REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI MACUGNAGA

Provincia del Verbano Cusio Ossola

EVENTO ALLUVIONALE ANNO 2000
SISTEMAZIONE IDROGEOLOGICA
TORRENTE ANZA ED AFFLUENTI

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

1. RELAZIONE TECNICA

Il Progettista

L'Amministrazione

Data:

- I N D I C E -

0 -	PREMESSA.....	4
	0.1 Documentazione progettuale	6
1 -	PRESCRIZIONI E CONDIZIONI.....	7
	1.1 Prescrizioni e condizioni D.D. n. 560/2006	7
	1.2 Prescrizioni e condizioni D.D. n. 882/25.09 del 28/05/2007	8
2 -	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
3 -	UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI	9
4 -	INQUADRAMENTO URBANISTICO - VINCOLI.....	10
	4.1 Destinazione urbanistica delle aree.....	10
	4.2 Vincolo idrogeologico	10
	4.3 Vincolo paesaggistico.....	10
	4.4 Compatibilità idraulica e idrogeologica	11
	4.5 Classificazione sismica	11
	4.6 Ubicazione catastale e vincoli di uso civico	12
	4.7 Conformità urbanistica.....	13
5 -	CRITERI DI INTERVENTO.....	13
6 -	COMPATIBILITA' AMBIENTALE	13
7 -	TIPOLOGIE DELLE OPERE	14
8 -	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	15
	8.1 Intervento Rio Pedriola.....	15
	8.2 Intervento Rio Roffel.....	15
	8.3 Intervento Rio di Pecetto	16
	8.4 Interventi Rio Tambac	16
	8.5 Intervento Torrente Anza località Borca/Fornarelli.....	17
9 -	VERIFICHE PROGETTUALI	18

10 -	SINTESI COSTITUTIVA DEGLI INTERVENTI.....	18
11 -	DATI TECNICI SIGNIFICATIVI	18
12 -	RIEPILOGO DEI COSTI DI INTERVENTO	19
13 -	OCCUPAZIONE DELLE AREE – DISPONIBILITA'	20
14 -	MODALITA' OPERATIVE	21
15 -	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA.....	23
16 -	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	23
17 -	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	24

RELAZIONE TECNICA

0 - PREMESSA

Gli eventi alluvionali verificatisi negli anni scorsi hanno provocato imponenti dissesti nel bacino del Torrente Anza, sia nel territorio comunale di Macugnaga, che nei comuni sottostanti. Tali dissesti, che interessano gli insediamenti abitativi del territorio comunale, determinano situazioni di rischio elevato che richiedono interventi diffusi di sistemazione idrogeologica.

La Regione Piemonte, a seguito dell'evento alluvionale anno 2000, ha approvato un programma di finanziamento con D.D. n. 1667 del 12.10.2004 ed ha concesso un contributo in conto capitale di € 750.000,00, comunicato con nota del 15.10.2004, Prot. n. 49839/25.00.

L'incarico per la redazione del progetto e direzione lavori è stato affidato con Del. G.C. n. 190 del 12.11.2004.

Nell'ottobre 2005 è stato predisposto un progetto preliminare generale per i lavori di "Sistemazione idrogeologica del Torrente Anza ed affluenti" a cura degli ingegneri Stefano Chieu e Gian Paolo Bortot, per un importo complessivo di € 3.700.000,00.

Il progetto è stato sottoposto alla fase di verifica della procedura di V.I.A. ai sensi della L.R. 14.12.1998, n. 40 e con Determinazione Dirigenziale n. 560/25.09 del 07.04.2006 è stato escluso dalla fase di valutazione di cui all'art. 12 della L.R. n. 40/1998, subordinatamente al rispetto delle prescrizioni riportate nella Determinazione medesima.

Gli interventi inseriti nel progetto finanziato rappresentano una parte di quelli previsti nel progetto preliminare generale di cui sopra, scelti sulla base delle effettive priorità ed emergenze su precise indicazioni dell'Amministrazione Comunale.

Un primo progetto definitivo è stato approvato con Del. G.C. n. 31 del 20.02.2007 per l'importo complessivo di € 750.000,00.

Tale progetto definitivo è stato approvato dalla Regione Piemonte - Direzione Opere Pubbliche - Settore Decentrato OO.PP. e difesa assetto idrogeologico Verbania con Determinazione N. 882 del 28.05.2007.

Il provvedimento, che costituisce autorizzazione ai sensi della L.R. n. 45/89, del D. Lgs. n. 42/04 e del R.D. n. 523/1904, contiene alcune condizioni e prescrizioni in parte già assolte nelle previsioni progettuali del definitivo medesimo e comunque sono state recepite nella redazione del progetto esecutivo redatto in data 22.12.2007.

Il progetto esecutivo è stato approvato dal Comune di Macugnaga con Del. G.C. n. 15 del 18.01.2008. In fase di validazione del progetto esecutivo, il medesimo è stato trasmesso ad ARPA Piemonte con nota del 25.01.2008, prot. n. 477, per evidenziare la criticità dell'intervento previsto in località Pestarena.

In sede di conferenza di servizi del 01.02.2008 per la "Redazione del piano di caratterizzazione, ai sensi del D. Lgs. n. 152/06, per il sito Pestarena-Museo" sono state emanate alcune prescrizioni che comportano l'opportunità di stralciare gli interventi in località Pestarena in quanto interferenti con il sito oggetto di bonifica.

La Regione Piemonte, Direzione OO.PP., Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste – Settore Decentrato OO.PP. e difesa assetto idrogeologico di Verbania, su precisa richiesta del Comune di Macugnaga, ha risposto con le note del 11.03.2008 – Prot. n. 17919/25.09 e del 28.03.2008 – Prot. n. 22555/25.09, prendendo atto della situazione e concordando con l'opportunità di stralciare l'intervento in località Pestarena e di sostituirlo con altri interventi alternativi già previsti nel progetto generale e sottoposto alla procedura di verifica di V.I.A.

Viene quindi riproposto il progetto esecutivo con i medesimi interventi del progetto già approvato, salvo l'intervento di Pestarena, in sostituzione del quale sono stati inseriti i seguenti, già previsti nel preliminare generale all'interno dell'intervento n. 8 – Rio Tambac (punto 7.8 della Relazione tecnica):

- Rettifica del tratto terminale della scogliera esistente in destra;
- Sottomurazione degli argini e delle soglie esistenti soggetti a scalzamento;
- Formazione di difesa spondale in destra a valle del ponticello pedonale in località Staffa;
- Consolidamento spalle del ponte Rio Tambac strada comunale Pecetto-Chiesa Vecchia.

Nella Det. N.882 del 28.05.2007 erano contenute le seguenti condizioni:

1. per quanto attiene all'intervento sul Rio Roffel venga previsto un taglione di stabilizzazione al termine della pavimentazione progettata a valle dell'attraversamento;
2. per gli interventi realizzati con opere di ingegneria naturalistica, venga previsto nel capitolato speciale d'appalto l'obbligo dei risultati ai sensi dell'art. 201 del regolamento di attuazione della legge Quadro in materia di lavori pubblici n. 554/99;
3. per il materiale d'alveo eventualmente non riutilizzato nell'ambito dei lavori vengano attivate le procedure previste dalla D.G.R. n. 44/2002 per il pagamento del canone demaniale in caso di asportazione;
4. venga effettuata una periodica pulizia delle opere di trattenuta previste in alveo;
5. le scogliere siano intasate a non completo rifiuto con boiaccia cementizia, i giunti a vista siano riempiti di terreno vegetale per favorire il rapido inserimento della vegetazione spontanea al fine di mitigare la presenza del manufatto nel contesto ambientale.

Nei confronti del punto 3 si precisa che i materiali provenienti dagli scavi non vengono più completamente riutilizzati nell'ambito dei lavori per la formazione dei rilevati, riporti, scarpate e terrapieni, a differenza del progetto precedente.

Pertanto, il materiale di risulta dovrà essere asportato secondo le procedure previste dalla D.G.R. n. 44/2002. Le modalità sono descritte nello Schema di Contratto e nel Capitolato speciale d'appalto.

Per quanto riguarda le prescrizioni di carattere generale riguardanti la stabilità delle scarpate, la regimazione delle acque, la sicurezza operativa sui pendii, sono previste specifiche indicazioni nelle voci di capitolato e nel piano di sicurezza e coordinamento e, in ogni caso, dovrà essere la direzione dei lavori a prestare particolare attenzione affinché siano usate tutte le cautele operative necessarie.

Qualora dovessero evidenziarsi eventuali orizzonti limosi durante gli scavi, questi non saranno riutilizzati per i reinterri e i materiali di risulta in eccesso saranno allontanati a discarica.

Per quanto riguarda l'esecuzione degli scavi e sbancamenti, la realizzazione delle fondazioni e delle opere di sostegno e contenimento, la formazione dei riporti e delle scarpate, saranno rispettati i disposti del D.M. 11/03/1988 e le prescrizioni contenute nella Relazione geotecnica.

0.1 Documentazione progettuale

Il progetto esecutivo è stato redatto sulla base dei rilievi planoaltimetrici di dettaglio, e determina compiutamente gli interventi da realizzare identificando con precisione forme, tipologie, qualità degli elementi costitutivi e costi.

Il progetto viene indicato come definitivo/esecutivo in quanto per gli interventi sostitutivi si è ritenuto di incorporare il definitivo nell'esecutivo allo scopo di accelerare le procedure che conducono alla gara d'appalto.

Il progetto esecutivo è composto dai seguenti elaborati :

1. Relazione tecnica
2. Relazione di calcolo strutture
3. Calcoli idraulici
4. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
5. Piano di sicurezza e coordinamento
6. Computo metrico estimativo definitivo
7. Computo metrico estimativo delle misure preventive e protettive finalizzate alla sicurezza e salute non soggette a ribasso d'asta
8. Quadro economico
9. Analisi dei prezzi
10. Elenco prezzi unitari
11. Cronoprogramma dei lavori
12. Quadro dell'incidenza percentuale della mano d'opera
13. Schema di contratto
14. Capitolato speciale d'appalto
15. Piano particellare di occupazione temporanea per formazione piste di cantiere
16. Relazione geologica, geotecnica e idrogeologica
17. Relazione di inquadramento ambientale dell'area e progetto di recupero ambientale
18. Documentazione fotografica
19. Relazione paesaggistica

Tavole grafiche: Tav. 1 - Corografia – Stralcio C.T.R. 1:10000

Tav. 2 - Planimetria generale 1:5000

Tav. 3a - Rio Pedriola Loc. Burchi. Completamento arginatura e formazione soglia di stabilizzazione alveo.
Estratto mappa catastale.

Tav. 3b - Rio Pedriola Loc. Burchi. Completamento arginatura e formazione soglia di stabilizzazione alveo.
Pianta – Sezioni – Particolari costruttivi.

Tav. 4a - Rio Roffel. Formazione arginatura e ricostruzione manufatto di attraversamento.
Estratto mappa catastale - Planimetrie.

Tav. 4b - Rio Roffel. Formazione arginatura e ricostruzione manufatto di attraversamento.
Sezioni - Particolari costruttivi.

- Tav. 5 - Rio di Pecetto. Regimazione alveo a monte strada vicinale vecchia del Tambac.
Estratto mappa catastale - Piante - Sezioni - Particolari costruttivi.
- Tav. 6a - Rio Tambac. Formazione rilevato a protezione dell'abitato di Chiesa vecchia
Estratto mappa catastale - Planimetria - Sezioni.
- Tav. 6b - Rio Tambac. Formazione rilevato a protezione dell'abitato di Chiesa Vecchia
Sezione tipo - Sviluppo prospettico.
- Tav. 6c - Rio Tambac. Completamento difese spondali in sponda destra.
Estratto mappa catastale - Pianta - Sezioni - Particolare costruttivo.
- Tav. 6d - Rio Tambac Località Chiesa Vecchia. Rettifica difesa spondale in destra orografica.
Estratto mappa catastale - Planimetria - Profilo longitudinale alveo.
- Tav. 6e - Rio Tambac Località Chiesa Vecchia. Rettifica difesa spondale in destra orografica.
Sezioni - Prospetto - Particolari costruttivi.
- Tav. 7 - Torrente Anza Loc. Borca/Fornarelli. Ricostruzione muro di sostegno strada comunale.
Estratto mappa catastale - Planimetria - Sezioni - Particolari costruttivi.
- Tav. 8 - Rio Tambac Loc. Staffa. Difesa spondale in destra orografica.
Estratto mappa catastale - Planimetria - Sezioni - Prospetto.

La relazione geologica, geotecnica e idrogeologica è stata redatta dallo Studio Geologico EPIFANI dr. Fulvio di Arona.

La redazione di inquadramento ambientale dell'area e progetto di recupero ambientale è stata redatta dal Dott. Agronomo Mottini Gian Mauro.

La stima della spesa per la realizzazione delle opere è stata effettuata applicando l'Elenco prezzi regionale, edizione dicembre 2005, approvato con Del. G.R. n. 36-2315 del 6 marzo 2006.

Si è ritenuto non necessario l'aggiornamento dei prezzi di cui alla Del. G.R. n. 41-8246 del 18.02.2008 in quanto i lievi scostamenti sono tali da non influenzare significativamente la remuneratività dei lavori. Per alcuni prezzi non indicati nel prezzario regionale e per alcune voci a corpo è stata sviluppata una specifica analisi prezzi desunta dai prezzi elementari regionali.

Per i costi orari della mano d'opera sono stati applicati i prezzi correnti di mercato.

1 - PRESCRIZIONI E CONDIZIONI

1.1 Prescrizioni e condizioni D.D. n. 560/2006

Il progetto definitivo/esecutivo di cui trattasi è stato redatto tenendo conto delle condizioni prescrittive riportate nella Determinazione Dirigenziale n. 560/25.09 del 7 aprile 2006.

In particolare, nei confronti degli elementi aventi attinenza con gli interventi in progetto si precisa:

- Per ogni intervento gli elaborati grafici riportano le sezioni di dettaglio indicanti i volumi dei materiali da movimentare.
- Sulle tavole di progetto è stato indicato il tracciato delle piste provvisorie di accesso agli alvei (ove necessarie) per la realizzazione degli interventi, con la rappresentazione delle opere di carattere provvisoria legate alla cantierizzazione.
- Per la realizzazione delle difese spondali e delle soglie il materiale lapideo utilizzato è costituito da blocchi d'alveo o da massi provenienti da scarti di cave locali. Ove è previsto il completamento di opere esistenti vengono realizzate tipologie coerenti con le preesistenti.
- L'attraversamento sul Rio Roffel è stato dimensionato e verificato per portate con tempi di ritorno duecentennali, tenendo conto del trasporto solido e del franco di legge.
- La scogliera di gronda e il muro d'ala dell'intervento di regimazione sul Rio di Pecetto sono stati dotati di adeguate fondazioni in massi squadrati di cava intasati con calcestruzzo.
- Il rilevato di contenimento in sinistra Rio Tambac è stato posizionato per contenere anche il Rio Bil e dimensionato sia per i fenomeni valanghivi che per le esondazioni. La scarpata lato rio è stata prevista in blocchi lapidei in luogo della terra rinforzata, per conferire protezione antierosione al manufatto.
- Tutte le fondazioni delle opere di difesa spondale sono state previste in massi squadrati di cava intasati con calcestruzzo.
- Tutte le difese spondali previste in progetto sono collocate in contesti nei quali risulta irrilevante l'interferenza con il passaggio di selvatici.
- Per quanto riguarda tutte le prescrizioni, suggerimenti e cautele in ordine alla eventuale presenza di ittiofauna, alle modalità operative in alveo, alle opere di recupero ambientale, al rispetto della vegetazione arborea (peraltro poco rilevante nei luoghi di intervento), al ripristino delle aree di cantiere, al corretto utilizzo dei materiali, alle modalità di manutenzione dei mezzi d'opera, ecc. vengono introdotte apposite prescrizioni all'interno del capitolato, ma dovrà essere posta particolare attenzione da parte della direzione lavori, associata a specifiche prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento, affinché vengano attivati tutti quegli accorgimenti finalizzati a tutelare la salute degli operatori e l'integrità degli ambienti naturali.

1.2 Prescrizioni e condizioni D.D. n. 882/25.09 del 28/05/2007

Il progetto esecutivo di cui trattasi è stato redatto tenendo conto delle condizioni e prescrizioni di carattere generale riportate nella Determinazione Dirigenziale n. 882/25.09 del 28 maggio 2007 di approvazione del progetto definitivo precedente, rispetto al quale è stato stralciato l'intervento in località Pestarena e introdotti altri interventi sul Rio Tambac.

In particolare, nei confronti delle specifiche condizioni, si precisa:

1. per quanto attiene all'intervento sul Rio Roffel è stato previsto un taglione di stabilizzazione al termine della pavimentazione progettata a valle dell'attraversamento (vedi Tav. 4a e 4b);
2. per le opere di ingegneria naturalistica è stato inserito nello schema di contratto l'obbligo dei risultati ai sensi dell'art. 201 del regolamento di attuazione della legge Quadro in materia di lavori pubblici (D.P.R. n. 554/1999);
3. i materiali provenienti dagli scavi vengono solo in parte riutilizzati nell'ambito dei lavori per la formazione dei rilevati, riporti, scarpate e terrapieni; per il materiale di risulta, pari a mc 5062 circa,

dovranno essere attivate le procedure previste dalla Del. G.R. n. 44/2002 per il pagamento del canone demaniale in quanto deve essere asportato;

4. nel piano di manutenzione dell'opera è inserita la previsione della periodica pulizia delle opere di trattenuta previste in alveo;
5. per le scogliere intasate con calcestruzzo è previsto il non completo intasamento affinché i giunti a vista siano riempiti di terreno vegetale per favorire il rapido inserimento della vegetazione spontanea, al fine di mitigare la presenza del manufatto nel contesto ambientale.

Nei confronti delle prescrizioni di carattere generale i punti 1, 2, 3 e 4 riguardano la stabilità dei terreni e delle scarpate, la regimazione delle acque, la sicurezza operativa sui pendii e dei fronti di scavo, per i quali sono previste specifiche indicazioni nelle voci di capitolato e nel piano di sicurezza e coordinamento.

Per l'intercettazione delle acque di infiltrazione a tergo dei muri di sostegno, ove necessario, è previsto l'inserimento dei fori di drenaggio in numero adeguato.

Per i reinterri necessari alla ricostruzione della morfologia circostante (punto 5) saranno riutilizzati i materiali di risulta degli sbancamenti, evitando l'impiego di eventuali orizzonti limosi incontrati durante gli scavi.

Gli eventuali materiali di risulta degli scavi che non potranno essere riutilizzati (punto 6) saranno allontanati dall'area, evitando di depositarli in alvei e/o fasce spondali dei rii scolatori.

2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Comune di Macugnaga appartiene alla Comunità Montana Monte Rosa ed è ubicato alla testa della Valle Anzasca ad una altitudine di mt. 1327 s.l.m. (capoluogo Staffa). È costituito dai seguenti nuclei abitati principali:

- In sinistra orografica: Pecetto, Staffa, Testa, Borca, Pestarena e Stabioli.
- In destra orografica: Opaco, Isella, Fornarelli, Motta, Quarazza.

L'altitudine varia dai mt. 1035 s.l.m. di Pestarena ai mt. 1362 s.l.m. di Pecetto. Ad Est confina con il Comune di Ceppo Morelli, a Nord e ad Ovest con la Svizzera, a Sud con la Valsesia.

Il Torrente Anza, che dispone di un bacino di circa Km². 254 alla sezione di chiusura a fondovalle, nasce dalla morena del Monte Rosa (quota 4634 mt. s.l.m.) e si immette nel fiume Toce in Comune di Piedimulera (quota 225 mt. s.l.m.).

I luoghi di intervento risultano cartografati nella tavoletta I.G.M. alla scala di 1:25000 - Foglio n. 30 Macugnaga - quadrante IV - orientamento N.O. e Foglio n. 29 Monte Rosa - quadrante I - orientamento N.E. e nella Carta Tecnica Regionale 1:10000 Sezione 071040 - Macugnaga e 072010 - Ceppo Morelli.

3 - UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI

- L'intervento sul Rio Pedriola avviene nel tratto di asta torrentizia in corrispondenza dell'attraversamento del sentiero per l'Alpe Rosareccio, poco a valle della stazione di Burchi della seggiovia.

- L'intervento sul Rio Roffel avviene in corrispondenza dell'attraversamento della pista carrabile, nonché pista sci, che conduce all'Alpe Burchi.
- L'intervento sul Rio di Pecetto avviene in corrispondenza del sottopasso tombinato della strada vecchia vicinale del Tambac, poco a monte dell'abitato di Pecetto.
- Gli interventi sul Rio Tambac avvengono rispettivamente sulla sponda orografica sinistra, all'altezza del Centro Sportivo Tambac, a monte del ponte della strada comunale Pecetto/Chiesa Vecchia, sulla sponda orografica destra, a valle del ponte medesimo e in località Staffa.
- L'intervento in località Fornarelli/Borca avviene in sponda destra del Torrente Anza, immediatamente a valle della pila destra del ponte che conduce al nucleo abitato di Fornarelli.

4 - INQUADRAMENTO URBANISTICO - VINCOLI

Il Comune di Macugnaga è dotato di Piano Regolatore Generale ai sensi della L.R. 56/77.

4.1 Destinazione urbanistica delle aree

Gli interventi sul Rio Tambac avvengono, per quanto riguarda il rilevato di contenimento, in parte nelle "Fascie di rispetto acque" e in parte nel "Limite piste sciistiche" e, per quanto riguarda le protezioni spondali in destra in località Chiesa Vecchia, nell'ambito delle "Acque, sponde e argini".

La difesa spondale in destra Rio Tambac in località Staffa avviene su terreno con destinazione RS/S1- Aree residenziali sature.

Gli interventi sul Rio Pedriola e sul Rio Roffel avvengono nelle aree "Acque, sponde e argini" e relativa "Fascia di rispetto acque".

L'intervento sul Torrente Anza in località Borca/Fornarelli avviene nella "Fascia di rispetto acque". L'intervento sul Rio di Pecetto avviene nelle "Aree agricole-pastorali-boschive" all'interno delle "Aree minacciate da valanghe".

4.2 Vincolo idrogeologico

Sussiste il vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267.

Trattasi di interventi classificati nella categoria C-1 (opere e lavori realizzati con il contributo regionale) dell'art. 2, comma 1, L.R. 45/89.

Con Determinazione N. 882 del 28/05/2007 i lavori già compresi nel precedente definitivo sono stati autorizzati dalla Regione Piemonte ai sensi della L.R. n. 45/89.

Dovrà essere acquisita l'autorizzazione per gli interventi inseriti nel presente progetto in sostituzione dell'intervento in località Pestarena (Rio Tambac – rettifica difesa spondale in destra e soglia di stabilizzazione alveo loc. Chiesa Vecchia, difesa spondale in destra loc. Staffa).

4.3 Vincolo paesaggistico

Sussiste il vincolo paesaggistico di cui al D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 art. 136 e art. 142, comma 1, lett. c) e lett. h) per alcune zone gravate da usi civici come descritto più avanti, nonché il vincolo di cui al D.M. 1 agosto 1985 ("Galassini").

Con Determinazione N. 882 del 28/05/2007 i lavori già compresi nel precedente definitivo sono stati autorizzati ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. n. 42/2004.

Gli interventi inseriti in sostituzione dell'intervento stralciato in località Pestarena (rettifica difesa spondale destra e soglia di stabilizzazione alveo Rio Tambac in località Chiesa Vecchia e difesa spondale in destra località Staffa) dovranno essere autorizzati ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. n. 42/2004.

Allo scopo viene riproposta la "Relazione paesaggistica" aggiornata, redatta conformemente ai criteri di cui al D.P.C.M. 12 dicembre 2005.

4.4 Compatibilità idraulica e idrogeologica

Con Del. C.C. n. 21 del 27.04.04 il Comune di Macugnaga ha adottato definitivamente la Variante strutturale del P.R.G. per adeguare lo strumento urbanistico ai fini della compatibilità idraulica e idrogeologica con il quadro dei dissesti del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il Bacino Idrografico del Fiume Po (P.A.I.)

Le opere di difesa e di regimazione in progetto sono, in linea generale, congruenti con il quadro informativo dell'indagine geomorfologica e geologico-tecnica a supporto della variante strutturale citata, in quanto coerenti con lo stato di dissesto rappresentato e conseguenti interventi di riassetto previsti per la minimizzazione del rischio.

La mancata approvazione del P.R.G. in itinere nei termini previsti ha come ricaduta la rinnovata vigenza delle norme di salvaguardia del P.A.I.

Gli interventi sul Rio Pedriola avvengono in aree esterne alle delimitazioni del P.A.I., mentre tutti gli altri interventi avvengono in aree classificate come Ee, Cae1 e Cae2.

Gli interventi sono compatibili con quanto previsto dalle norme del P.A.I. e risultano ammissibili in quanto rivolti alla "mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico".

4.5 Classificazione sismica

Ai sensi dell'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003, pubblicata sul Supplemento ordinario alla G.U. n. 105 del 8 maggio 2003, nonché della D.G.R. n. 61 – 11017 del 17 novembre 2003, il Comune di Macugnaga è classificato in Zona 3.

In data 5 marzo 2008 è entrato in vigore il D.M. 14 gennaio 2008 – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni, la cui applicazione è soggetta ad una fase transitoria fino al 30.06.2009.

Fino a tale data si potranno applicare le prescrizioni previgenti, contenute nelle LL. 05.11.1971, n. 1086 e 02.02.1974, n. 64 e nei relativi decreti attuativi.

Nell'ambito del progetto non sono previste opere composte da un complesso di strutture in conglomerato cementizio ed armature che assolvono ad una funzione statica.

Per quelle opere di difesa spondale che assolvono anche la funzione di contenimento scarpata o di sostegno (vedi intervento in loc. Borca/Fornarelli) nonché per il manufatto di attraversamento Rio Roffel deve essere effettuata la denuncia ai sensi dell'art. 93 del D.P.R. n. 380/2001.

Per l'opera di difesa spondale che assolve anche la funzione di sostegno della strada comunale Borca/Fornarelli, considerato che può essere ricompresa tra le opere infrastrutturali strategiche di cui all'allegato A Del. G.R. n. 64-11402 del 23/12/2003, deve essere acquisita l'autorizzazione preventiva ai sensi dell'art. 94 del D.P.R. n. 380/2001.

4.6 Ubicazione catastale e vincoli di uso civico

- Interventi sul Rio Pedriola

Gli interventi di completamento difesa spondale e formazione soglia di stabilizzazione avvengono in alveo e sulle sponde limitrofe.

La situazione di fatto non corrisponde alle risultanze catastali e i manufatti vengono collocati in parte sui seguenti mappali:

fg. 10 – mappale 113 Proprietà Godio Francesca, Pala Enrica, Fabio e Ida

fg. 10 – mappale 114 Proprietà Godio Francesca, Pala Enrica, Fabio e Ida

fg. 32 – mappale 2 Proprietà Comune di Macugnaga – gravato di uso civico

fg. 32 – mappale 40 Proprietà Comune di Macugnaga – gravato di uso civico

- Interventi sul Rio Roffel

Gli interventi di difesa spondale e rifacimento manufatto di attraversamento avvengono complessivamente in alveo anche se la situazione di fatto non corrisponde alle risultanze catastali.

- Interventi sul Rio di Pecetto.

Gli interventi di regimazione del corso d'acqua avvengono in alveo e sponde limitrofe occupando il terreno identificato come segue:

fg. 3 – mappale 36 Proprietà Comune di Macugnaga – gravato di uso civico

- Interventi sul Rio Tambac

L'intervento di formazione rilevato di contenimento in sinistra avviene sui seguenti mappali:

fg. 4 – mappale 60 Proprietà Comune di Macugnaga – gravato di uso civico

fg. 4 – mappale 56 Proprietà Comune di Macugnaga – gravato di uso civico

fg. 15 – mappale 22 Proprietà Comune di Macugnaga – gravato di uso civico

L'intervento di completamento difesa spondale in destra avviene in alveo e sulla sponda limitrofa occupando il seguente mappale:

fg. 15 – mappale 74 Proprietà Comune di Macugnaga

L'intervento di rettifica difesa spondale in destra avviene interamente in alveo.

L'intervento di difesa spondale in destra in località Staffa avviene sul terreno identificato come segue:

fg. 17 – mappale 359 Proprietà Pala Anna.

Tale terreno viene parzialmente occupato per accedere ad effettuare i lavori.

- Interventi Torrente Anza località Borca/Fornarelli

L'intervento di ricostruzione muro di sostegno strada comunale avviene nell'alveo del Torrente Anza.

La situazione di fatto non corrisponde alle risultanze catastali e il manufatto risulta collocato nel seguente mappale:

fg. 24 – mappale 192 Proprietà Bettineschi Bruno, Franca e Ida, Cassietti Virginia e Nava Anna Maria

Per la formazione della pista di servizio temporanea è necessario occupare terreni identificati come segue:

fg. 24 – mappale 189 Proprietà Crespi Daniela e Stefano, Galli Maria Maddalena, Grandona Adele (usuf. parz.)

fg. 24 – mappale 385 Proprietà Crespi Daniela e Stefano, Galli Federica Maria, Garoni Anna Maria e Matilde, Grandona Adele (usuf. parz.)

Il Comune di Macugnaga ha provveduto, con nota del 17/02/2007 – Prot. n. 913, ad inoltrare la richiesta della sospensione temporanea del diritto di uso civico per le operazioni di cantiere.

Ai sensi dell'art. 60 della L.R. n. 9/2007, così come modificato dall'art. 19 della L.R. n. 22 del 5 dicembre 2007, sono attribuite ai Comuni le competenze relative al mutamento di destinazione di terre di uso civico per finalità di servizio pubblico.

4.7 Conformità urbanistica

Si attesta che il progetto è conforme alle prescrizioni urbanistiche ed edilizie del P.R.G. vigente, nonché alle norme di sicurezza ed igienico-sanitarie.

L'approvazione del progetto produce gli effetti di cui all'art. 7 del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380.

5 - CRITERI DI INTERVENTO

Considerata l'elevata velocità della corrente liquida e il consistente trasporto solido durante gli eventi di piena, è prevista la realizzazione di manufatti di tipo rigido per le difese spondali e soglie di fondo, utilizzando blocchi di pietra reperiti in cave di prestito o recuperati in alveo, intasati o meno con calcestruzzo in funzione delle specifiche situazioni locali. Le tipologie adottate sono, per caratteristiche e dimensioni, analoghe a quelle già realizzate nell'ambito di precedenti interventi.

Le fondazioni sono comunque realizzate in massi di cava intasati con calcestruzzo e la loro profondità è adeguata alle diverse condizioni morfologiche del luogo di intervento, affinché siano garantite dai fenomeni di scalzamento.

Le difese spondali (arginature d'alveo) saranno realizzate a conci di 20,00 di lunghezza mentre l'altezza è in funzione del carico totale della corrente.

6 - COMPATIBILITA' AMBIENTALE

In generale gli interventi di disalveo per ripristinare le sezioni non comportano alterazioni ambientali significative trattandosi prevalentemente di scavi in alveo destinati unicamente a rimodellare situazioni di per sé evolutive in rapporto al corso dell'acqua. Per i manufatti di regimazione e difesa previsti sul Torrente Anza e sui rii Pedriola, Roffel, Tambac e Rio di Pecetto si avrà cura di utilizzare blocchi reperiti in loco e/o di pietrame grezzo proveniente da cave locali, con l'accortezza di evitare il calcestruzzo in vista ove è previsto l'uso di scogliera intasata.

I giunti a vista saranno riempiti di terreno vegetale per favorire il rapido inserimento della vegetazione spontanea al fine di mitigare la presenza del manufatto nel contesto ambientale.

Per il paramento lato Rio Tambac del rilevato di contenimento, realizzato in blocchi di pietrame a secco, è previsto l'inserimento di talee con la tecnica a chiodo, adatte per garantire l'attecchimento.

Nel caso di riporti e/o riempimenti sarà prevista la regolarizzazione e il ragguglio delle superfici risultanti con la stesura di un manto finale in terra da coltivo e successivo inerbimento a spaglio o con idrosemina.

Ai sensi della L.R. 14 dicembre 1998, n. 40 è stato necessario procedere alla fase di verifica conformemente alle modalità di cui all'art. 10 in quanto trattasi di interventi elencati al n. 13

dell'Allegato B 1. Con D.D. Regione Piemonte n. 560/25.09 del 7 aprile 2006 relativa al progetto preliminare generale comprendente anche gli interventi di cui trattasi, il progetto è stato escluso dalla fase di Valutazione di Impatto Ambientale.

I lavori saranno eseguiti, con le modalità, accorgimenti e cautele prescritti nella Determinazione di cui sopra, nonché alle condizioni della Determinazione N. 882/25.09 del 28 maggio 2007, che costituisce autorizzazione ai sensi del D. Lgs. n. 42/2004.

7 - TIPOLOGIE DELLE OPERE

Le tipologie costruttive adottate, anche in adempimento alle prescrizioni della Determinazione Dirigenziale n. 560/2006, saranno le seguenti:

- Intervento Rio Pedriola.

L'argine a scogliera è realizzato a secco, per continuità con l'opera esistente a monte da prolungare, mentre la fondazione è prevista in massi squadri di cava intasati con calcestruzzo.

La soglia di stabilizzazione alveo è rivestita in blocchi di pietrame intasati con calcestruzzo.

- Intervento Rio Roffel.

L'argine a scogliera viene realizzato a secco mentre la relativa fondazione è realizzata in massi squadri di cava intasati con calcestruzzo.

- Intervento Rio di Pecetto.

Il muro d'ala e la gronda sono realizzati a secco, mentre le relative fondazioni e la briglia sono realizzati in massi squadri di cava intasati con calcestruzzo.

- Interventi Rio Tambac.

Il rilevato di contenimento in sinistra è previsto con il paramento lato Rio in scogliera a secco, in grado di resistere all'erosione.

L'argine di completamento in destra e la difesa spondale di rettifica sono previsti in massi a secco, per continuità con l'opera esistente a valle da prolungare, mentre la fondazione è prevista in massi squadri di cava intasati con calcestruzzo.

La soglia di stabilizzazione alveo è prevista in massi ciclopici a secco legati con spezzoni di acciaio.

La difesa spondale in destra loc. Staffa è prevista in massi a secco con fondazioni in massi squadri di cava intasati con calcestruzzo.

Il consolidamento delle spalle del ponte sulla strada comunale Pecetto-Chiesa Vecchia viene effettuato rimuovendo i blocchi di pietrame in fase di distacco e riposizionandoli con l'ausilio di malta cementizia da usare nelle parti non in vista.

- Intervento Torrente Anza località Borca/Fornarelli.

Il manufatto di sostegno della strada comunale, con relativa fondazione, è previsto in massi di cava intasati con calcestruzzo.

- Disalvei, scavi, riporti.

Le riprofilature d'alveo saranno effettuate in modo tale da non interrompere la continuità ecologico-funzionale dei corsi d'acqua.

Per il ripristino degli alvei si avrà cura di rispettare le caratteristiche morfologiche di naturalità.

I riporti e i riempimenti delle cavità saranno tutti effettuati con materiali recuperati dagli scavi per la collocazione dei manufatti, dagli sbancamenti e dai disalvei.

- Recupero ambientale delle superfici.

La superficie dei riporti, riempimenti, le scarpate saranno rivestite con adatto terreno da coltivo con inerbimento finale a spaglio o a mezzo di idrosemina.

8 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

8.1 Intervento Rio Pedriola

È previsto il completamento della difesa spondale in sinistra orografica (ml. 105) e la formazione di una soglia di stabilizzazione (ml. 31). Contestualmente è previsto il disalveo con il deposito di materiale a tergo dell'opera di difesa. Tale rilevato sarà ricoperto di terreno vegetale e inerbito mediante semina a spaglio.

L'argine sarà realizzato con massi di cava a secco, con tipologia identica all'arginatura esistente a monte, mentre la fondazione è prevista in massi squadri di cava intasati con calcestruzzo.

Per consentire il passaggio del sentiero esistente che conduce all'Alpe Rosareccio l'attacco della scogliera sarà arretrato (vedi pianta di progetto), con l'inserimento di scala a gradoni per raggiungere l'alveo.

La soglia di fondo, rivestita in blocchi di pietrame intasati con calcestruzzo, viene posizionata in corrispondenza del passaggio del sentiero per l'Alpe Rosareccio, con l'accortezza di sollevare alternativamente i blocchi per consentire il transito anche con il deflusso idrico di magra e di morbida.

Nel Rio Pedriola, nel tratto interessato, non vi è presenza di ittiofauna.

Per l'accesso al cantiere non necessita la formazione di una apposita pista di servizio in quanto l'area latistante in sinistra è raggiungibile con i mezzi d'opera in qualsiasi punto, distaccandosi dalla pista sterrata che conduce alla stazione della seggiovia dell'Alpe Burchi, transitante nelle vicinanze.

8.2 Intervento Rio Roffel

In corrispondenza dell'intersezione del corso d'acqua con il percorso della pista, allo scopo di evitare l'esonazione in sinistra in caso di piena, è necessario inserire una difesa spondale a monte e a valle dell'attraversamento (complessivamente ml. 88.75). Contestualmente è previsto il disalveo del bacino a monte della briglia filtrante e il taglio della vegetazione in alveo a valle dell'attraversamento. Si prevede, inoltre, l'adeguamento dell'attraversamento carrabile esistente interessato da un processo di scalzamento in atto, sostituendo i n. 4 tubi di cls del diametro di cm. 100 con n. 2 manufatti scatolati in c.a. prefabbricato da mt. 3.00x2.00 che, grazie alla maggiore sezione di deflusso, sono più idonei ad evitare ostruzioni provocate da materiale solido, alberi, radici, ecc. durante gli eventi di piena.

A valle della briglia filtrante viene inserita una controbriglia in calcestruzzo ricoperta con lastroni di pietrame sul coronamento.

Nel tratto compreso tra la briglia filtrante e l'attraversamento, oltre a ml. 5.00 a valle del medesimo, è prevista una massciata in massi d'alveo a secco.

Al termine della pavimentazione a valle dell'attraversamento viene inserito un taglione di stabilizzazione in massi squadri di cava intasati con calcestruzzo.

I due tubi dell'acquedotto, attualmente in vista sul paramento a valle del guado, saranno infilati in due tubi in PVC annegati nella soletta del manufatto.

L'argine sarà realizzato con massi di cava a secco, mentre la fondazione è prevista in massi squadri intasati con calcestruzzo.

Il materiale proveniente dallo svuotamento del bacino a monte della briglia e dagli scavi di sbancamento e fondazione viene depositato a tergo delle opere di difesa, ricoperto di terreno vegetale e inerbito mediante semina a spaglio.

Nel Rio Roffel, nel tratto interessato, non vi è presenza di ittiofauna.

L'accesso al cantiere avviene dalla pista sterrata che conduce alla stazione della seggiovia dell'Alpe Burchi.

8.3 Intervento Rio di Pecetto

Il corso d'acqua ha carattere avventizio e si attiva solo in concomitanza di eventi meteorici di una certa consistenza.

Il Rio, a monte dell'abitato di Pecetto, è sovente interessato da fenomeni di esondazione dovuti alla presenza di un alveo ormai indefinito a causa di frequenti eventi che provocano diffuso alluvionamento sull'area di conoide. Necessita, pertanto, un intervento di rimodellamento localizzato a monte della strada vicinale vecchia del Tambac per convogliare il deflusso al tombino esistente e successiva canalizzazione, costruita a suo tempo allo scopo di regimare il modesto corso d'acqua, prima dell'ingresso nell'abitato di Pecetto.

Con il rimodellamento si è ritenuto opportuno inserire un tratto di scogliera (ml. 22,95 circa) in fregio alla strada con funzione di gronda di raccolta della fascia di conoide solitamente interessata dai divagamenti del corso d'acqua, oltre alla formazione di un muro d'ala (ml. 16 circa) sul lato opposto e di una piccola briglia formante un vaso destinato a sedimentare il trasporto solido che, periodicamente, dovrà essere asportato.

I manufatti saranno realizzati con massi squadri intasati con calcestruzzo.

La scogliera di gronda e il muro d'ala saranno intasati a non completo rifiuto affinché i giunti a vista siano riempiti di terreno vegetale per favorire il rapido inserimento della vegetazione spontanea.

Le superfici dei rilevati di raccordo saranno ricoperte di terreno vegetale e inerbite mediante semina a spaglio.

È pure previsto il consolidamento delle fondazioni, fortemente erose, delle due spalle della tombinatura e il rifacimento della massicciata di fondo in pietrame e calcestruzzo, così da favorire il deflusso attraverso il tombino.

L'accesso al luogo di intervento avviene attraverso la strada vicinale del Tambac, già utilizzata in passato per i primi interventi di sistemazione in concomitanza dell'evento alluvionale.

8.4 Interventi Rio Tambac

È prevista la formazione di un rilevato (ml. 140 circa) di contenimento in sinistra Rio Tambac a monte del ponte, posizionato per contenere anche il Rio Bil. Il paramento lato rio è realizzato in blocchi lapidei per conferire adeguata protezione antiersiva al manufatto.

È previsto l'inserimento di talee a chiodo negli interstizi dei blocchi.

Sull'altro lato viene effettuato un riporto di materiale proveniente dagli scavi, ricoperto con terra vegetale inerbita mediante idrosemina. Per un corretto recupero ambientale è prevista la piantumazione di essenze arboree autoctone (larici).

A valle del ponte, in destra orografica, è previsto il completamento della difesa spondale (ml. 55,70) e la rettifica del tratto terminale della difesa medesima (ml. 82,50).

L'arginatura sarà realizzata con massi di cava a secco, con tipologia identica alle arginature esistenti, mentre la fondazione è prevista in massi squadri di cava intasati con calcestruzzo.

Contestualmente è prevista la realizzazione di una soglia a raso di stabilizzazione dell'alveo (ml. 26,80) in massi ciclopici legati con spezzoni di acciaio e il prolungamento della soglia esistente (ml. 5,50) in corrispondenza dell'allargamento alveo per rettifica.

Le scarpate a tergo delle scogliere saranno ricoperte con terreno vegetale e inerbite mediante semina a spaglio.

È previsto, inoltre, l'intervento di consolidamento delle spalle in pietrame del ponte sul Rio Tambac della strada comunale Pecetto-Chiesa Vecchia in quanto alcuni blocchi al piede sono interessati da incipiente distacco.

Il corso d'acqua durante la stagione fredda si asciuga completamente e non vi è presenza di ittiofauna.

L'accesso all'area di cantiere per la costruzione del rilevato a protezione dell'abitato di "Chiesa Vecchia" avviene a partire dalla piazza del Mercato, attraversando il Rio Tambac a mezzo di guado esistente a monte del ponte e sistemando le aree di transito con materiale arido proveniente dagli scavi.

Il tratto di mulattiera interferente con il rilevato viene trasferito ai piedi della scarpata erbosa del rilevato medesimo.

L'accesso di cantiere per la difesa spondale in destra avviene attraverso una pista di servizio già esistente in adiacenza alla scogliera in sinistra, al termine della quale necessita unicamente un modesto riporto di materiale per modellare la scarpata di accesso.

In destra orografica, in località Staffa, è previsto un breve tratto di difesa spondale (ml. 10,60) con massi di cava a secco, mentre la fondazione è prevista in massi squadri di cava intasati con calcestruzzo.

Il raccordo con il terreno adiacente, a destinazione prativa, sarà ricoperto con terreno vegetale e inerbito mediante semina a spaglio.

L'accesso al cantiere è già possibile tramite la pista carrabile esistente.

Dalla pista carrabile si raggiunge il luogo di intervento con breve tratto sul terreno di proprietà privata, la cui superficie dovrà subire lo scoticamento del manto erboso, la stesura di materiale arido idoneo e il ripristino finale al termine dei lavori.

La formazione del manufatto avviene in scarpata e non interferisce con il corso d'acqua in condizioni a regime.

8.5 Intervento Torrente Anza località Borca/Fornarelli

È prevista la ricostruzione del muro a scogliera dissestato (ml. 16,70) di sostegno della strada comunale per Fornarelli, immediatamente a valle del ponte sull'Anza, in destra orografica.

Il manufatto viene realizzato con massi squadri di cava intasati con calcestruzzo a non completo rifiuto. I giunti a vista saranno riempiti di terreno vegetale per favorire il rapido inserimento della vegetazione spontanea.

La formazione dell'opera non interferisce con il corso d'acqua in condizioni a regime.

L'accesso all'alveo avviene attraverso una strada privata che conduce in prossimità della sponda sinistra. L'ultimo tratto dovrà essere sistemato per realizzare la pista di cantiere con lo scoticamento superficiale, la stesura di materiale arido idoneo, il raccordo in scarpata ed il ripristino finale al termine dei lavori.

9 - VERIFICHE PROGETTUALI

Nella relazione geologica, geotecnica e idrogeologica, redatta a cura dello Studio geologico Epifani, sono sviluppati l'inquadramento geologico e geomorfologico, le analisi idrologiche, la caratterizzazione geotecnica e geomeccanica dei terreni, le verifiche della capacità portante dei terreni di fondazione e della stabilità dell'insieme terreni/manufatti, la verifica di stabilità delle scarpate e l'analisi dei fenomeni valanghivi per quanto di interesse.

Nell'elaborato "Relazione di calcolo strutture" sono descritti i criteri utilizzati per la verifica di stabilità del muro di sostegno della strada comunale Borca/Fornarelli, l'unico manufatto d'argine caratterizzato da una funzione statica propriamente definita.

Viene inoltre descritto il criterio di calcolo per il dimensionamento della soletta carrabile dell'attraversamento sul Rio Roffel.

Nell'elaborato "Calcoli idraulici" sono descritti i criteri applicati per le verifiche idrauliche (Rio Roffel, Rio Tambac, Torrente Anza) e per la verifica al sifonamento delle soglie di stabilizzazione alveo sul Rio Pedriola e sul Rio Tambac.

10 - SINTESI COSTITUTIVA DEGLI INTERVENTI

• Lunghezza complessiva arginature e/o difese spondali a secco	ml.	332,60
• Lunghezza complessiva arginature e/o difese spondali intasate	ml.	72,80
• Lunghezza complessiva rilevato di contenimento Rio Tambac	ml.	140,00
• Lunghezza soglia di stabilizzazione alveo Rio Pedriola	ml.	31,00
• Lunghezza soglia di stabilizzazione alveo Rio Tambac	ml.	26,80
• Superficie complessiva massicciate di stabilizzazione alvei	mq.	179,50
• Superficie complessiva scarpate e/o terrapieni da inerpire	mq.	2669,60
• Manufatto di attraversamento da rifare (Rio Roffel)	n.	1

11 - DATI TECNICI SIGNIFICATIVI

I dati tecnici significativi anche ai fini dell'autorizzazione L.R. 45/89 (vincolo idrogeologico) sono come di seguito riassunti:

• Superficie totale occupata dai manufatti (escluso scarpate e/o terrapieni)	mq.	1530,21
--	-----	---------

• Volumi di scavo (sbancamento, fondazione e disalveo)	mc.	10717,59
• Volume di riporto per rilevato sponda sinistra Rio Tambac	mc.	4638,98
• Volume di riporto per rilevati, scarpate e terrapieni	mc.	1016,78
• Volume di riporto terreno vegetale per recupero ambientale	mc.	789,75
• Superficie complessiva scarpate e/o terrapieni soggetta a inerbimento	mq.	2669,60

I materiali provenienti dagli scavi vengono solo in parte riutilizzati nell'ambito dei lavori per la formazione dei rilevati, riporti, scarpate e terrapieni. Per il materiale di risulta che deve essere asportato, il cui volume è stato quantificato in mc 5062 circa, dovranno essere attivate le procedure previste dall' Del. G.R. n. 44/2002 per il pagamento del canone demaniale.

Le procedure sono esplicitamente individuate nel Capitolato speciale d'appalto, artt. 2 e 3, nonché nello Schema di contratto, articoli 6 e 17.

12 - RIEPILOGO DEI COSTI DI INTERVENTO

Sulla base del computo metrico estimativo è stato stimato il costo degli interventi, comprensivo degli oneri per la formazione delle piste di servizio per l'accesso ai cantieri, ove necessario, ed il ripristino finale.

1. Intervento Rio Pedriola - Completamento difesa spondale, formazione soglia di stabilizzazione alveo, disalveo	€	117.243,60
2. Intervento Rio Roffel - Formazione difesa spondale, rifacimento attraversamento, disalveo, formazione controbriglia e massicciata di fondo	€	97.505,55
3. Intervento Rio di Pecetto - Formazione scogliera di gronda, muro d'ala, briglia, massicciata di fondo e consolidamento spalle tombinatura	€	17.305,17
4. Intervento Rio Tambac - Formazione rilevato di contenimento	€	116.682,00
5. Intervento Rio Tambac - Completamento difese spondali	€	53.455,35
6. Intervento Rio Tambac Loc. Chiesa Vecchia - Rettifica arginatura in destra	€	123.616,30
7. Intervento Torrente Anza Loc. Borca/Fornarelli Ricostruzione scogliera di sostegno strada comunale	€	16.047,16
8. Intervento Rio Tambac Loc. Staffa - Difesa spondale in destra	€	5.985,45
		<hr/>
Per lavori a base d'asta	€	547.840,58
Per oneri inerenti la sicurezza e salute non soggetti a ribasso d'asta	€	6.004,03
		<hr/>
Totale lavori	€	553.844,61

13 - OCCUPAZIONE DELLE AREE – DISPONIBILITA'

Le aree da occupare per la realizzazione dei manufatti sono in gran parte di proprietà comunale o appartenenti al demanio in quanto costituiscono gli alvei dei corsi d'acqua.

Per ogni singolo intervento si verificano le seguenti condizioni:

1. Interventi Rio Pedriola.

Gli interventi avvengono in alveo e sulle sponde limitrofe ma la situazione di fatto non corrisponde alle risultanze catastali, da cui si evince una occupazione parziale dei mappali 113 e 114 del fg. 10 di proprietà privata. Gli altri due mappali (2 e 40 del fg. 32) sono di proprietà comunale.

Stante la situazione reale non è necessario prevedere indennità permanenti o provvisorie per procedere all'esecuzione delle opere.

2. Intervento Rio Roffel.

Gli interventi avvengono completamente in alveo anche se le risultanze catastali non corrispondono alla situazione di fatto.

3. Intervento Rio di Pecetto.

Il terreno interessato dalle opere è di proprietà comunale.

4. Interventi Rio Tambac.

Il rilevato di contenimento in sinistra e la pista di servizio provvisoria occupano terreni di proprietà comunale.

L'opera di difesa spondale in destra (prolungamento verso monte) viene realizzata in alveo e in parte su terreno di proprietà comunale. La scogliera di rettifica e la soglia vengono realizzate in alveo. La pista di servizio è esistente ed è posizionata sul bordo della sponda sinistra arginata che, dalle risultanze catastali, è prevalentemente ubicata nell'alveo del Rio Tambac.

Unicamente una piccola porzione della pista esistente occupa parte del mappale 119 del fg. 15 di proprietà privata.

La difesa spondale in loc. Staffa è posizionata in scarpata destra del Rio Tambac sul mappale 359 del fg. 17 di proprietà privata. Non è prevista l'acquisizione dell'area occupata dalla scogliera.

Per l'accesso al cantiere verrà utilizzata la pista esistente in fregio al Rio Tambac, mentre il tratto finale occupa il mappale 359 del fg. 17. Per questa porzione è necessario occupare temporaneamente tale terreno, per una superficie pari a m² 120 circa, che al termine dei lavori dovrà essere accuratamente ripristinata.

5. Intervento Torrente Anza Loc. Borca/Fornarelli.

Il terreno su cui è ubicata la scogliera di sostegno della strada comunale delle risultanze catastali è di proprietà privata. Di fatto appartiene all'alveo del Torrente Anza.

Per la formazione della pista provvisoria di accesso all'alveo è necessario occupare temporaneamente una fascia dei mappali 385 e 189 del fg. 24 di proprietà privata, per una superficie pari a m² 150 circa.

Gli oneri per la formazione pista e per il conseguente ripristino finale sono stati quantificati nel computo metrico estimativo.

Per gli interventi in loc. Borca/Fornarelli e loc. Staffa è stato predisposto il "Piano particellare di occupazione temporanea per formazione piste di cantiere".

arborea sarà limitato al minimo indispensabile e le operazioni di cantiere si svolgeranno con attenzione ad evitare danneggiamenti alle alberature esistenti da conservare.

Gli interventi, data la tipologia e il contesto morfologico nel quale si inseriscono, non dovrebbero ostacolare il passaggio di selvatici, per cui non sono stati previsti accorgimenti costruttivi particolari.

Il Rio Pedriola, il Rio Roffel, il Rio Tambac nel periodo freddo si asciugano completamente e in tali corpi idrici non è presente ittiofauna, come peraltro nel Rio di Pecetto, a carattere avventizio.

L'intervento nel Torrente Anza, a Borca/Fornarelli, avviene ai bordi dell'alveo, dove in condizione di deflusso a regime, non scorre il corso d'acqua. In ogni caso si avrà cura che l'attività di escavazione sia condensata nel più breve tempo possibile, in periodo di asciutta o di magra, tenuto conto comunque che l'intervento non comporta operazioni di disalveo e la rimodellazione dell'alveo è necessaria unicamente per la fase temporanea della pista di cantiere per raggiungere il manufatto da realizzare.

Qualora si evidenziasse la presenza di ittiofauna, sarà immediatamente interpellata la Polizia Provinciale per concordare l'eventuale cattura conservativa.

Ove sono previsti interventi in alveo significativi (Rio Pedriola, Rio Roffel, Rio Tambac), si avrà cura che la configurazione finale sia tale da rispettare le caratteristiche morfologiche di naturalità evitando, per esempio, la movimentazione del materiale lapideo di pezzatura rappresentativa e caratterizzante.

Tutte le superfici risultanti dagli interventi saranno recuperate a verde con la stesura di terra vegetale in spessori consistenti, distribuzione di concime e semina a spaglio o idrosemina secondo le indicazioni progettuali. In genere non è prevista la piantumazione di essenze arbustive od arboree data l'estrema facilità di colonizzazione spontanea (larici, betulle, ontano, ecc.).

Unicamente sul versante erboso del rilevato in sinistra Rio Tambac, saranno piantumate essenze arboree autoctone (conifere e latifoglie) che, eventualmente, potranno essere recuperate in loco dalla zona di cantiere nella parte alta del rilevato.

Sul paramento lapideo del rilevato, per una migliore mitigazione ambientale, è stato previsto l'inserimento di talee a chiodo negli interstizi dei blocchi.

La pista di cantiere per l'accesso in alveo del Torrente Anza in località Borca, nel tratto finale occupa una porzione prativa, per cui si procederà preventivamente alla zollatura del cotico erboso, l'accantonamento in luogo ombreggiato e umido ed al successivo riporto al termine dei lavori.

Procedura analoga sarà adottata sul terreno prativo a tergo della difesa spondale in loc. Staffa.

Le semine finalizzate al recupero ambientale saranno eseguite in autunno per consentire un completo attecchimento e il successivo pronto germogliamento in primavera avanzata.

Nel capitolato prescrittivo dei lavori viene introdotto l'obbligo di manutenzione a carico dell'Impresa nei due anni successivi la realizzazione delle opere in modo da garantire l'attecchimento del materiale vegetale.

Al termine dei lavori i cantieri saranno tempestivamente smantellati e allontanati i materiali inutilizzati, ripristinate le aree di cantiere e delle piste di servizio in modo da ricreare immediatamente le condizioni originarie.

Il piano di sicurezza e coordinamento pone l'attenzione sulle attrezzature e modalità operative per evitare sversamenti accidentali di materiali e liquidi inquinanti; prevede aree apposite per effettuare la manutenzione dei mezzi di cantiere in condizioni di sicurezza e garantire idonee procedure di raccolta e smaltimento oli e rifiuti nel rispetto delle specifiche norme vigenti.

In particolare per quei cantieri posti in prossimità di zone abitate (Rio di Pecetto, Rio Tambac, Torrente Anza località Borca/Fornarelli) saranno utilizzati mezzi operativi dotati di tecnologie avanzate per una migliore insonorizzazione.

15 - PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Allo scopo di pianificare e programmare l'attività di controllo e manutenzione delle opere al fine di conservarne nel tempo la funzionalità e l'efficienza e per consentire una corretta previsione degli oneri manutentivi annuali, viene redatto il "Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti".

Il piano di manutenzione, stante la tipologia delle opere, è impostato con contenuti semplificati e adeguati alle caratteristiche intrinseche degli interventi.

Sono assenti manufatti complessi, impianti tecnologici e/o apparecchiature in movimento la cui natura implica necessariamente un programma manutentivo di dettaglio supportato da un vero e proprio manuale d'uso. Le opere, se realizzate a regola d'arte, sono soggette al normale degrado dei manufatti edilizi.

È preventivabile una costante manutenzione ordinaria rivolta ad evitare fenomeni di sbarramento dei corsi d'acqua mediante operazioni periodiche di pulizia lungo l'alveo (taglio delle ceppaie e della vegetazione infestante, rimozione detriti all'interno delle tombinature, svuotamento invasi a monte delle opere di trattenuta in alveo) e pulizia delle canalette di raccolta e allontanamento delle acque.

16 - PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Per gli interventi in oggetto è prevista la presenza di più imprese e, ai sensi dell'art. 90, commi 3 e 4, del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, vi è l'obbligo di designare il coordinatore per la progettazione e per l'esecuzione dei lavori. Ai sensi dell'art. 99, comma 1, lett. a) del D. Lgs. n. 81/2008 ne consegue l'obbligo della notifica preliminare all'ente competente.

Per i contenuti minimi del Piano di sicurezza e coordinamento si fa riferimento all'allegato XV del D. Lgs. n. 81/2008.

Ai sensi dell'art. 131 del D. L.vo 12.04.2006 n. 163, comma 2, lett. b, l'Appaltatore potrà presentare eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e coordinamento.

L'Appaltatore dovrà redigere un piano operativo di sicurezza (P.O.S.) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento.

I contenuti minimi del P.O.S. dovranno essere conformi a quanto indicato nell'allegato XV, punto 3.2, del D. Lgs. n. 81/2008.

In ottemperanza a quanto disposto dal punto 4 dell'allegato XV del D. Lgs. n. 81/2008, , sono stati stimati gli oneri inerenti la sicurezza e salute che possono essere separati dai costi delle opere, affinché possano essere evidenziati nel bando di gara per non essere assoggettati al ribasso d'asta ai sensi dell'art. 131, comma 3, del D. L.vo n. 163/2006.

A tale proposito va precisato che i prezzi unitari delle varie categorie di lavoro già contengono dei costi della sicurezza intrinsecamente connessi alle varie lavorazioni, come i costi per l'uso dei

dispositivi di protezione individuali nonché i cosiddetti costi generali per l'applicazione del D. Lgs. n. 81/2008 (formazione e informazione, sorveglianza sanitaria).

Si è ritenuto, quindi, di stimare separatamente solo quei costi inerenti la sicurezza e la salute ben identificabili autonomamente dal processo di lavorazione quali, per esempio, le baracche di cantiere per ufficio/spogliatoio e per wc, la segnaletica, le transenne di delimitazione, i nastri, i cartelli, i mezzi antincendio, le attrezzature di soccorso, quantificati in un computo metrico estimativo delle misure preventive e protettive finalizzate alla sicurezza e salute non soggette a ribasso d'asta.

Tale impostazione risulta in accordo con quanto disposto dal D. Lgs. n. 81/2008, all'allegato XV – punto 4.

L'importo è stato quantificato in una somma pari a €6.004,03.

17 - CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Per l'esecuzione dei lavori sono previsti 240 giorni naturali, successivi e continui.

A corredo del progetto esecutivo viene redatto il "Cronoprogramma dei lavori", che dovrà essere confermato o modificato e/o integrato dall'Appaltatore con il "Programma esecutivo dei lavori" che, come prescritto dal Capitolato speciale d'appalto, dovrà essere presentato prima dell'inizio degli stessi.