

COM.



COMUNE DI MONTANARO

OGG.

LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI COMPLETAMENTO DEL 3° LOTTO DEL CANALE SCOLMATORE NORD

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

DES.

RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA

FASE	ID	REV.
ESE	A	00

GRUPPO DI LAVORO :

ENDACO srl (Capogruppo mandatario)
Dott. ing. Gian Piero Enrione



Dott. geol. Stefano Tuberga
(Mandante)

Dott. ing. Guido Zanzottera
(Mandante)



00	20/04/2017	PRIMA EMISSIONE	DF	GPE	GPE
REV.	DATA EM.	MOTIVO REVISIONE	PREPARATO	RIESAMINATO	APPROVATO
La proprietà intellettuale di questo documento è della Endaco Srl; esso, sia in forma controllata che non controllata, non può essere diffuso né duplicato senza una preventiva autorizzazione scritta della Direzione della Società.			DOC.		
RIF. B12D07			B16D04-ESE-A-00		
COPIA					
CONTROLLATA <input type="checkbox"/>					
NON CONTROLLATA <input type="checkbox"/>					

Mod. PQ0403Bi-01



CERT. N. 9175



endaco s.r.l. Società di Ingegneria

Piazza Lamarmora, 12 10015 Ivrea (TO) - Tel. +39 0125 48063 Fax +39 0125 648007 e-mail admin@endaco.com

INDICE

1. Premesse.....	2
2. Inquadramento territoriale.....	3
2.1 Ambito territoriale generale.....	3
2.2 Caratteristiche dei principali corsi d'acqua	3
2.3 Eventi alluvionali storici.....	5
3. Inquadramento idrologico-idraulico	8
4. Inquadramento geologico e geotecnico	9
5. Opere in progetto	10
6. Espropri ed occupazioni temporanee.....	13
7. Considerazioni economiche.....	14

1. Premesse

Con Determinazione n. 62/216 del 29/07/2016 il Responsabile di Settore dell'Area Tecnica del Comune di Montanaro ha incaricato il raggruppamento temporaneo di professionisti costituito da Endaco s.r.l. (Capogruppo mandatario), nella persona del dott. ing. Gian Piero Enrione, Dott. ing. Guido Zanzottera (Mandante), Dott. geol. Stefano Tuberga (Mandante) della progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva, del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione dei lavori e della direzione dei **“Lavori di realizzazione delle opere di completamento del 3° lotto del canale scolmatore nord”**.

I lavori in oggetto, da realizzarsi con finanziamento di € 420'000,00, consentiranno il completamento delle opere di realizzazione del canale scolmatore nord attualmente in corso di esecuzione, finalizzate alla mitigazione del rischio idraulico nella porzione nord-occidentale del territorio comunale di Montanaro.

In data 10/03/2017 con lettera prot. n. 2589, è giunta comunicazione dell'approvazione del Progetto Preliminare, avvenuta in data 01/03/2017 con deliberazione di G.C. n. 34; con la medesima il raggruppamento temporaneo di professionisti è stato autorizzato alla redazione del progetto Definitivo / Esecutivo, di cui la presente relazione è parte integrante.

2. Inquadramento territoriale

2.1 Ambito territoriale generale

Il territorio Comunale di Montanaro è situato nella parte inferiore della vasta pianura irrigua che si estende a sud del sistema morenico canavesano fino al Fiume Po.

La morfologia del terreno e la complessa fenomenologia idrodinamica che connette la fitta rete di canali minori, rogge e fossi irrigui, individuano un bacino di competenza di superficie pari a circa 51.2 kmq, che si estende dall'abitato di Montanaro, in direzione nord-est, fin oltre il Canale di Caluso, che intercetta i deflussi provenienti da monte.

Come già indicato nello “Studio e proposte di regimazione canali minori e rogge intercomunali del chivassese”, redatto dalla società scrivente nel 1999, in occasione di eventi di piena il Canale di Caluso non è in grado di ricevere ulteriori incrementi di portata e le acque in esubero vengono convogliate verso i rii più a valle, Denoglia, Vallunga e Fossasso.

Nella parte settentrionale del bacino la dorsale collinare raggiunge un'altezza massima sul livello del mare di 403 m e le pendenze medie riscontrate lungo la dorsale sono del 3-5%. Al piede della dorsale, la maggior parte del bacino risulta avere caratteristiche pianeggianti e le quote altimetriche vanno da poco oltre i 290 m slm a circa 195 m slm, con direttrice nord-sud-est e con pendenze medie di qualche unità per mille (6-8‰).

La destinazione d'uso del terreno nella zona pianeggiante è essenzialmente caratterizzata da un soprassuolo seminativo con colture avvicendate e foraggiere prative. In limitate estensioni superficiali si riscontra la presenza di colture legnose ad alto fusto con la prevalenza di pioppeti e strobeti. La zona collinare è caratterizzata da un soprassuolo di tipo boschivo.

2.2 Caratteristiche dei principali corsi d'acqua

L'idrografia superficiale presenta, oltre al Torrente Orco, una fitta rete di corsi d'acqua secondari naturali ed artificiali; nell'ordine, da est verso ovest, i più importanti sono: Rio Fossasso, Rio Auzero, Rio Vallunga, Rio Denoglia, Gora di Chivasso / Bealera di Montanaro, Gora Baina.

Il Rio Fossasso raccoglie le acque di scolo e meteoriche della zona settentrionale del territorio comunale di Montanaro, posto ad ovest del rilevato ferroviario della Ferrovia Canavesana. Attraversa la parte nord del territorio del Comune, costeggia la ferrovia ed attraversa intubato il paese dalla Stazione Ferroviaria sino al cimitero, in prossimità del quale confluisce nella Gora di Chivasso.

Il Rio Auzero è un corso d'acqua secondario di tipo irriguo e di scolo delle acque localizzate nella parte nord del territorio comunale di Montanaro, tra il tracciato della ferrovia e la strada provinciale n° 82. Esso si immette nella Gora di Chivasso in prossimità dello sfioratore collocato in destra, che ha funzione di collegamento tra la Gora e la Bealera di Montanaro.

Il Rio Vallunga nasce dalla confluenza, posta ad est del concentrico di Foglizzo, tra i Rii Drueglio, Staglia e Vallunga Piccolo. Tali Rii hanno origine nella zona posta all'estremo nord-ovest del territorio amministrativo del Comune di Caluso e nella zona sud del territorio di Barone Canavese, a valle del tracciato del Canale Demaniale di Caluso. Il Rio Staglia ha origine in zona località Frascchetto Inferiore, tra i Comuni di Barone Canavese ed Orio Canavese, e riceve le acque provenienti dallo sfioratore del Canale posto nel territorio di Orio Canavese. Il Rio Vallunga Piccolo ha origine in zona località Viacavallo (Comune di Caluso). Entrambi i corsi d'acqua hanno direzione sud. La confluenza è localizzata poco a sud di Cascina Giaccone, tra località Frascchetto e Rodallo. Circa settecento metri a valle della confluenza, il Rio Vallunga riceve le acque del Rio Drueglio e prosegue sempre con direttrice sud. Il Rio Vallunga costeggia con direttrice sud il confine comunale tra Foglizzo e Caluso, scorrendo sempre nel territorio di quest'ultimo Comune. Nel territorio del Comune di Montanaro attraversa la Strada Provinciale n° 82 e, aggirata la zona industriale del salumificio situata a monte del concentrico di Montanaro, riversa le sue acque nella Gora di Chivasso.

Il Rio Denoglia ha origine nel basso territorio del Comune di San Giorgio Canavese dai fossi irrigui siti tra località Castelletto e Gerbole, nei pressi dell'ex WIRER. E' un corso d'acqua di raccolta e scolo delle acque, che asservisce utenze irrigue. Il suo tracciato ha direttrice sud sino in zona Gerbole, ove curva verso sud ovest ed attraversa il concentrico di Foglizzo. A valle del centro abitato il Denoglia costeggia in destra orografica la Strada Provinciale n° 82, sino ad attraversarla a nord ovest del concentrico di Montanaro ed a confluire nella Gora di Chivasso.

La Gora di Chivasso è un canale adduttore a scopi irrigui che deriva acqua dal Torrente Orco nel territorio del Comune di Foglizzo poco a monte del ponte sul Torrente Orco a

servizio della strada che collega Foglizzo a San Benigno Canavese. A monte dell'attraversamento dell'Autostrada Torino-Aosta, presso la riserva di pesca Lago Fonte Chiara, la Gora si divide in due originando la Bealera di Montanaro. I due canali proseguono il loro tracciato parallelamente fino ad entrare nel territorio amministrativo del Comune di Montanaro con direttrice ovest-est. Poco a monte del tratto che affianca la Strada Provinciale n° 82, ancora al di fuori del centro abitato di Montanaro, si segnalano le confluenze nella Gora di Chivasso del Rio Denoglia e del Rio Vallunga. Poco a monte dell'abitato di Montanaro, nei pressi del Bottonificio e collocato in destra alla Strada Provinciale n° 82 direzione città, si segnala la presenza del nodo idraulico tra Rio Auzero, Gora di Chivasso, Bealera di Montanaro e Gora Baina. La Gora di Chivasso e la Bealera di Montanaro attraversano il centro urbano di Montanaro per buona parte a cielo aperto, separati da un camminamento pedonale. A valle del cimitero, quasi fuoriusciti dal centro urbano, la Gora di Chivasso riceve le acque del Rio Fossasso. La Gora di Chivasso attraversa la Strada Provinciale e la Ferrovia e raggiunge il territorio del Comune di Chivasso, ove è comunemente nota come Roggia Campagna. Il suo tracciato prosegue verso est attraversando la Strada Statale, n° 26 della Valle d'Aosta e l'Autostrada Torino-Milano. Nei pressi di Betlemme e Torassi il canale adduttore principale si diparte e disperde nelle diramazioni secondarie, verso lo svincolo stradale a servizio della Strada Statale n° 11.

La Gora Baina ha funzione principale di scolatore e si diparte dalla Bealera di Montanaro con uno sfioratore posto in sponda destra. La Gora Baina attraversa la parte bassa del concentrico (località San Rocco), località Prato Mariano, località Barello per poi confluire nella Gora di San Marco appena oltre il confine comunale di Chivasso.

2.3 Eventi alluvionali storici

Durante gli intensi eventi meteorici del settembre 1993, del maggio 1994, del novembre 1994 e dell'ottobre 2000 il territorio in oggetto è stato investito da una serie d'intense precipitazioni che hanno provocato un aumento repentino dei deflussi in tutti i corsi d'acqua presenti nel bacino idrografico di competenza.

Gli eccessivi valori di portata registrati in queste occasioni, hanno causato esondazioni incontrollate delle acque in molteplici zone del territorio. Le acque alluvionali hanno causato ingenti danni e talvolta anche la distruzione di molteplici strutture ed infrastrutture presenti. Non si contano le strade interrotte, distrutte o dissestate, paesi, cittadine e borghi alluvionati

ed isolati, ponti crollati e purtroppo anche situazioni di reale pericolo per l'incolumità delle persone. Le attività agricole e forestali presenti in zona hanno subito forti menomazioni, dovute al danneggiamento di molti dei canali artificiali utilizzati per scopi irrigui presenti in zona.

Nel territorio del Comune di Montanaro si sono verificati i maggiori danni alluvionali durante gli eventi di maggio 1994 e novembre 1994.

Nella parte nord del territorio il Rio Fossasso è esondato in destra orografica, provocando l'alluvionamento di vaste aree colturali. Più a sud, le acque del Rio Fossasso hanno allagato la parte nord e la parte est del concentrico, dalla zona ove è sita la Stazione del Corpo dei Carabinieri, presso la località S.M. d'Isola.

Ad est le acque della Gora Baina sono esondate in destra ed in sinistra alluvionando la parte ovest del paese, zona San Rocco. La Gora Baina è esondata anche a valle del centro abitato, allagando i terreni circostanti.

Dai resoconti raccolti al Comune di Montanaro, in poche ore il Paese è risultato per gran parte alluvionato, compresa la piazza centrale. Nel centro del paese si sono verificati lo scalzamento dei cubetti di porfido delle strade, il trascinarsi d'automobili e lo spostamento di una pala meccanica. Nei pressi della presa della Gora San Marco, alcuni ragazzi, circondati dalle acque alluvionali si sono rifugiati all'Oasi San Benedetto, e sono stati tratti in salvo tramite l'utilizzo di mezzi di elicotteri.

Le esondazioni delle acque del Rio Fossasso insieme a quelli recapitati dalla Gora Baina, hanno costituito la causa principale delle inondazioni dell'abitato di Montanaro durante gli eventi del maggio 1994 e del novembre 1994.

Dalle testimonianze raccolte presso gli Uffici del Comune di Montanaro nel maggio 1994, il tracciato del Rio Fossasso che ha origine nella zona nord del territorio amministrativo del Comune di Montanaro, è stato invaso dalle acque alluvionali provenienti da monte. Secondo le testimonianze tali incrementi di portata sono da imputarsi parzialmente agli ingenti deflussi provenienti dalla Roggia di Montanaro, derivazione del Canale Demaniale di Caluso in Cascine Aré, in seguito a lavori recentemente eseguiti sulla rete fognaria. Tali deflussi, che hanno interessato la parte di territorio posta ad est del rilevato ferroviario, hanno trovato vari punti di passaggio attraverso tombini e piccoli sottopassaggi al rilevato. Le acque del Rio Fossasso hanno allagato i territori posti in destra orografica a nord del territorio di Montanaro. Nei pressi del cancello che conduce agli impianti sportivi, le testimonianze riportano che si

sono verificati tiranti idrici di circa 50-70 cm. All'ingresso del concentrico le acque non sono completamente defluite entro il tratto intubato ed hanno allagato dapprima la parte nord del Paese (zona S.M. d'Isola), per poi proseguire verso la Stazione Ferroviaria. Le acque d'esondazione, ad alta energia, sono proseguite poi per Via Battisti verso la Piazza centrale.

In associazione con tali dinamica di esondazione devono essere menzionate quelle provenienti dalla Gora Baina. Gli ingenti deflussi di piena del Rio Denoglia e del Rio Vallunga, dovuti alle citate dinamiche di monte, si sono sommati ai deflussi della Gora di Chivasso e della Bealera di Montanaro. In prossimità del Bottonificio, ove esiste il sistema di sfioratori descritto in precedenza, l'eccesso di portate è stato quasi interamente convogliato verso l'alveo della Roggia Baina che attraversa la parte situata a quota più bassa del concentrico di Montanaro. Le acque esondate dalla Roggia Baina ad ovest, unendosi con quelle provenienti dalla parte est, hanno contribuito ad allagare la zona posta a quota più bassa del Paese, zona San Rocco.

Durante l'evento alluvionale del novembre 1994, la dinamica dell'esondazioni è stata differente ed il concentrico è stato invaso intorno a mezzogiorno di sabato 05 novembre, dalle acque provenienti dalla Roggia Baina in zona San Rocco.

Verso sera dello stesso giorno si è registrato l'allagamento dell'abitato in zona Stazione Ferroviaria e di Borgo d'Isola (zona nord del concentrico), dovuta alle acque del Rio Fossasso. L'alluvione ha investito quindi il Paese in tre zone distinte, la zona ovest (San Rocco) con battente di circa un metro e mezzo, la zona sul lato est da nord a sud del paese con battenti di circa quaranta centimetri e la zona di Via Trieste e della piazza principale. Una notevole quantità di acque hanno invaso il concentrico ad alta energia demolendo infrastrutture e trasportando a valle automobili e manufatti. Le esondazioni delle acque della Gora Baina si sono verificate anche a valle del concentrico, allagando i terreni situati intorno all'impianto di depurazione di recente realizzazione ed i territori circostanti, zone Pratomariano e Barello. Ciò è stato causato dai deflussi propri della Gora Baina, ma anche dagli afflussi provenienti dalla parte nord del paese e convogliati nella Roggia Reiola.

COM.	COMUNE DI MONTANARO	DOC. B16D04-ESE-A-00.doc
OGG.	LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI COMPLETAMENTO DEL 3° LOTTO DEL CANALE SCOLMATORE NORD – PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO	
DES.	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	PAG. 8

3. Inquadramento idrologico-idraulico

Si rimanda all'elaborato B1, Relazione idrologico - idraulica.

COM.	COMUNE DI MONTANARO	DOC. B16D04-ESE-A-00.doc
OGG.	LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI COMPLETAMENTO DEL 3° LOTTO DEL CANALE SCOLMATORE NORD – PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO	
DES.	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	PAG. 9

4. Inquadramento geologico e geotecnico

Si rimanda all'elaborato B2, Relazione geologica, di interpretazione delle indagini geognostiche e di inquadramento sismico.

5. Opere in progetto

Il 3° lotto dei lavori ha visto la prosecuzione verso monte, per un tratto di circa 640 m (tratto S10-S01), delle opere già realizzate nel secondo lotto; in particolare, nell'ambito del 3° lotto è stato previsto il completamento del canale scolmatore sino alla derivazione del rio Vallunga in corrispondenza dell'attraversamento della strada provinciale per Foglizzo.

In sintesi, gli interventi attualmente in corso di realizzazione sono i seguenti:

- canale in terra con fondo e scarpate inerbite;
- argine in terra in sponda sinistra con scarpate inerbite;
- piste sulla sommità arginale e lungo la sponda destra (dotate di piazzole di manovra) finite con misto granulare stabilizzato;
- manufatto di regolazione sul Rio Vallunga;
- rimodellamento alveo rio Vallunga.

La realizzazione del 3° Lotto completerà sostanzialmente la mitigazione del rischio idraulico nel settore occidentale dell'abitato di Montanaro, lasciando totalmente invariate le condizioni di rischio nel settore orientale. Infatti, a seguito della realizzazione dei tre lotti funzionali del canale scolmatore Nord permarranno criticità idrauliche nel settore orientale dell'abitato, principalmente connesse alle esondazioni del rio Fossasso.

In relazione alle somme disponibili, nel 3° lotto dei lavori non è stato possibile includere alcune opere necessarie al fine della migliore e ottimale funzionalità e durabilità dell'intervento, che saranno realizzate nell'ambito del presente progetto di completamento:

- n. 2 opere di sfioro in massi (intasati con cls Rck 200 N/mm² sulla parte sommitale) collocate lungo la sponda destra del canale scolmatore (tratto S05-S06 e tratto S10-S14), necessarie per l'immissione nel canale delle acque di esondazione del rio Denoglia senza danneggiare la viabilità di servizio ed il canale stesso. L'opera di sfioro compresa tra S05 e S06 avrà lunghezza di 36 mt, mentre quella compresa tra S10 e S14 sarà lunga 42 mt; il rivestimento avrà spessore 70 cm, con taglione di dimensioni 100x100 cm, e sarà realizzato con massi di volume non inferiore a 0,3 mc e peso superiore ad 800 kg;

- completamento delle scogliere e della platea già realizzate nel lotto 2 dei lavori sino al raccordo con il manufatto sfioratore di nuova realizzazione in sponda destra. Le scogliere avranno una fondazione alta 150 cm e larga 360 cm e si eleveranno per un'altezza media di 300 cm dal fondo alveo. In testa avranno una larghezza di 100 cm e saranno realizzate in massi di volume non inferiore a 0.3 mc e peso superiore ad 800 kg posati a secco. La platea di fondo avrà larghezza 3.0 mt e spessore 50 cm e sarà anch'essa realizzata in massi posati a secco con le stesse caratteristiche di cui sopra;
- opere in massi posati a secco per la stabilizzazione dell'alveo del canale scolmatore nei tratti più sollecitati dalla corrente: in sponda sinistra nel tratto S03-S05 ed in sponda destra nel tratto S06-S08. Le opere saranno caratterizzate da uno spessore pari a 70 cm e si estenderanno all'interno dell'alveo per una lunghezza di 100 cm sul fondo e di 225 cm sulle sponde (sino ad un'altezza minima di 150 cm dal fondo alveo); esse saranno realizzate con massi di volume non inferiore a 0.3 mc e peso superiore ad 800 kg; si prevede il ripristino dell'inerbimento mediante idrosemina della restante porzione della sponda;
- briglia di trattenuta del materiale galleggiante trasportato dalla corrente, a difesa dei manufatti di regolazione e sfioro in corso di realizzazione sul rio Vallunga. Sarà realizzata una briglia a pettine costituita da n.15 tubi in acciaio zincato $\phi 20$ cm, spessore 10 mm min., altezza 255 cm, infissi nella fondazione per un'altezza di 100 cm e riempiti con cls non strutturale; la fondazione della briglia sarà realizzata in c.a. con larghezza 80 cm, altezza 170 cm e lunghezza 19.1 mt;
- scogliere e platea in massi nel rio Vallunga a monte della briglia di trattenuta per il consolidamento delle sponde e del fondo ed il raccordo all'alveo esistente. La platea avrà uno spessore di 70 cm ed una larghezza massima di 15.0 mt, mentre le scogliere in sponda destra e sinistra avranno larghezza in sommità 70 cm ed elevazione massima 305 cm dal fondo alveo, con fondazione alta 100 cm e larga 350 cm. I massi utilizzati dovranno avere volume non inferiore a 0,3 mc e peso superiore ad 800 kg e saranno intasati di cls con Rck 20 N/mm² nel tratto a ridosso della briglia sino ad una distanza di 3.5 mt a monte di tale manufatto;
- prolungamento verso monte, oltre la strada provinciale, del rilevato arginale in sponda sinistra del canale scolmatore, con attestazione al versante adiacente, a difesa dalle piene del rio Vallunga. Tale rilevato, di lunghezza circa 90 mt,

larghezza in testa 5.0 mt ed altezza massima 3.0 mt, sarà percorso da una pista in misto granulare cementato (larghezza 4.0 mt, sp. min. 20 cm) ed avrà il paramento di valle inerbito con idrosemina previo riporto di 30 cm min. di terreno vegetale proveniente dalle operazioni di scotico, mentre quello di monte rivestito in massi posati a secco di volume non inferiore a 0.3 mc e peso superiore ad 800 kg. Il rivestimento in massi avrà uno spessore di 70 cm e sarà completato dalla realizzazione di un taglione largo 100 cm che si estenderà al di sotto del piano campagna per una profondità di 100 cm; il rilevato dovrà essere realizzato, a seguito dello scotico di 30 cm min. di terreno vegetale, a strati di spessore max 50 cm, compattati con min. 4 passate, utilizzando il materiale proveniente dallo scavo del canale scolmatore conforme alle prescrizioni e ritenuto idoneo dalla D.L.. Alla pista sulla sommità del rilevato potranno eccedere solo i mezzi della protezione civile e quelli deputati alla gestione ed alla manutenzione delle opere idrauliche, oltre ai proprietari dei fondi muniti di specifica autorizzazione; a tal fine saranno collocati, alle due estremità della pista, paletti dissuasori con barra apribile, posizionati a 5.0 mt minimo dal limite dalla carreggiata stradale. In corrispondenza dell'immissione della pista sulla S.P.82 saranno collocate barriere di protezione di classe H2 (lato rio Vallunga). Partendo dalla pista sulla testa del rilevato arginale sarà possibile accedere direttamente all'alveo del rio Vallunga mediante una rampa di discesa appositamente predisposta per la gestione e manutenzione delle opere idrauliche;

- opere in massi posati a secco di protezione del rilevato della strada provinciale SP82 dalle esondazioni del rio Vallunga per una lunghezza di circa 20 mt. L'opera avrà uno spessore di 70 cm ed un'altezza di 150 cm min., e sarà caratterizzata dalla presenza di un taglione di larghezza 100 cm e profondità 100 cm al di sotto del piano campagna; i massi utilizzati dovranno avere volume non inferiore a 0.3 mc e peso superiore ad 800 kg.

6. Espropri ed occupazioni temporanee

Nella Tavola 07 è riportata la planimetria del piano particellare di esproprio ed occupazione temporanea.

L'Impresa provvederà, a sue cure e spese, alle ulteriori eventuali occupazioni temporanee che si renderanno necessarie per l'impianto dei cantieri, i relativi accessi, per la scarica dei materiali inutilizzabili, per eventuali cave di prestito, ecc.

Nell'Elaborato E è riportato l'elenco delle ditte del piano particellare di esproprio ed occupazione temporanea.

L'importo necessario per l'acquisizione dei terreni è stato valutato applicando la seguente formula:

$$\text{Indennità di esproprio} = (V + M) \times Se$$

dove :

V = Valore medio unitario per il tipo di coltivazione secondo la tabella della Commissione Espropri Provincia di Torino anno 2016 [€/mq];

M = Maggiorazione per coltivatori diretti (pari a $V \times 2$) [€/mq];

Se = Superficie di esproprio [mq].

L'importo necessario per l'occupazione temporanea dei terreni è stato invece valutato applicando la seguente formula:

$$\text{Indennità di occupazione temporanea} = 4/12 (V + M) \times Sot$$

Sot = Superficie di occupazione temporanea [mq].

7. Considerazioni economiche

Di tutti gli interventi in progetto è stata redatta una stima di larga massima applicando i Prezzi di riferimento per opere e lavori pubblici nella Regione Piemonte, pubblicati nel Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte, edizione luglio 2016 (elaborati C1 E C2).

Per le categorie di lavoro non rappresentate in detti elenchi il prezzo di applicazione è stato stimato sulla base di indagini di mercato.

Nell'elaborato EDQ è riportato il quadro economico dell'intervento.