del canale, porta le sponde ad un’altezza finale di circa 1.7-1.8 metri. Si sottolinea infine come anche le velocità all’interno del canale risultino piuttosto moderate (0.5 – 0.6 m/s), aspetto certamente favorevole dal punto di vista del contenimento dei fenomeni erosivi.



Oltre alla roggia, altri tre manufatti sono coinvolti nel processo di drenaggio dell'area: la canaletta di collettamento delle acque (tratto AA-BB della planimetria di progetto), in cemento e di dimensioni interne 30X30 cm, posta in corrispondenza dell'inizio di via XXIV Maggio; uno scatolare prefabbricato (tratto GG-HH) in cemento armato, di dimensioni interne 100x50 cm, che funge da attraversamento della roggia; le tubazioni in PVC (tratto OO – UU), di diametro 600 mm, che collegano la roggia con i vari pozzetti e recapitano in ultimo le acque meteoriche convogliate al fiume Lambro. In Tabella 3 sono riassunte le caratteristiche geometriche e idrauliche dei manufatti, mentre in Figura 12 sono contenute le relative scale delle portate:

	Sezione	b [m]	B [m]	H [m]	Φ [m]	i [m/m]	n [s/m ^{1/3}]	k _s [m ^{1/3} /s]
Canaletta	rett.	0.3	/	0.3	/	0.005	0.13	76.9
Roggia	trap.	1	1.6 - 5	0.35 - 1.9	/	0.003	0.35	28.6
Scatolare	rett.	1	/	0.5	/	0.003	0.13	76.9
Tubazioni	circ.	/	/	/	0.6	0.005	0.1	100

Tabella 3 - Parametrici geometrici e idraulici dei tratti del canale di drenaggio

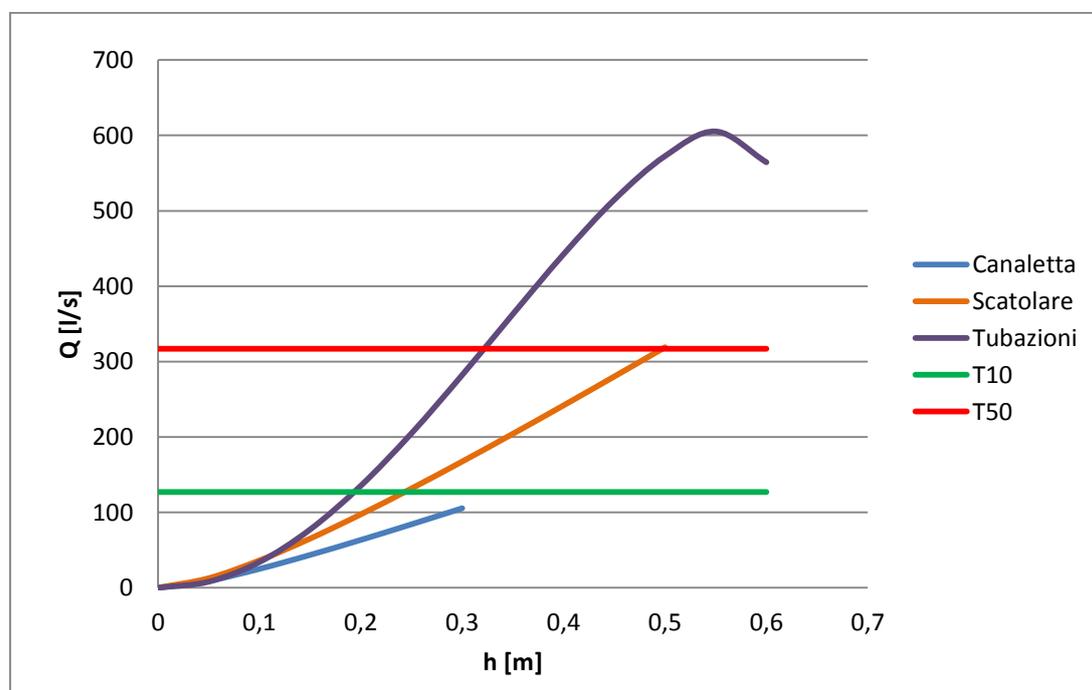


Figura 12 - Scale delle portate dei manufatti

Dal grafico si deduce che la canaletta sia in grado di drenare, al massimo riempimento, circa 105 l/s, leggermente meno dell'evento decennale. La non perfetta sufficienza del sistema nei confronti della portata di progetto si tradurrà verosimilmente con allagamenti localizzati della via XXIV Maggio (di entità e



durata molto inferiori a quelli attuali), comunque destinati ad avvenire in quanto la gran parte delle acque meteoriche verrà intercettata perpendicolarmente dalla canaletta, generando risalto e un moto che si discosterà significativamente dal moto uniforme. Il moto uniforme è invece una ragionevole approssimazione per tutto il tratto successivo, con la roggia che procede in linea retta fino allo sbocco in Lambro. A queste condizioni, i due manufatti rimanenti risultano sufficienti anche per portate molto maggiori di quella di progetto.

Il bacino afferente alla roggia, viste le dimensioni molto modeste, presenta un'inerzia idrologica molto diversa rispetto a quella del fiume Lambro: dati i tempi di corrivazione molto rapidi ($\ll 1h$), ci si aspetta che la roggia si attivi con relativa frequenza, per eventi brevi e molto intensi, che difficilmente possono influenzare in maniera significativa i livelli del Lambro, a causa delle dinamiche corrivative più lente e complesse di quest'ultimo. In questi casi si punta a sfruttare al massimo il funzionamento a gravità del canale, come già accadeva in passato, con il tubo di scarico della roggia posizionato circa 1 metro sopra al fondo alveo del fiume.

Qualora si verificassero invece periodi di maltempo prolungato, o eventi tali da causare la risalita del Lambro fino a livello tale da impedire lo scarico delle acque provenienti dalla roggia all'interno del fiume, una valvola a clapet garantirà la protezione dal rigurgito delle acque di fiume; immediatamente prima è stato previsto un pozzetto di adescamento per lo scarico del canale mediante pompaggio. Naturalmente, in attesa dell'attivazione della pompa, l'area risulta esposta ad un rischio di allagamento analogo a quello dello stato di fatto, a causa del rigurgito della roggia fino all'attraversamento di Via XXIV Maggio, con la differenza che la roggia stessa in questo caso funzionerebbe da vasca di prima pioggia, laminando i primi 300 metri cubi di acqua, una quantità non indifferente per eventi di precipitazione brevi e intensi su bacini così ridotti, mitigando in parte la gravità dell'allagamento.

3.2. OPERE IN PROGETTO

Innanzitutto verrà realizzato il sistema di intercettazione dei volumi di pioggia nella parte più depressa dell'area collocata, così come evidenziato dal rilievo effettuato, costituito da una canaletta prefabbricata in calcestruzzo di dimensioni esterne 0,40 m x 0,40 m, sezione interna di 0,30 x 0,30 m e lunghezza complessiva di 10,00 m, posta sulla via XXIV Maggio in asse rispetto alla 2° roggia. La canaletta sarà alloggiata in un modesto scavo realizzato nell'asfalto e sarà ricoperta da un grigliato di tipo pressato in acciaio zincato a caldo. Alla canaletta dovrà essere imposta una pendenza del 5 ‰ verso la parte di valle della roggia.

La canaletta farà confluire le acque in un tratto di roggia a cielo aperto di forma trapezia con larghezza alla base di 1,00 m, sponde di pendenza 1/1 (45°) e profondità iniziale di 0,40 m, per un ingombro planimetrico



iniziale di circa 1,80 m. Il tracciato della nuova roggia prenderà origine dal bordo di via XXIV Maggio e procederà verso SSW rimanendo in asse al tracciato della vecchia roggia, in area demaniale, per circa 100 m. La roggia avrà una pendenza media del 3 ‰. Il fondo e la parte più bassa delle sponde della roggia saranno rinforzati in georete grimpante tridimensionale quindi successivamente vegetati.

In prossimità della confluenza con il fiume Lambro la roggia si immetterà in una cameretta di carico con un tubo del diametro di 600 mm mediante una connessione con un muro in calcestruzzo per la difesa dalle piene ed una griglia per la protezione dei tratti a sezione chiusa dal materiale flottante. La cameretta di carico sarà realizzata in calcestruzzo armato, sarà prefabbricata, avrà dimensioni esterne di 1,20 m x 1,20 per 2,00 m di altezza esterna (pianta interna 1,00 x 1,00). La cameretta sarà sormontata da un grigliato di tipo pressato in acciaio zincato a caldo per il camminamento e dovrà consentire l'alloggiamento della bocca del tubo collegato al sistema di pompaggio e l'arrivo e l'uscita dei tubi di carico e scarico a gravità.

Verso il fiume Lambro dalla cameretta uscirà quindi il tubo di scarico del diametro di 600 mm dotato a valle di una valvola a clapet per impedire il rigurgito dell'acqua lato fiume. La valvola a clapet sarà alloggiata in una cameretta che ne consentirà l'ispezione e la manutenzione. Quindi il tubo proseguirà passando nuovamente sotto il muro di cinta e recapitando in Lambro.

Il tubo di scarico a valle del clapet avrà una lunghezza di 4 m. Compresi tutti i pezzi speciali sarà necessario utilizzare 7 m di tubo da 600 mm. Tutte le condotte ed i pezzi speciali saranno realizzati in PVC ed avranno una pendenza costante del 5 ‰.

Il sistema funzionerà principalmente a gravità fino alla sommergenza della valvola a clapet. Il pozzetto di adescamento consentirà agli operatori di Protezione Civile o agli abitanti stessi di alloggiare una pompa al fine di sollevare l'eccesso d'acqua che non dovesse riuscire ad essere scaricata per gravità.



4. VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITA' AMBIENTALE E DELLA COMPATIBILITA' PAESISTICA

Di seguito è riportata una sintesi degli aspetti relativi alla tutela paesaggistica ed ambientale finalizzati all'ottenimento delle relative autorizzazioni. Si prende avvio direttamente dal PTCP di Monza e della Brianza sorvolando sul PTR, di cui il primo è strumento attuativo.

4.1. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA

Dall'analisi della mappa degli "Elementi di caratterizzazione ecologica del territorio" l'area oggetto di intervento ricade all'interno di un corridoio ecologico primario ad alta antropizzazione.

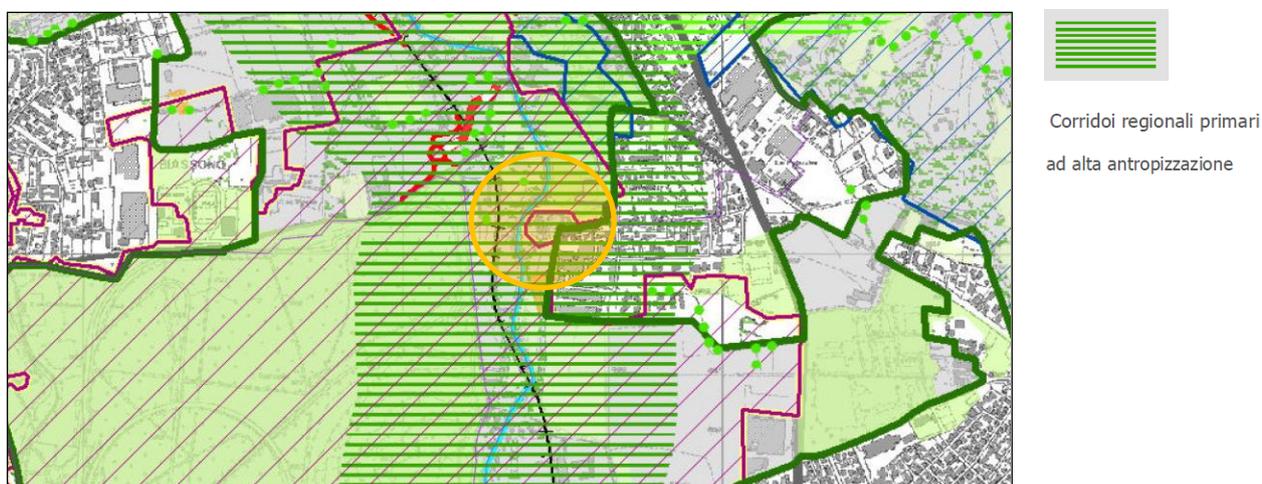


Figura 13: PTCP, stralcio della mappa degli "Elementi di caratterizzazione ecologica del territorio"

La tavola "Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica" evidenzia nell'area oggetto di intervento la presenza di un mulino che però non viene direttamente interessato dai lavori.

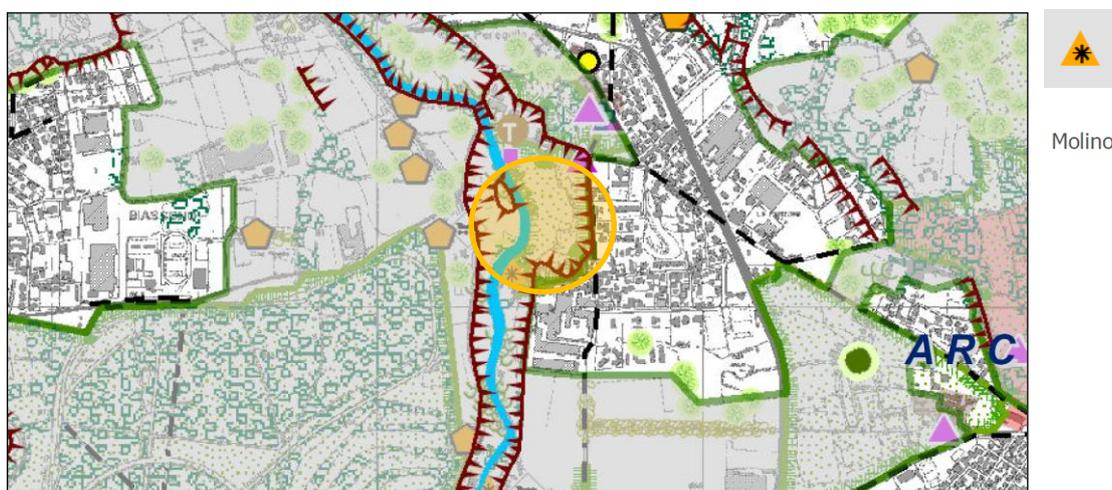


Figura 14: PTCP, stralcio della mappa degli "Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica"



La tavola “Ambiti, sistemi ed elementi di degrado e compromissione paesaggistica” mostra come l’area sia soggetta a vincolo idrogeologico e a rischio idrogeologico elevato (fascia B del PAI).

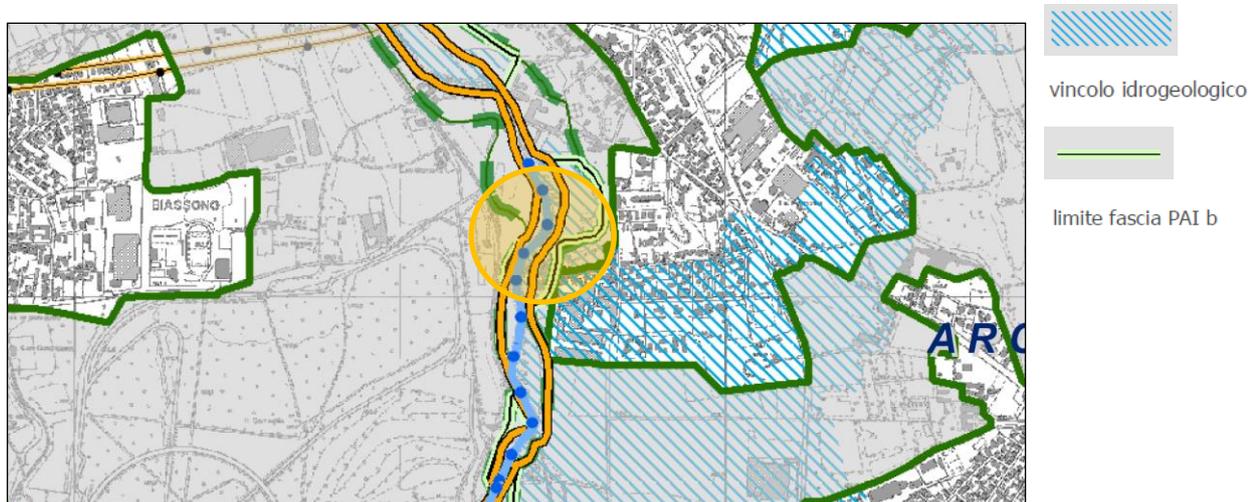


Figura 15: PTCP, stralcio della mappa degli “Ambiti, sistemi ed elementi di degrado e compromissione paesaggistica”

La tavola “Sistema dei vincoli e delle tutele paesaggistico-ambientali” indica i principali vincoli insistenti sull’area nelle fasce di rispetto dei corsi d’acqua e nell’area di parco regionale.

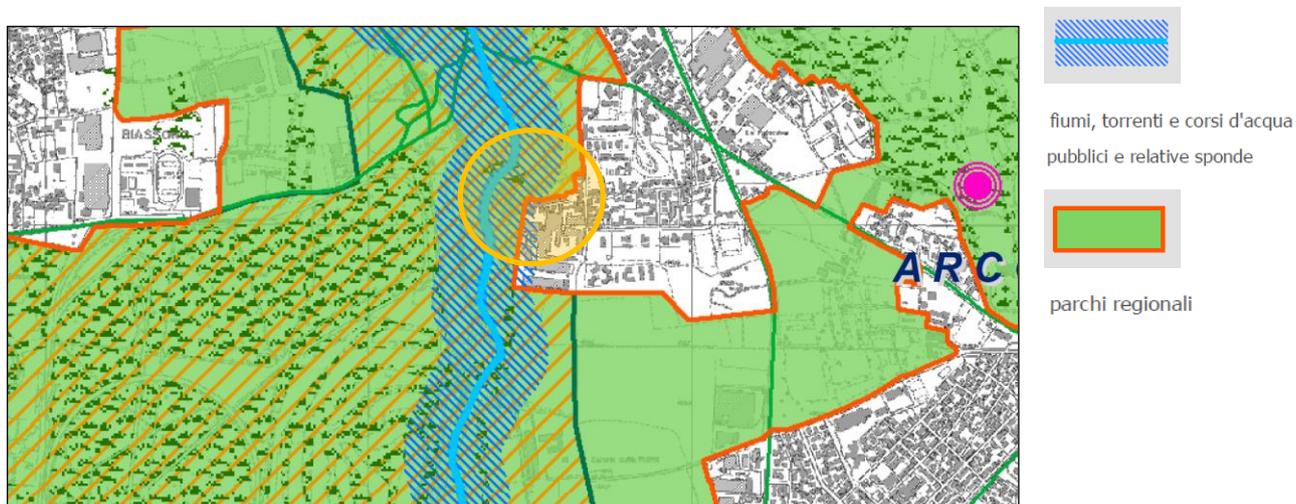


Figura 16: PTCP, stralcio della mappa del “Sistema dei vincoli e delle tutele paesaggistico-ambientali”



4.2. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DEL PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

Dall'analisi del PTC del Parco della Valle del Lambro l'area è ricompresa all'interno del "sistema delle aree fluviali e lacustri (art. 10)". Per queste aree gli interventi ammessi, tra gli altri, sono quelli indicati al comma 4:

4. Nelle aree di cui al presente articolo, sempre alle condizioni e nei limiti derivanti dal rispetto delle altre disposizioni del Piano, possono essere localizzati, previo parere obbligatorio e vincolante del Parco Regionale della Valle del Lambro:

(...)

f) infrastrutture di bonifica e di difesa del suolo nonché opere di difesa idraulica e simili;

g) impianti tecnici di modesta entità, quali cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas, impianti di pompaggio per l'approvvigionamento idrico, irriguo e civile, piste di esbosco e di servizio forestale, di larghezza non superiore a 3,5 metri lineari, punti di riserva per lo spegnimento degli incendi, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse.

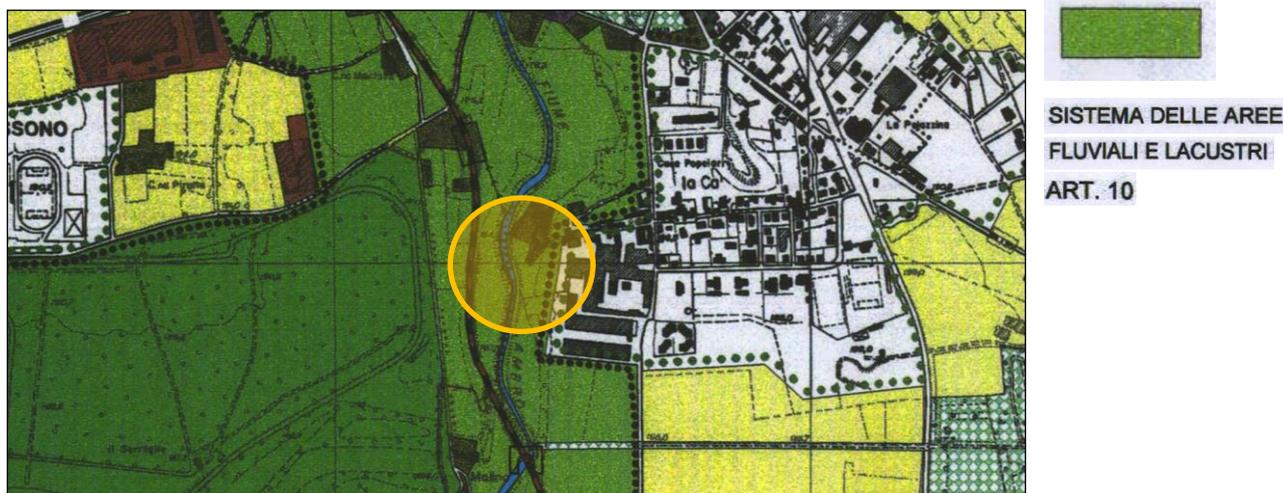


Figura 17: PTC del Parco, stralcio della carta dei vincoli

4.3. PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI ARCORE

La carta dei vincoli del Documento di Piano del PGT recepisce e riporta ad una scala di maggior dettaglio i vincoli della pianificazione sovraordinata. Da questo documento in particolare si evince che:

- 1) L'area ricade **INTERAMENTE** all'interno del perimetro del Parco della Valle del Lambro;
- 2) L'area ricade **INTERAMENTE** all'interno della fascia oggetto di tutela dei fiumi ex D.lgs. 42/2004;
- 3) L'area ricade **IN PARTE** all'interno della fascia di rispetto dei corsi d'acqua;



4) L'area ricade IN PARTE all'interno della fascia A e B del PAI;

5) L'area NON ricade nella RER.

Per quanto riguarda i vincoli di tipo idrogeologico si riporta la mappatura delle fasce PAI che correttamente il Comune ha dettagliato a maggior risoluzione sul territorio di propria competenza. Si può osservare che l'intervento ricade nella parte più a monte in fascia B (qui B e C coincidono) e nella parte di valle nella fascia A.

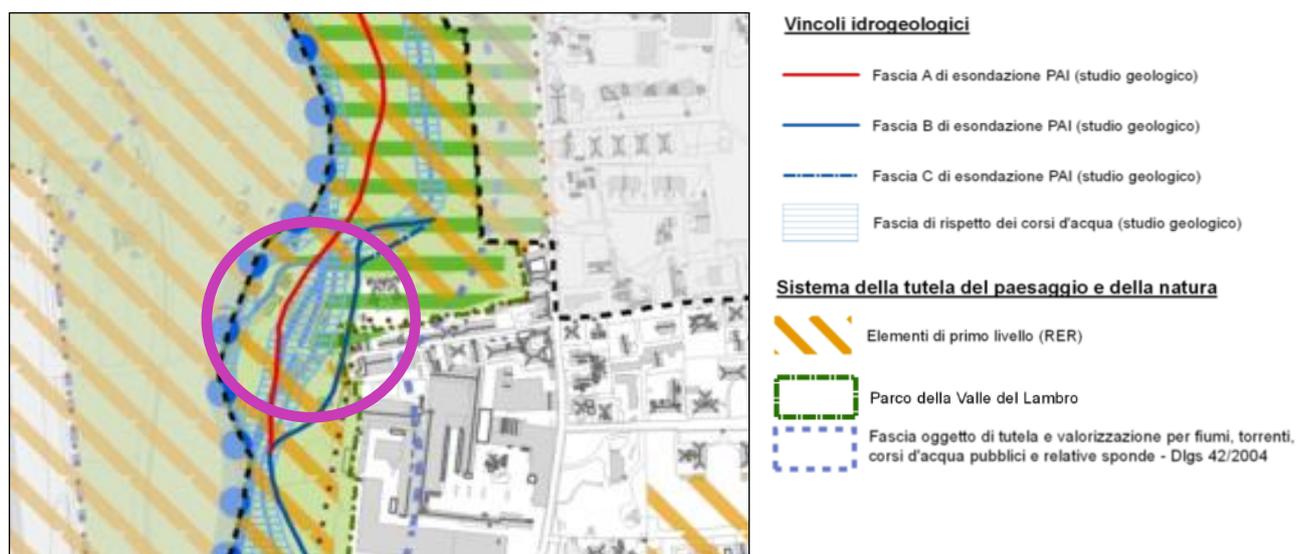


Figura 18: PGT, stralcio della carta dei vincoli

All'articolo 15 del Piano delle Regole vengono indicate le prescrizioni relative all'assoggettamento alle norme del Parco:

1. Il Piano delle Regole alla tavola "Disciplina del Territorio" individua il perimetro del Parco della Valle del Lambro. In accordo con quanto previsto nel Piano Territoriale del Parco, all'interno del suddetto perimetro vengono individuate le seguenti zone per le quali valgono in prima istanza le prescrizioni delle N.T.A del Parco e in secondo luogo, quando più restrittive, quelle del Piano delle Regole contenute agli articoli 51 – 61. - ambiti insediativi (art. 21 delle NTA del Parco della Valle del Lambro) - ambiti di parco storico (art. 18 delle NTA del Parco della Valle del Lambro) - ambiti produttivi incompatibili (art. 20 delle NTA del Parco della Valle del Lambro) - ambito agricolo (art. 11 delle NTA del Parco della Valle del Lambro) - ambito agricolo compreso nel sistema delle aree fluviali (art. 10 delle NTA del Parco della Valle del Lambro) 2. Le disposizioni di cui ai seguenti articoli 51 - 61 si applicano esclusivamente alle aree comprese entro il perimetro del Parco della Valle del Lambro. Altre disposizioni contenute nei precedenti articoli della presente normativa Piano delle Regole, si applicano alle aree di cui al presente titolo solo se qui espressamente richiamate. Entro tale ambito territoriale prevalgono le disposizioni del PTC del Parco, nonchè gli strumenti attuativi previsti all'



art. 5 delle sue norme tecniche. S'intende pertanto che tutti i Piani Attuativi individuati dal Piano di Governo del Territorio compresi nel sistema delle aree fluviali e quelli a destinazione extra agricola consentiti, situati all'interno del sistema delle aree prevalentemente agricole, sono soggetti alle procedure dei Programmi Convenzionati di Riqualificazione di cui all'art. 5 delle NTA del PTCP del Parco della Valle del Lambro.

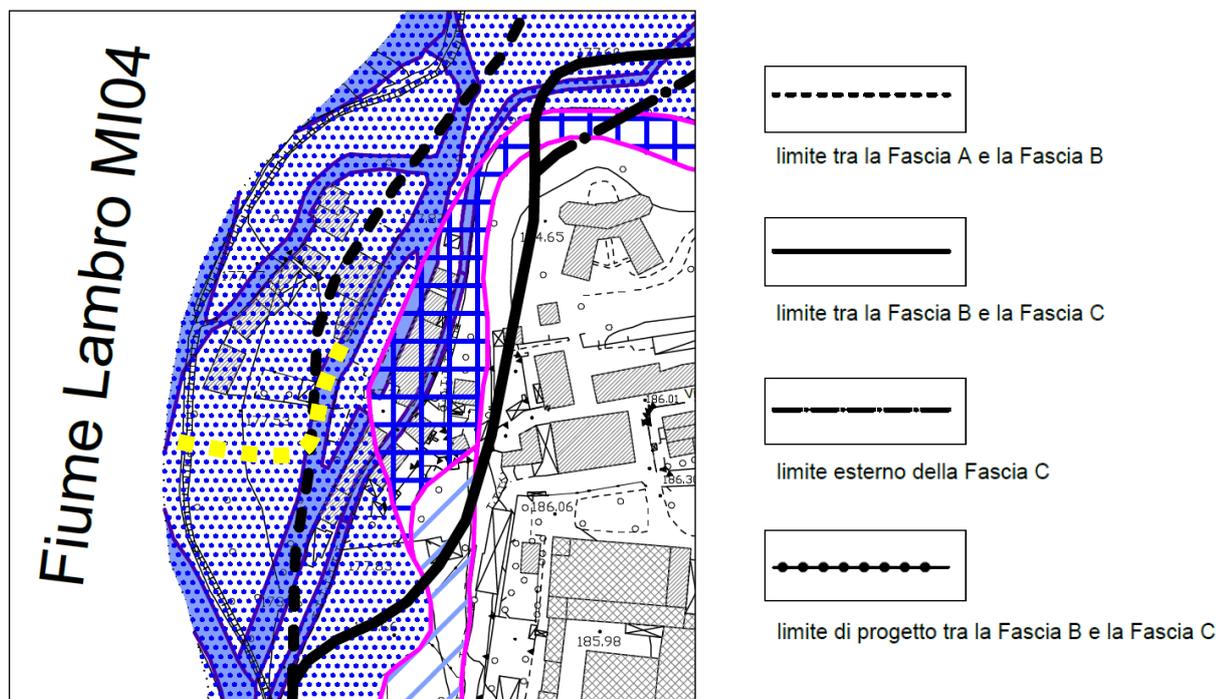


Figura 19: PGT, stralcio della carta dei vincoli

Per quanto riguarda i vincoli si tutela dei beni culturali e del paesaggio si applicano le disposizioni comprese nel Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, di cui non è possibile riportare qui una sintesi.

Relativamente alle fasce di rispetto fluviale le norme del Piano delle Regole indicano (art. 14 comma 3):

3. Lungo tutti i corsi d'acqua è istituita una fascia di rispetto della profondità di m 10 misurati da ciascuna riva; in tale fascia è vietata ogni nuova edificazione e/o l'ampliamento delle costruzioni esistenti e si applicano le disposizioni di cui all'articolo 96 del Regio Decreto 25 luglio 1904 n. 523 e successive modifiche ed integrazioni.

Per quanto riguarda l'appartenenza alle fasce di rispetto PAI si fa riferimento alle norme tecniche di attuazione dell'Autorità di Bacino del Po, che riportano interventi consentiti e vietati nelle relative fasce (artt. Da 29 a 31). Per la fascia A si riporta quello consentito più simile all'intervento in oggetto:

b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;

g) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia.



5. *Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.*

Per la fascia B:

4. *Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.*

Per la fascia C:

1. *Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.*

Si ritiene che in tutti i casi le opere previste dal presente progetto siano compatibili con il sistema di vincoli normativi esistente e qui sopra sintetizzato.

Le autorizzazioni che andranno richieste per il presente intervento ed i relativi Enti competenti sono:

- 1) Autorizzazione idraulica (AIPO);
- 2) Autorizzazione paesaggistica (Parco e Soprintendenza dei Beni Culturali ed Architettonici);
- 3) Autorizzazione edilizia (Comune).

I pareri 1 e 3 possono essere assunti in conferenza dei Servizi. Per quanto riguarda il parere 2 sarà necessario presentare apposita istanza presso i competenti uffici del Parco (procedura ordinaria) ed attendere le relative tempistiche della Soprintendenza.

È inoltre da segnalare l'attuale indisponibilità della parte finale delle rogge 1 e 2, attualmente occupata e recintata dai proprietari frontisti. Per la costruzione del canale sarà necessario provvedere al recupero dell'area ad uso pubblico per mezzo degli strumenti coercitivi più idonei messi a disposizione della Pubblica Amministrazione..



5. INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI ESISTENTI

Dall'analisi delle tavole del PUGSS di Arcore si evince che gran parte dei sottoservizi possono venire intercettati, in planimetria, soprattutto dalla lavorazione che riguarda direttamente via XXIV Maggio, ossia la formazione della caditoia di scolo che serve a condurre poi le acque verso il Lambro.

Di seguito si riportano i vari sottoservizi che sono stati mappati.

Sulla strada corrono fino all'ultimo edificio condotte acquedottistiche e fognarie, come mostrato nelle figure seguenti.

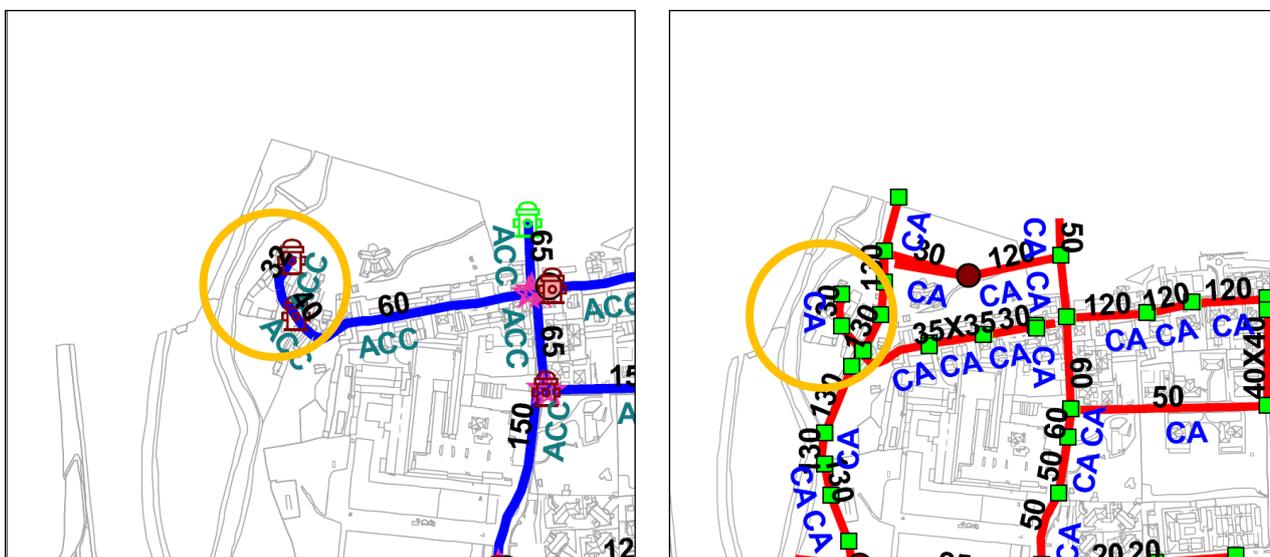


Figura 20: Stralcio dalle tavole del PUGSS di Arcore: a) acquedotto; b) fognatura

Corre anche la rete di illuminazione pubblica ma non il gas.



Figura 21: Stralcio dalle tavole del PUGSS di Arcore: a) illuminazione pubblica; b) gas



Non è segnalata rete Telecom ed è segnalato un ramo di bassa tensione aerea.



Figura 22: Stralcio dalle tavole del PUGSS di Arcore: a) Telecom; b) elettricità

Generalmente le profondità di posa di questi sottoservizi rispetto al piano campagna rispetta i seguenti intervalli:

Rete acquedottistica	1.20 – 1.80
Rete fognaria	Var. min. 1.20
Rete elettrica BT	0.70 – 1.00
Rete telefonica e telecomunicazioni	0.60 – 1.10
Rete gas BP	0.50 – 1.20

Tabella 4: range di profondità dei vari sottoservizi (in metri)

Alla luce di queste profondità e dello scavo richiesto sulla strada (circa 0.40 m) nessun servizio dovrebbe essere interessato. Al fine di evitare comunque qualsiasi incidente ed interruzione di servizio sarà necessario da parte dell'impresa procedere alle operazioni di scavo con particolare attenzione ed alla Direzione Lavori di supervisionare nei momenti più critici. Eventuali somme a disposizione per lo spostamento locale di sottoservizi sono state individuate alla voce "imprevisti".



6. COMPUTOMETRICO ESTIMATIVO

Riferimento Prezziario	Descrizioni opere	quantità	Prezzo unit.	Prezzo
	1) Scavi e rinterri			
1 - N.P.01	Apprestamento di cantiere di piccole dimensioni (1) = 1 cad	500 €/cad	500,00 €	
2 - 1C.02.100.0040	Scavo a sezione obbligata a pareti verticali, eseguito a macchina fino a 3.00 m di profondità, di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia ma inclusi i trovanti o i relitti di murature fino a 0.750 m ³ , comprese le opere provvisorie di segnalazione e protezione, le sbadacchiature leggere ove occorrenti:			
	.a -- con carico e deposito nell'ambito del cantiere.			
	- tubi PVC DN 600			
	tratto PP-QQ (1,00 x 1,2) x 1 = 1,20 m ³			
	RR-SS (1,00 x 1,2) x 2 = 2,40 m ³			
	TT-UU (1,00 x 1,2) x 4 = 4,80 m ³			
	TOT 8,40 m ³	10,92 €/m ³	91,73 €	
	- con carico e trasporto delle terre ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; esclusi oneri di smaltimento			
	.b - canaletta con griglia (0,5 x 0,4) x 10 = 2,0 m ³	16,34 €/m ³	32,68 €	
	- tubi PVC DN 600			
	tratto PP-QQ (1,00 x 1,0) x 1 = 1,00 m ³			
	RR-SS (1,00 x 1,0) x 2 = 2,00 m ³			



		TT-UU	(1,00 x 1,0) x 4 = 4,00 m ³			
		TOT		7,00 m ³	16,34 €/m ³	114,38 €
- cameretta adescamento						
	tratto	QQ-RR	(1,44) x 2,0 = 2,88 m ³	16,34 €/m ³		47,06 €
- pozzetto clapet						
	tratto	SS-TT	(1,44) x 2 = 2,88 m ³	16,34 €/m ³		47,06 €

3 - 1C.02.050.0010

Scavo di sbancamento con mezzi meccanici, a qualunque profondità, di materiali di qualsiasi natura e consistenza, asciutti, bagnati, melmosi, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di murature fino a 0.750 m³. Compreso lo spianamento e la configurazione del fondo anche a gradoni, la profilatura di pareti e scarpate; le sbadacchiature ove occorrenti; le opere provvisorie di segnalazione e protezione.

- con carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica autorizzata, di materiale non reimpiegabile, esclusi eventuali oneri di

.c smaltimento,

tratto	CC-DD	(0,24 + 0,39) x 10 = 6,21 m ³
	DD-EE	(0,39 + 0,43) x 10 = 8,11 m ³
	EE-FF	(0,43 + 0,44) x 10 = 8,63 m ³
	FF-II	(0,44 + 0,57) x 10 = 10,08 m ³
	II-JJ	(0,57 + 2,25) x 10 = 28,22 m ³
	JJ-KK	(2,25 + 2,27) x 10 = 45,24 m ³
	KK-LL	(2,27 + 2,66) x 10 = 49,33 m ³
	LL-MM	(2,66 + 2,32) x 10 = 49,77 m ³
	MM-NN	(2,32 + 2,59) x 10 = 49,07 m ³
	NN-OO	(2,59 + 2,74) x 5 = 26,66 m ³



6 - Listino prezzi
Eurambiente

Fornitura e posa in opera di elementi scatolari prefabbricati (100x50 cm) in calcestruzzo di cemento ad alta resistenza ai solfati , turbovibrocompresso a sezione rettangolare interna , con armatura idonea e sistema di giunzione con incastro a bicchiere (a richiesta con anello di tenuta in gomma conforme UNI EN 681-1) I manufatti dovranno essere costruiti in conformità alle Norme UNI EN 14844:2006 marcatura CE , D.M. 14/01/08 Lavori Pubblici, UNI 206-1, UNI8981, EN 13760:2008 e UNI 8520/2 per carichi stradali di prima categoria. E' a carico dell'impresa produrre tutti i calcoli di verifica statica dei manufatti. Il prezzo è comprensivo di eventuale stivaggio, calo dei manufatti nello scavo previa formazione di idonea soletta armata di sottofondo realizzata in calcestruzzo R cK=250 e armatura idonea realizzata con doppia rete elettrosaldada Feb 44k di 15x15 diam. 8mm . La soletta dovrà risultare perfettamente piana per consentire la corretta posa in opera dei manufatti e dovrà avere uno spessore minimo di 20 cm. I punti di giunzione ed eventuali fori predisposti per il calaggio dei manufatti dovranno essere sigillati con apposite malte espansive. E' inoltre comprensivo nel prezzo la realizzazione in opera di eventuali deviazioni angolari, demolizioni dei punti indicati dalla D.L. ed eventuale formazione di pozzetti in muratura intonacata fino a quota campagna come previsto dalla D.L. A richiesta della D.L. la giunzione tra gli elementi dovrà essere realizzata con apparecchiature idrauliche o manuali di tiro (tipo Tir-For), ed il controllo della livelletta sarà garantita da apparecchiature di tipo laser. Nel prezzo è altresì compreso l'onere per il collaudo dell'opera in conformità alle Norme EN 1610 e al Decreto Ministero Lavori Pubblici 12.12.1985 .

- attraversamento roggia

tratto GG-HH (1,0) = 1,0 m 250 €/m 250,00 €



7 - 1C.12.610.0010	Fornitura e posa in opera di anello con fondo in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni:									
	.f - interno 100x100 cm, h = 100 cm (esterno 120x120 cm) - peso kg. 1.300									
	- pozzetto di adescamento pompa	tratto	QQ-RR	(1,0)	=	1,0	cad	191,04	€/cad	191,04 €
	- pozzetto di alloggiamento valvola a clapet	tratto	SS-TT	(1,0)	=	1,0	cad	191,04	€/cad	191,04 €
8 - 1C.12.610.0020	Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni:									
	.j - interno 100x100 cm, h = 110 cm (esterno 120x120 cm) - peso kg. 1.060									
	- pozzetto di adescamento pompa	tratto	QQ-RR	(1,0)	=	1,0	cad	148,96	€/cad	148,96 €
	- pozzetto di alloggiamento valvola a clapet	tratto	SS-TT	(1,0)	=	1,0	cad	148,96	€/cad	148,96 €
9 - 1C.12.610.0030	Chiusino completo di telaio, o soletta di chiusura, in conglomerato di cemento per pozzetti, con dimensioni:									
	- interno 100x100 cm, spess. cm 15, peso kg. 300									
	.f - pozzetto di alloggiamento valvola a clapet	tratto	SS-TT	(1,0)	=	1,0	cad	70,05	€/cad	70,05 €



10 - Listino prezzi Plastomec	Fornitura di valvola antiriflusso fine linea costruita in poliestere rinforzato e gelcot isoftalico , metallerie in acciaio inox AISI 316 , per accoppiamento su tubi di qualsiasi materiale (PVC , PEAD , PRFV , gres , ghisa , fibrocemento , etc) per mezzo di giunti multidiametrali MSC ; battente inclinato ; tenuta idraulica 1 bar ; guarnizione di tenuta in EPDM - clapet DN 600	tratto	SS-TT	(1,00)	=	1,00 m ²	2400,0 €/cad	2.400,00 €
11 - R.L.E25003	Sottofondo eseguito per letto di posa di tubazioni, costituito da uno strato di 15 cm di sabbia di cava lavata, in opera compreso ogni onere per trasporto, stesura e regolarizzazione del fondo dello scavo mediante mezzi meccanici ed eventuale rinfianco attorno alle tubazioni; per mc di sabbia - tubi PVC	tratto	PP-QQ	(0,72)	x 1	= 0,72 m ³		
			RR-SS	(0,72)	x 2	= 1,43 m ³		
			TT-UU	(0,72)	x 4	= 2,87 m ³		
			TOT			5,02 m ³	25,78 €/m ³	129,44 €
12 - R.L.E25039	Tubi in pvc rigido, forniti e posti in opera, con giunto ed anello elastomerico di tenuta per condotte di scarico interrate, conformi alle norme UNI EN 1401, compreso e compensato nel prezzo ogni onere per la posa in opera esclusa la formazione del letto di posa e del rinfianco in materiale idoneo: per pressioni SDR 41 (SN 4 kN/mq): .h - del diametro di 630 mm, spessore 15,4 mm	tratto	PP-QQ	(1,00)	=	1,00 m		
			RR-SS	(2,00)	=	2,00 m		



		TT-UU	(4,00)	=	4,00	m			
		TOT			7,00	m	112,18	€/m	785,26 €
13 - 1U.04.220.0020	Fornitura e posa in opera di grigliato tipo pressato in acciaio zincato a caldo in pannelli bordati completi di telaio, per pozzetti, bocche di lupo, intercapedini, canalette e simili. Inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera.								
	- griglia tubo termine roggia	sez.	OO (1,00)	=	1,00	m ²	489,25	€/m ²	489,25 €
	- griglia pozzetto di adescamento	tratto	QQ-RR (1,00)	=	1,00	m ²	489,25	€/m ²	489,25 €
								TOT 2	6.499,55 €
	3) Opere da muratore								
14 - R.L.A35014	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: - per opere di fondazione: .c - pannelli metallici standard - attraversamento roggia - soletta di fondo								
		tratto	GG-HH (0,7)	=	0,7	m ²	23,92	€/m ²	16,07 €



15 - R.L. A35011	<p>Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC1, gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura:</p> <p>- per opere di fondazione:</p> <p>.a - classe di resistenza a compressione C 25/30 (Rck 30 N/mm²)</p> <p>- attraversamento roggia - soletta di fondo</p>	tratto	GG-HH	(1,0 x 1,24) x 0,2 = 0,19 m ³	146,57 €/m ³	27,26 €
16 - R.L.A35.023	<p>Acciaio in barre del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP per armature di conglomerato cementizio, prelavato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge:</p> <p>- diametro 8mm</p> <p>- attraversamento roggia - soletta di fondo</p>	tratto	GG-HH	(6,65) = 6,65 kg	1,39 €/kg	9,24 €
17 - R.L. F15020	<p>Muratura per opere di sistemazione montana:</p> <p>- con pietra e malta cementizia dosata a 350 kg costituiti con elementi di pietra di volume non inferiore a 0,1 mc con materiale proveniente da cava, lavorato e posto in opera</p> <p>.d - muretto in uscita canaletta</p>	tratto	BB-CC	(0,5 x 1,4) x 0,3 = 0,2 m ³	414,73 €/m ³	87,09 €
	<p>- muretti di raccordo scatolare</p>	tratto	GG-HH	(0,70 x 0,70) x 0,25 = 0,12 m ³		
			N. quant.	4		



		TOT				0,49	m ³	414,73	€/m ³	203,22	€
	- muretto in entrata pozzetto adescamento										
		tratto	OO-PP	(2,00 + 4,00)	x 0,4 =	2,40	m ³	414,73	€/m ³	995,35	€
										TOT 3	1.338,24 €
	4) Opere forestali										
18 - R.L. F15010	Decespugliamento di area boscata con pendenza media inferiore al 50% invase da rovi, arbusti ed erbe infestante con salvaguardia dell'eventuale rinnovazione arborea ed arbustiva naturale, escluso l'onere di smaltimento:										
	-su area ad alta densità di infestanti (altezza superiore ad 1 m e copertura terreno inferiore al 90%) con raccolta e trasporto in discarica o altro luogo indicato dalla D.L. dei materiali di risulta										
	.c										
		tratti	FF-UU	(250)	=	0,00	m ²	0,59	€/m ²	147,50	€
19 - 'O.F. E.1.4.1	Abbattimento di pianta (latifolia o conifera), tramite recisione a livello del suolo e caduta guidata, compresi la sramatura, la depezzatura, l'allestimento sul letto di caduta e l'allontanamento, esclusa la rimozione dell'apparato radicale e l'onere di smaltimento del materiale. Parametri di riferimento:diametro medio fusto a 1,30 < 15 cm., condizioni di lavoro nella norma										
		tratti	FF-UU	(10)	=	0,00	cad	43,6	€/cad	436,40	€



20 - O.F. G.1.2.10 Inerbimento su georete tridimensionale per scarpate con pendenza 45-50°. Fornitura e srotolamento di georete grimpante tridimensionale su superficie regolarizzata e libera da pietre e radici; successivo fissaggio, lungo il bordo superiore ed inferiore del pendio, con interrimento in trincee profonde almeno 20 cm. Sulla scarpata i rotoli saranno sovrapposti per almeno 10 cm e ancorati al terreno mediante picchetti sagomati ad U diametro 8 di lunghezza 15-30 cm in ragione di 2/mq. Successivo intasamento con una miscela tamponante per l'inerbimento accelerato, utilizzando i componenti più idonei alle particolarità del suolo e alle condizioni climatiche del luogo.

tratti	CC-DD	(1,00 + 1,21) x 10 = 22,0 m ²	14,01 €/m ²	308,52 €
	DD-OO	(2,41) x 85 = 205,2 m ²	14,01 €/m ²	2.874,97 €

21 - O.F. E.1.4.1 Semina a spaglio su superficie piana o inclinata mediante miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate ed idonee al sito in ragione di 40 g/mq, esclusa la preparazione del piano di semina

tratti	DD-EE	(0,01 + 0,07) x 10 = 0,85 m ²		
	EE-FF	(0,07 + 0,08) x 10 = 1,56 m ²		
	FF-II	(0,08 + 0,25) x 10 = 3,39 m ²		
	II-JJ	(0,25 + 1,67) x 10 = 19,23 m ²		
	JJ-KK	(1,67 + 1,68) x 10 = 33,52 m ²		
	KK-LL	(1,68 + 1,92) x 10 = 36,06 m ²		
	LL-MM	(1,92 + 1,71) x 10 = 36,35 m ²		
	MM-NN	(1,71 + 1,88) x 10 = 35,92 m ²		
	NN-OO	(1,88 + 1,97) x 5 = 19,27 m ²		



	TOT			186,1	m ²	0,41	€/cad	76,32	€
								TOT 4	3.843,70 €
5) Oneri									
Oneri di discarica, al netto del tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti solidi, istituito con legge 28/12/1995 n° 549, art. 3, commi 24 e 28. Detto tributo, del quale vedi gli estremi alla successiva lettera b), andrà aggiunto agli oneri									
22 - R.L. D15.125									
	.a	- inerti (calcolati in base al volume effettivo di scavo e demolizione)	V [m ³]						
		- scavi non reinterrati	(296)	=	296	m ³	6,63 €/m ³	1.963,06	€
								TOT 5	1.963,06 €
6) Manodopera qualificata									
23 - R. L. M01003		Operaio qualificato edile							
		- installazione n. 2 pozzetti di ispezione, compresa la perfetta collocazione a dimora di tutte le parti, l'assistenza muraria e quant'altro necessario a dare l'opera finita	(6)	=	6	h	32,8 €/h	197,04	€
		- installazione valvola antiriflusso, compreso l'accoppiamento alle tubazioni e quant'altro necessario a dare l'opera finita	(2)	=	2	h	32,8 €/h	65,68	€
								TOT 6	262,72 €
TOTALE INTERVENTO									17.652,67 €



7. QUADRO ECONOMICO

	Costo [Euro]
<i>Opere a base d'appalto</i>	
ARCORE - Molino Taboga	
1) Scavi e rinterri	3.745,41
2) Opere idrauliche	6.499,55
3) Opere da muratore	1.338,24
4) Opere forestali	3.843,70
5) Oneri	1.963,06
6) Manodopera qualificata	262,72
Oneri per la sicurezza	529,58
	Totale opere
	18.182,25
<i>Somme a disposizione dell'Ente</i>	
Imprevisti	1.528,36
Spese tecniche di progettazione	2.837,33
Spese RUP incentivo legge Merloni (2% somme a base d'asta)	353,05
IVA sui lavori	3.883,59
IVA sui imprevisti	336,24
IVA sicurezza	116,51
IVA su spese tecniche	649,18
Oneri previdenziali su spese tecniche	113,49
Spese per procedure di gara	0,00
	Totale somme a disposizione
	9.817,75
	Totale complessivo
	28.000,00

Il progettista

Ing. Daniele Giuffrè

Triuggio, ottobre 2016