



REGIONE TOSCANA - GIUNTA REGIONALE

Settore Genio Civile Toscana Sud

**L.R. 80 / 2016 - DGRT 390 DEL 18/04/2017
DODS 2017 - ALLEGATO A - PARTE I**

Intervento Cod. DA2014GR0047

**SISTEMAZIONE IDRAULICA AREE DEL FOSSO DEL GIUNCO A
MONTE DI VIA GIURANNA NELL'ABITATO DI ARCIDOSSO**

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO :

E.1

DESCRIZIONE ELABORATO:

Relazione Tecnica Generale

Scala 1:

Il Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Maurizio Masotti

Supporto al Responsabile Unico del Procedimento: Geol. Francesca Del Tredici

Collaboratori tecnici: Geom. Angela Pastorelli, Geom. Giulio Farinelli

Progettisti :

PROGETTAZIONE

Ing. Luca Moretti

Consulenti:

RELAZIONE GEOLOGICA

Geol. Daniele Nenci

Rev.	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato

nome file:

giugno 2017

INDICE

0.Premessa	2
1 .Stato attuale.....	3
2.Criteri dell'intervento e possibili alternative	4
3.Descrizione dell'intervento da realizzare.....	5
3.1 Criteri e scelte progettuali.....	5
3.2 Aspetti generali del progetto	7
3.3 Necessità, disponibilità di cave e discariche autorizzate	8
3.4 Soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche	9
3.5 Idoneità delle reti esterne dei servizi atti a soddisfare le esigenze connesse all'esercizio dell'intervento da realizzare	9
3.6 Verifica sulle interferenze delle reti aeree e sotterranee con i nuovi manufatti.....	9
3.7 Rispondenza al progetto definitivo.....	10
3.8 Opere di abbellimento artistico o di valorizzazione architettonica	10
3.9 Tempi esecutivi dell'opera.....	10
3.10 Indicazione sulla sicurezza delle opere e la loro manutenzione	11
4.Fattibilità dell'intervento.....	12
5.Disponibilità degli immobili oggetto dell'intervento	13

O. Premessa

La presente relazione accompagna il progetto esecutivo di sistemazione dell'area attraversata dal fosso Giunco immediatamente a monte di Via Giuranna nell'abitato di Arcidosso.

Questo fosso, proprio in corrispondenza del limite dell'area di intervento, confluisce in un tombamento che a sua volta costituisce affluente del fosso Arcidosso nel tratto in cui anche quest'ultimo è tombato.

Il tombamento si è rilevato più volte, ed anche recentemente, insufficiente, così come la sistemazione del fosso posto a monte producendo importanti e diffusi danni alla zona a valle interessata da parte dell'abitato di Arcidosso, oltre che ad interessare anche la sottostante strada provinciale di Arcidosso che nel tratto costituisce Via Pietro Pifferi.

L'area oggetto dell'intervento di sistemazione idraulica è stata negli anni passati oggetto di interventi necessari al consolidamento dell'area. Nello specifico sono stati fatti dei drenaggi e realizzato un pozzo drenante nella parte di valle, più a nord-ovest rispetto al tratto del corso d'acqua.

Allo scopo di migliorare la situazione di rischio dell'area, oltre che a impedire che le condizioni idrauliche attuali riducano l'efficienza delle opere di consolidamento del versante, si propone l'intervento che nel seguito viene descritto.

Gli interventi previsti nella proposta debbono essere integrati con pratiche di gestione del territorio che riducano la presenza di acqua nel terreno che costituisce il possibile corpo di frana. Sarà, quindi, necessario prevedere pratiche di coltivazione che limitino l'irrigazione artificiale oltre che garantire una sistemazione idraulica superficiale che permetta il deflusso rapido delle acque meteoriche e ridurre quindi le infiltrazioni. Sarebbe quindi opportuno prevedere, con atti adeguati, quanto segue per le aree individuate dalle particelle 24, 55, 57, 58, 461 e 462 del foglio 43 :

- divieto di irrigazione, ad esclusione dell'impiego di sistemi di irrigazione a risparmio idrico (irrigazione a goccia o microirrigazione);
- divieto di pratiche agricole che non garantiscono la regimazione idraulica superficiale, ed il rapido allontanamento delle acque superficiali.

Quale intervento complementare a quello della sistemazione idraulica, ma comunque giudicato estremamente utile per rendere maggiormente efficienti anche le opere di consolidamento del versante già effettuate, si interverrà per realizzare uno scarico del pozzo con una condotta che funzionerà a gravità, eliminando l'attuale sistema di sollevamento meccanico.

Facendo anche seguito alle prescrizioni della conferenza dei servizi del 30 novembre 2015 si introducono alcune lievi variazioni rispetto al progetto esecutivo, quali nello specifico si sintetizzano le seguenti:

- realizzazione di una impermeabilizzazione sotto il rivestimento del canale in materassi a tasca;

- formazione di un drenaggio sotto il rivestimento del canale per convogliare le eventuali acque verso lo scarico a valle;
- formazione di un collegamento elastico tra la nuova vasca in c.a. ed il pozzetto esistente;
- barre in acciaio per il fissaggio del rivestimento in materassini a tasca nella sommità della sponda;
- prolungamento dello scarico del pozzo drenante fino al piazzale nel fondo valle del fosso Grillese.

I. Stato attuale

L'area dell'intervento è una zona agricola esterna all'abitato di Arcidosso delimitata a nord da Via Balducci, ad est da Via Giuranna, a sud dalla S.P. Ciniginese, ad ovest dallo spartiacque sovrastante alla Madonna dell'Incoronata.

È una zona di valle alla cui base scorre il fosso Giunco con sezione di varie dimensioni, piuttosto importanti subito a valle dell'attraversamento della S.P. Cinigianese, e che tende a scomparire nella parte più bassa verso l'abitato. Anche le pendenze del corso d'acqua diminuiscono con la quota.

Il versante è interessato dai drenaggi dell'opera di consolidamento che sono raccolti con una tubazione che viene a scaricare all'imbocco dell'attuale tombamento del fosso Giunco.

A monte di Via Giuranna esiste un pozzetto di dimensioni pari a circa 4x2 metri con una profondità pari circa 2 metri.

In questo pozzetto confluiscono sia il fosso che la raccolta dei drenaggi del versante, mentre parte una tubazione del diametro di 80 cm.

Attualmente la sistemazione idraulica è abbastanza particolare con un tratto di corso d'acqua a valle della S.P. Cinigianese con sezioni significative, che circa a metà del percorso verso Via Giuranna ha un ingresso in una tubazione sotterranea che recapita sicuramente nel pozzetto sopra descritto dopo aver raccolto i drenaggi.

A valle di questa opera la sezione del alveo superficiale si riduce in maniera importante che recentemente è stato rivestito con una condotta in acciaio corrugato a sezione semicircolare. Questa soluzione, che riduce la possibilità di drenare le acque superficiali in quanto le sponde della condotta sono in alcuni tratti superiori al terreno laterale.

Nelle condizioni attuali il versante non recapita completamente verso il fosso ma la pendenza del versante confluisce nella parte più bassa della valle direttamente verso l'abitato. Questo comporta che se il fosso tracima le portate che vengono recapitate anche dalla parte di monte, dove la sezione è importante, si hanno esondazioni incontrollate e diffuse verso l'abitato.

La condotta tombata corre lungo la Via Giuranna fino a raggiungere Via Pietro Pifferi (S.P. di Arcidosso), attraversare quest'ultima strada e scendere fino al recapito nella parte tombata del fosso Arcidosso in prossimità della parte ovest degli impianti sportivi.

Per quanto riguarda invece le opere già realizzate, in particolare per il pozzo drenante posto leggermente esterno alla zona di intervento, l'attuale sistema di smaltimento delle acque intercettate è realizzato con un sistema di sollevamento

meccanico, tra le altre cose posizionato in una proprietà privata. Questo sistema, come tutti quelli di questo tipo, sono soggetti a manutenzione continua, oltre che a costi di gestione.

Ritendendo quindi che questa condizione sia particolarmente delicata per un'opera di notevole importanza per la stabilità dell'intero versante, si propone di intervenire per realizzare delle opere sulla cui efficienza e sicurezza non si faccia affidamento alla manutenzione e alla possibilità di accesso a proprietà private.

2. Criteri dell'intervento e possibili alternative

L'intervento si propone di ridurre il rischio idraulico nella parte sud dell'abitato di Arcidosso in corrispondenza del fosso Giunco, che ha prodotto anche negli ultimi anni danneggiamenti ed allagamenti.

Il corso d'acqua che risulta più o meno naturale a monte di Via Giuranna per l'intero bacino, con l'unica eccezione della zona che recapita nel pozzetto di monte della stessa strada dove ci sono le opere descritte nel paragrafo precedente.

Dalla Via Giuranna il fosso Giunco risulta completamente tombato fino al recapito nel fosso Arcidosso, anch'esso tombato per un lungo tratto sia a monte che a valle del punto di intersezione. La quota di confluenza del fosso Giunco nel fosso Arcidosso è molto inferiore a quella del pozzetto all'inizio di Via Giuranna, con un salto di quota pari a complessivamente 20 m. Evidentemente non risulta connessione idraulica tra le due zone.

Come però sarà dimostrato nella relazione idrologica-idraulica la condotta del tombamento risulta, almeno all'imbocco e nel suo primo tratto, insufficiente e quindi comporta tracimazione e conseguentemente esondazioni nell'abitato.

Sulla base di quanto precedentemente descritto, visto che risulta necessario intervenire per gradi e stralci, si sono prese in considerazione possibili soluzioni cercando di avere il massimo obiettivo nelle prime fasi.

E' evidente che la soluzione complessiva del problema idraulico nella zona di interesse, ma più in generale nell'intero abitato di Arcidosso, sarebbe quello di adeguare i tombamenti esistenti sia del fosso Giunco ma anche del fosso Arcidosso.

Evidentemente queste soluzioni risultano estremamente costose ed impegnative visto che interesserebbero molte infrastrutture e preesistenze.

Il rifacimento con adeguamento del tombamento non porterebbe problemi a valle considerato che la valle esistente dopo l'abitato di Arcidosso potrebbe ricevere l'incremento di portate senza pericoli o rischi per le preesistenze.

Prima di intervenire nei tombamenti sarebbe comunque sistemare i tratti dei corsi d'acqua che recapitano nei tombamenti e delle opere di collegamento tra i tombamenti e i tratti dei corsi d'acqua a cielo aperto.

Altra possibile soluzione potrebbe essere quella di individuare delle zone di laminazione, ma vista la posizione e la morfologia dei terreni a monte risulta una proposta non sostenibile. Da sottolineare inoltre che l'area su cui si interviene, che al limite potrebbe essere individuata come zona di accumulo per la laminazione delle portate, è particolarmente sensibile dal punto di vista della stabilità del versante ed è stata interessata dalle opere di consolidamento degli anni passati quindi non è pensabile caricarla

con l'accumulo delle acque di piena.

Per tutto quanto sopra la scelta di intervenire sul tratto di corso d'acqua per garantirne l'efficienza e inoltre aumentare l'efficienza dell'ingresso nel tombamento incrementando il volume di accumulo davanti alla condotta.

Le opere complementari, ma non per questo meno importanti, della integrazione e sostituzione dell'attuale scarico del pozzo drenante realizzato con sollevamento meccanico della acque, sono pensate con la posa in opera di una tubazione che parta dalla base del pozzo e raggiunga un pozzetto di scarico a valle della Via Pietro Pifferi da realizzarsi con le moderne tecniche della trivellazione orizzontale controllata.

Nella conferenza dei servizi del 30 novembre 2016, di approvazione del progetto definitivo, sono state fatte alcune prescrizioni che vengono recepite nel progetto esecutivo.

3. Descrizione dell'intervento da realizzare

3.1 Criteri e scelte progettuali

Nei paragrafi precedenti sono stati ampiamente indicati i criteri e gli obiettivi dell'intervento, quindi la necessità di ridurre la pericolosità idraulica, e conseguentemente il rischio, nella parte dell'abitato posto a sud della Via Pietro Pifferi (S.P. di Arcidosso).

La situazione più pericolosa è quella del tombamento che corre lungo Via Giuranna, attraversa Via Pietro Pifferi, e scende verso la zona posta in prossimità degli impianti sportivi dove scarica nel tombamento del fosso Arcidosso.

Questo tratto è completamente all'interno dell'abitato e interessa notevole infrastrutture ed impianti.

Le scelte progettuali hanno comportato, in maniera ovvia, verso la sistemazione del tratto di corso d'acqua che potrebbe interessare quella zona di abitato con la sua crisi, quindi l'asta tra la strada provinciale Cinigianese e Via Giuranna.

Nei paragrafi precedenti si è descritto come le condizioni di questo fosso non garantiscono un adeguato funzionamento e sono fonte di esondazioni in zone diffuse anche nella parte più alta della valle con interessamento diffuso dei manufatti sottostanti.

La sistemazione del corso d'acqua avverrà con lo scavo di sezioni adeguate che verranno rivestite con strutture flessibili come gabbioni o materassini a tasca.

Lo scavo di adeguamento della sezione porterà inoltre ad una regolarizzazione della pendenza di fondo con l'inserimento di salti di fondo per cercare di mantenere la pendenza stessa intorno al 3%. Rivestimento del corso d'acqua sulle sponde e sul fondo, oltre ai salti di fondo vengono realizzati con materassini a tasca e gabbioni. Gli stessi materassini e gabbioni vengono appoggiati su uno strato di geotessile.

L'utilizzo di questa tecnologia per il rivestimento del canale garantisce un aspetto dell'opera quanto più naturale possibile, e comunque simile alle sistemazioni montane effettuate con terrazzamenti e con muretti a secco. La tipologia permetterà inoltre nel tempo un inerbimento che garantirà ancor di più di mascherare l'opera da un punto di vista ambientale.

Al termine del tratto interessato dalle opere di regimazioni, prima dell'imbocco del tombamento, verrà realizzata una vasca in c.a. interamente interrata, con funzione di piccolo accumulo, perdita di energia delle acque, deposito del materiale trasportato e intercettazione del materiale flottante. La nuova vasca sarà collegata a quella già esistente con un'apertura che garantirà un rallentamento dell'acqua prima di accedere nell'attuale pozzetto dove si accumuleranno meno materiali che riducono l'efficienza dell'imbocco al tombamento.

Recependo le indicazioni della conferenza dei servizi si prevede l'impermeabilizzazione del fondo del canale con un telo impermeabile posto in opera in un pacchetto compreso tra due strati di tessuto non tessuto che protegge l'impermeabilizzazione sia sopra che sotto.

Allo scopo di garantire il drenaggio del terreno in corrispondenza del canale vengono posti alla base delle sponde delle condotte drenanti che scaricano nella nuova vasca di raccolta del canale. Questa sistemazione permetterà di allontanare le acque lungo il corso del canale senza interferire con la zona soggetta a frana.

Il nuovo canale risulta senza dubbio verificato per gli eventi fino a quelli con tempo di ritorno pari a 200 anni. Questa condizione ovviamente risulta incompatibile con le opere a valle, quindi non si evita il problema nella parte valliva, ma sistemando le opere di monte si gestisce in modo migliore il deflusso delle portate e quindi anche le aree soggette ad esondazione.

Come integrazione rispetto al progetto definitivo, sempre a seguito della conferenza di servizio e delle relative prescrizioni, si prevede di realizzare la chiodatura del rivestimento di materassini a tasca, sulla sommità delle sponde per non interferire con l'impermeabilizzazione.

Le opere previste nel corso d'acqua non risultano soggette a verifiche particolari, mentre le opere in c.a. della vasca sono calcolate con i criteri del D.M. 2008 sulla base della necessaria indagine geognostica.

Il collegamento tra la nuova vasca ed il pozzetto esistente avverrà con una condotta in acciaio annegata in cemento e bentonite all'interno del pozzetto esistente.

Le opere risultano facilmente mantenibili in quanto facilmente accessibili con mezzi meccanici che permettono la rimozione dell'eventuale materiale che si accumula sia lungo il corso d'acqua che all'interno della vasca. La dimensione della vasca ne permette la gestione anche con mezzi dall'esterno.

La formazione dello scarico sarà realizzata con il metodo della trivellazione orizzontale controllata che partirà da valle della Via Pietro Pifferi, in una zona dove potrà essere realizzato un pozzetto di raccolta delle acque provenienti dai drenaggi per il successivo allontanamento, fino a raggiungere la base del pozzo.

Questa tecnologia permetterà di controllare la direzione, sia altimetricamente che planimetricamente, della condotta e quindi mantenersi in maniera sicura lontani dalle condotte attualmente presenti.

La differenza di quota tra il boccapozzo, pari a circa 652 m s.l.m., e la zona dove è previsto il pozzetto, pari a circa 640 m s.l.m., garantiscono una profondità della trivellazione oltre il limite pratico dei normali sottoservizi, oltre che quello di raggiungere una quota sufficientemente bassa del pozzo.

Ulteriori lavorazioni: al fine di dare continuità al progetto per meglio raccordarlo nella parte a monte e a valle dello stesso, si rende necessario provvedere ad attuare interventi di sistemazione e rimodellazione del terreno, di risagomatura delle cunette e fossetti, oltre che di smacchiatura della vegetazione, in particolare si sono individuati:

- nel tratto di monte dell'intervento, a valle della S.P. Cinigianese: smacchiatura e risagomatura delle cunette per la raccolta delle acque di pioggia al fine di migliorare l'immissione delle stesse nel Fosso del Giunco e minimizzare il ruscellamento delle acque nel tratto di valle;
- nel tratto di valle dell'intervento, parallelamente e in prossimità di Via Enzo Balducci e Via Giuranna: creazione di un rilevato e di un fosso di guardia per evitare che le acque del versante ruscellino sulla viabilità pubblica ma vengano convogliate nello stesso fosso del Giunco;
- a monte e a valle della S.P. Arcidosso miglioramento dell'attraversamento esistente mediante smacchiatura e risagomatura del fosso.

Gli interventi saranno valutati e disposti dalla direzione dei lavori ricorrendo, data la particolare orografia del terreno, a mezzi e personale da contabilizzare in economia.

3.2 Aspetti generali del progetto

Al fine di redigere il progetto di cui si tratta sono state eseguite le indagini generali necessarie quali: indagine topografica di dettaglio dell'area, indagine geognostica di cui si riferisce dettagliatamente nella relazione geologica.

Al fine di redigere il progetto di cui si tratta è stato eseguito un apposito rilievo dell'area di possibile intervento formando un piano quotato con cui integrare adeguatamente la carta tecnica regionale.

Dal piano quotato si ricavano le sezioni ed i profili che sono serviti per una adeguata rappresentazione delle opere di progetto.

Il rilievo ha evidenziato come la valle sia particolarmente incisa immediatamente a valle della S.P. Cinigianese, mentre nella parte più valliva si ha una minore evidenza dell'alveo.

Sempre al fine di definire e dimensionare adeguatamente le opere è stata redatta un'indagine geognostiche che viene dettagliata nella relazione geologica.

Essendo la zona soggetta a movimenti gravitativi l'importanza delle indagini geognostiche assume particolare importanza.

Nella relazione geologica si descrivono i risultati delle indagini geognostiche che caratterizzano meccanicamente i terreni, ma forniscono anche indicazioni sulla risposta sismica dei terreni. La descrizione delle opere di consolidamento eseguite negli anni passati permette di stabilire che non si hanno interferenze con quanto ora previsto.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione geologica allegata al progetto.

Le valutazioni idrauliche vengono effettuate sulla base delle determinazioni idrologiche derivanti dallo studio di regionalizzazione delle curve di possibilità pluviometrica, individuando gli idrogrammi con i metodi di Nash, della corrivazione e dell'invaso. Il passaggio dalla pioggia totale a quella effettiva viene fatta con metodo del curve number.

Nella relazione idrologica e idraulica si descrivono nel dettaglio le scelte fatte.

Le strutture del progetto sono costituite esclusivamente dalla vasca a valle della sistemazione dell'alveo, in corrispondenza dell'imbocco del tombamento, e quasi completamente interrata. L'azione sismica risulta quindi non influente. Nella verifica della struttura si tiene conto delle indicazioni del D.M. 2008.

L'area oggetto dell'intervento si trova fuori dall'abitato e non risulta attraversata da impianti o infrastrutture che possono costituire interferenze con le nuove opere. L'unica opera esistente è quella dei drenaggi realizzati come descritti nella relazione geologica.

La realizzazione dell'opera prevede che si esproprio alcune parti delle particelle 24, 55, 57, 58, 461 e 462 del foglio 43, mentre le suddette particelle verranno completamente occupate per l'esecuzione dei lavori.

Le zone in oggetto non sono soggette a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004, così come sono esterne al vincolo archeologico ed anche a quello idrogeologico. Non si hanno nell'area manufatti di sorta e quindi non ci sono vincoli derivanti dal suddetto decreto legislativo.

3.3 Necessità, disponibilità di cave e discariche autorizzate

Le valutazioni economiche allegate a questo progetto determinano una necessità dei seguenti materiali:

- 700 metri cubi di materiale per il riempimento dei materassini di rivestimento del nuovo canale e dei gabbioni che formano i salti di fondo;
- 60 metri cubi di calcestruzzo complessivo per la formazione della nuova vasca all'imbocco del tombamento;
- 58000 Newton di acciaio per le armature della vasca;
- 4200 metri quadrati di geotessile da porre sotto la il rivestimento flessibili realizzato con materassini a tasca;
- 2100 metri quadrati di telo per l'impermeabilizzazione del canale

In contrapposizione dei materiali che dovranno essere smaltiti, a discarica o ad altro tipo di utilizzazione, si hanno i seguenti materiali che derivano da demolizioni, scavo o comunque costituiranno materiale di risulta delle lavorazioni:

- la terra risultante dagli scavi sarà pari a 2.850 metri cubi in sito (si può prevedere un incremento del 20% di volume arrivando ad una quantità di smaltire pari a 3.500 metri cubi circa);
- le demolizioni da effettuare per adeguare le nuove opere sono stimate pari a 50 metri cubi circa;
- si stimano inoltre 10 piante da tagliare e quindi da smaltire.

Lo smaltimento delle terre e dei materiali di risulta delle demolizioni, degli scavi e dei tagli di vegetazione deve avvenire all'esterno dell'area per evitare di caricare una zona con possibili movimenti gravitativi.

Si provvederà quindi a smaltire le demolizioni e il taglio di vegetazione alla discarica autorizzata essendo quantità di limitata entità, si stimano infatti 10 autocarri di tale

materiale.

Per la terra da smaltire si dovrà invece provvedere all'individuazione di un'area di possibile utilizzo del materiale effettuando le previste analisi sia sul materiale scavato che sulle aree di deposito.

3.4 Soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche

Le opere in progetto non prevedono la necessità del superamento delle barriere architettoniche, quindi non è stato necessario prevedere opere in tal senso.

3.5 Idoneità delle reti esterne dei servizi atti a soddisfare le esigenze connesse all'esercizio dell'intervento da realizzare

Le opere del progetto non richiedono nessuna fornitura, mentre la viabilità esistente garantisce l'accesso all'area interessata.

Il sistema di smaltimento delle acque piovane esistente risulta senza dubbio sottodimensionata, come viene dimostrato nella relazione idrologico e idraulica, ma lo scopo della stessa è quella di ridurre il disagio per questa condizione critica.

3.6 Verifica sulle interferenze delle reti aeree e sotterranee con i nuovi manufatti

Nell'area su cui si interviene non esistono reti aeree e sotterranee per le forniture di luce, acqua, gas, telecomunicazioni, ecc.

Al contrario nell'area esistono i drenaggi realizzati con le opere di consolidamento del versante realizzate negli anni passati. Queste opere saranno ripristinate a seguito della realizzazione del nuovo canale.

La perforazione con trivellazione orizzontale controllata partirà da quota sufficientemente bassa da impedire la previsione di intercettazione dei sottoservizi presenti su Via Pietro Pifferi, ed inoltre mantenendosi quasi orizzontale raggiungerà profondità nella parte superiori notevoli senza poter interferire con impianti che non avranno in nessun caso una profondità superiore a due metri dal piano di campagna.

Nel progetto si propone di effettuare un sistema di drenaggio superficiale che effettivamente funzioni in maniera adeguata evitando o, quanto meno, riducendo la possibilità di esondazioni che interesserebbe l'area sottostante che risulta parte dell'abitato di Arcidosso.

La previsione della realizzazione dei drenaggi alla base delle sponde permette anche di intercettare i drenaggi esistenti e allontanarli a cielo aperto, garantendone un miglior funzionamento e contemporaneamente un controllo diretto sull'efficienza; infatti l'uscita dei drenaggi nella nuova vasca a valle rende evidente la presenza o meno d'acqua e la sua quantità.

Lo scarico dei drenaggi avverrà attraverso le tubazioni di drenaggio sotto l'impermeabilizzazione all'intradosso dei materassini a tasca fino a scaricare nella nuova

vasca.

Per la trivellazione orizzontale controllata si prevede in fase esecutiva di individuare gli eventuali ostacoli con un indagine tipo georadar.

A seguito di questa indagine si provvederà al posizionamento verticale della partenza e alla determinazione precisa del profilo della trivellazione.

3.7 Rispondenza al progetto definitivo

Nell'approvazione del progetto definitivo, avvenuta nella conferenza dei servizi del 30 novembre 2015, si prevedevano alcune prescrizioni che vengono completamente recepite in questo progetto esecutivo.

3.8 Opere di abbellimento artistico o di valorizzazione architettonica

La tipologia dell'opera non richiede particolari opere di abbellimento artistico e valorizzazione architettonica.

Ad ogni buon conto, pur essendo l'area non ricompresa tra quelle vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004, si provvederà a realizzare le opere con tecnologie meno invasive.

L'utilizzo dei gabbioni e dei materassi a tasca hanno un aspetto naturale e che ben si integra con l'ambiente circostante dove ci sono aree con elementi di pietra in vista.

Per quanto riguarda la vasca si può asserire che risulta quasi completamente interrata, quindi l'impatto visivo risulta limitato.

3.9 Tempi esecutivi dell'opera

Le opere dell'intervento previsto impegnano sicuramente tempi abbastanza brevi.

Il cronoprogramma esecutivo può essere il seguente:

- 5 giorni per l'installazione delle aree di lavorazione previste nelle varie zone, con sistemazione delle macchine necessarie e preparazione delle aree di accumulo del materiale inerte;
- 15 giorni per la demolizione delle opere esistenti (opere in corrispondenza dell'imbocco della parte intubata, manufatti lungo il percorso dell'attuale corso d'acqua, manufatti in corrispondenza dell'attraversamento della S.P. Cinigianese), e asportazione della vegetazione che interferisce con le opere e il cantiere in genere;
- 45 giorni per la formazione della nuova vasca all'imbocco del tombamento esistente;
- 15 giorni per lo scavo del nuovo canale;
- 45 giorni per la formazione degli elementi di rivestimento in gabbioni e materassini a tasca del canale;
- la trivellazione orizzontale controllata, che risulta un'opera anche logisticamente staccata dalle opere principali, potrà essere eseguita contemporaneamente alle precedenti lavorazioni non impiegando, compreso la predisposizione dei lavori, l'effettuazione e la posa in opera della trivellazione, la sistemazione finale con la posa

del pozzetto di raccolta, non più di 30 giorni;

- 5 giorni per lo smantellamento del cantiere e ripristino dei luoghi.

Il periodo complessivo ipotizzabile per le lavorazioni previste risulta complessivamente di circa 130 giorni naturali e consecutivi, che vengono cautelativamente portati a 180 giorni per tener conto delle eventuali condizioni meteorologiche avverse o altre condizioni che possono rallentare le lavorazioni, in definitiva si ipotizzano sei mesi.

3.10 Indicazione sulla sicurezza delle opere e la loro manutenzione

Le opere in progetto costituiscono di fatto un canale a cielo aperto ed una vasca di raccolta prima dell'imbocco nell'attuale tombamento.

Il canale a cielo aperto, che verrà interamente rivestito con materassini a tasca, avrà delle scarpate con pendenza pari a 3:2, quindi con inclinazione sull'orizzontale pari a circa 33°, quindi abbastanza bassa da non costituire un pericolo ordinariamente anche per chi dovesse, sciaguratamente, entrarci.

La presenza degli elementi di rivestimento, e la manutenzione che sarà necessaria nel tempo, garantirà il mantenimento della configurazione geometrica e quindi la possibilità di rimanere con un buon grado di sicurezza.

Evidentemente l'importanza dell'opera ne determina la necessità di una manutenzione periodica costante. Per garantire questa condizione si pensa anche ad una classificazione della stessa ai sensi del R.D. 523/1904 come opere idraulica, magari in 4^a o 5^a categoria.

La manutenzione costante garantirà di mantenere la vegetazione che può nascere all'interno del rivestimento con materassini a tasca di dimensioni tali da evitare di rovinare queste elementi, ed inoltre potrà evitare che il materiale si depositi nell'alveo riducendone la sezione o l'efficienza dei salti di fondo.

La manutenzione dell'alveo del nuovo canale potrà essere fatta con mezzi meccanici accedendo ai lati del fosso dove non sono presenti impedimenti di rilievo. L'accesso dei mezzi meccanici può avvenire tranquillamente da Via Giuranna.

La vasca posta all'imbocco del nuovo canale in corrispondenza della parte tombata all'interno dell'abitato, su Via Giuranna, è di fatto un elemento che sarà protetto con un parapetto per garantirne la sicurezza ed impedire di cadere all'interno.

Per quanto riguarda invece la gestione dell'opera d'arte si prevede che, periodicamente, si provvederà con mezzi meccanici alla rimozione del materiale che vi si deposita. Questa operazione potrà essere fatta in maniera semplice con mezzi meccanici dall'esterno della vasca, accedendo dai due lati corti che risultano facilmente accessibili da Via Giuranna.

Per quanto riguarda invece la formazione dello scarico del pozzo drenante si riuscirà, secondo le previsioni, a formare un elemento che funzionando a gravità ridurrà in maniera drastica le necessità di manutenzione. Sarà infatti sufficiente verificare periodicamente che il drenaggio funzioni controllando il nuovo pozzetto di raccolta della tubazione di scarico, tra l'altro previsto in una zona facilmente accessibile in prossimità di strade pubbliche.

A seguito delle prescrizioni della conferenza dei servizi si prevede di realizzare degli ancoraggi, con barre in acciaio, del rivestimento in materassini a tasca sulla sommità delle sponde. Questo evita movimenti del rivestimento anche durante la manutenzione.

4. Fattibilità dell'intervento

L'intervento risulta di limitato impatto, sia strutturalmente sia dal punto di vista ambientale.

Le opere che si verranno a realizzare sono di fatto una pesante ristrutturazione di manufatti già esistenti, realizzati con dimensioni, tipologia e tecnologie più moderne e nel rispetto delle normative vigenti e con ingombro leggermente superiori a quelli attuali.

Le nuove opere risultano comunque di tecnologia corrente e quindi non richiedono particolari accorgimenti o non prevedono particolari problemi di fattibilità.

Le quantità di materiali di risulta dalle demolizioni e dagli scavi, così come quelle dei materiali per nuovi manufatti, rivestimenti, sono di entità contenuta e compatibile con ordinari smaltimenti presso le discariche limitrofe regolarmente autorizzate o fornite in maniera ordinaria. Per quanto riguarda la terra di scavo bisognerà individuare un'area dove riportare l'eccesso compatibilmente con le qualità delle stesse.

Questi interventi dal punto di vista amministrativo possono essere inquadrati come opere in alveo, e quindi soggette ad omologazione ai sensi dell'articolo 57 del R.D. 523/1904.

Le opere di protezione saranno realizzate con i principi dell'ingegneria naturalistica in ottemperanza alla normativa vigente in tal senso (D.P.R. 14.04.1993 e successiva D.C.R.T. n. 155 del 20.05.1997).

L'impatto delle opere sul conteso limitrofo sarà comunque positivo considerato che permetterà il miglior funzionamento idraulico del reticolo di drenaggio superficiale, e quindi garantendo anche un miglior funzionamento delle opere di consolidamento già realizzate.

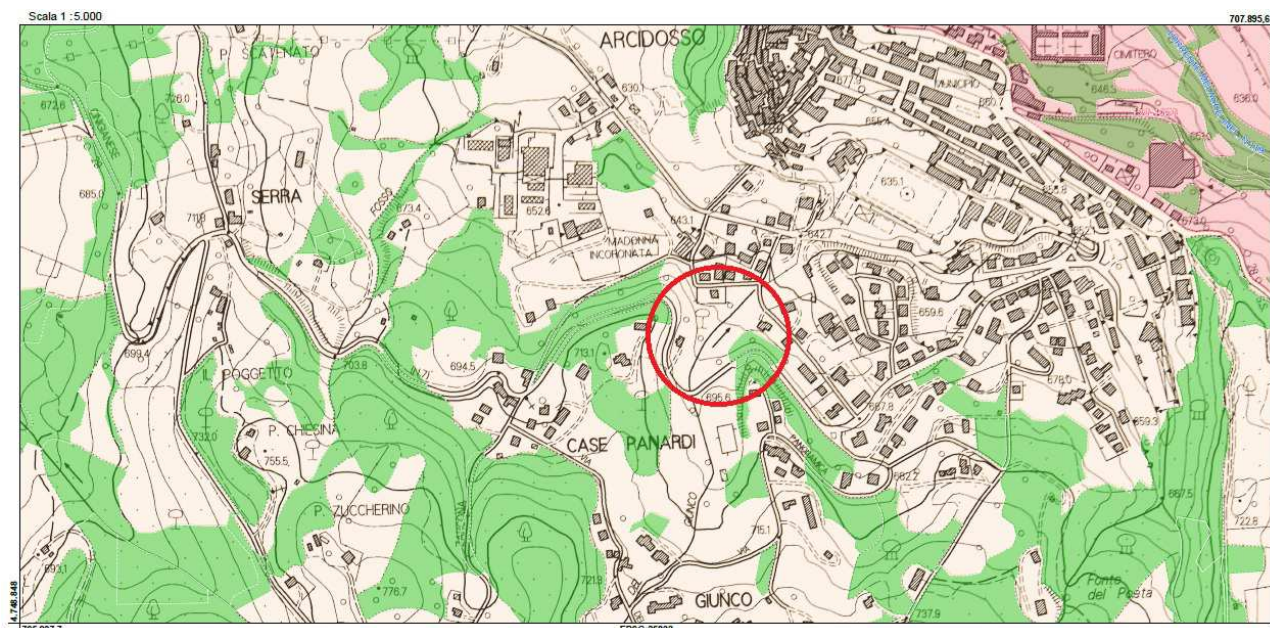
Dal punto di vista della fattibilità ambientale bisogna sottolineare come le opere previste non hanno altro scopo che quello di intervenire su situazioni di pericolo che potrebbero degenerare con il passare del tempo. I lavori previsti non pregiudicheranno la stabilità delle opere limitrofe, ma al contrario contribuiranno alla maggiore efficacia delle suddette opere. Dal punto di vista sismico la zona è classificata, secondo il nuovo DM 14.01.2008, tra i comuni sismici in zona 3.

Per quanto riguarda la vincolistica dell'area interessata dall'intervento si possono fare le seguenti considerazioni nello specifico:

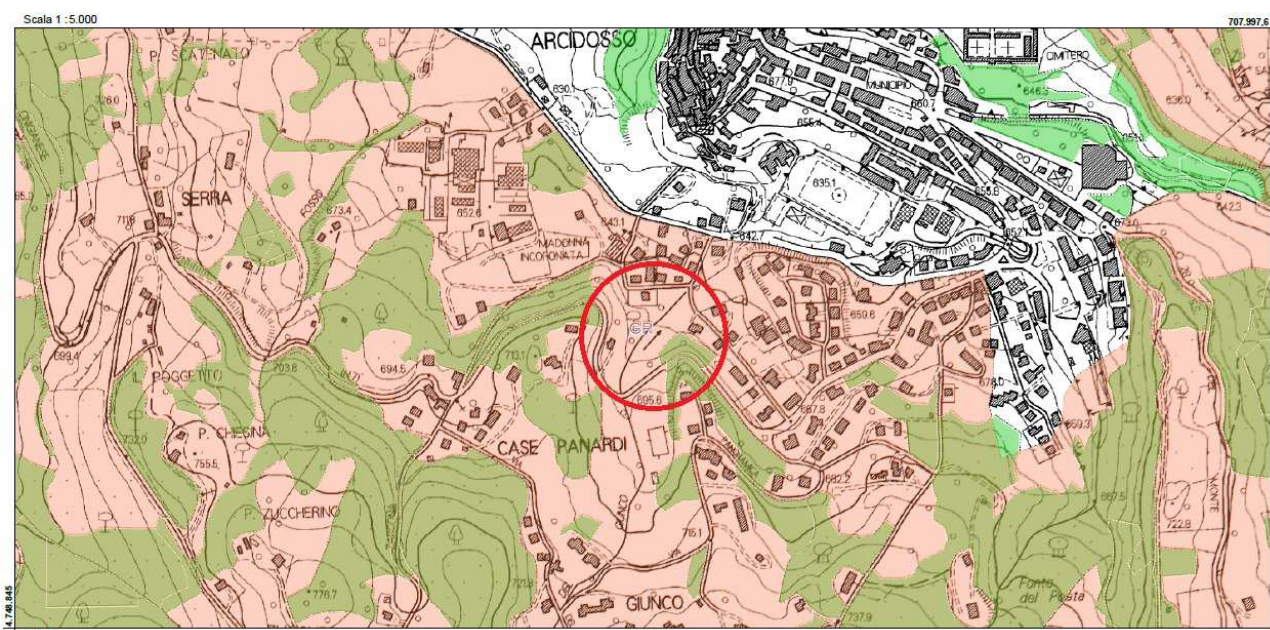
Gli interventi che si propongono sono classificabili urbanisticamente come interventi di "realizzazione d'infrastrutture e d'impianti, anche per pubblici servizi, che comporti la trasformazione in via permanente di suolo inedificato", quindi ai sensi dell'art. 134 c. 1 lettera a della L.R. n. 65/2014 e successive modifiche e integrazioni, necessiterebbe di permesso di costruire.

Dal punto di vista vincolistico, di seguito sono state riportate le cartografie riguardanti il Vincolo archeologico - paesaggistico, il Vincolo idrogeologico.

L'area oggetto di intervento risulta invece ricompresa nel vincolo idrogeologico.



VINCOLO ARCHEOLOGICO-PAESAGGISTICO



VINCOLO IDROGEOLOGICO

5. Disponibilità degli immobili oggetto dell'intervento

La gran parte delle opere suddette vengono eseguite in prossimità dell'alveo attivo, entro pochi metri dall'alveo attivo.

Per i beni interessati dalle opere sarà prioritariamente ricercato un accordo bonario con i proprietari per eseguire i lavori senza avere necessità di occupazioni o espropriazioni.

Le particelle interessate da occupazioni quasi esclusivamente temporanea, risultano

meglio specificate nell'apposito elaborato Piano Particellare di esproprio.



Vista dell'attuale vasca all'inizio del tombamento



Vista dell'attuale vasca dell'inizio del tombamento con lo scarico del tubo di raccolta del drenaggio e della canaletta soprastante



Vista del tubo che costituisce l'inizio del tombamento



Vista del canal in superficie recentemente rivestito con acciaio corrugato



Vista della zona centrale del fosso rivestito in calcestruzzo



Vista dell'ingresso nella tubazione interrata che raccoglie anche i drenaggi lungo il versante



Vista del tratto verso la S.P. Cinigianese a monte della tubazione interrata di raccolta dei drenaggi



Vista del tratto immediatamente a valle della S.P. Cinigianese



Vista generale dell'area a valle della S.P. Cinigianese



Vista dell'attraversamento a valle della S.P. Cinigianese