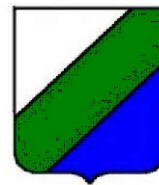




COMUNE DI
TOLLO
Provincia di Chieti



INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA DELL'ALVEO DEL FIUME ARIELLI E DEL TORRENTE VENNA

PROGETTO DEFINITIVO\ESECUTIVO

Elab.	a	Relazione Tecnica Generale illustrativa dell'opera
Data:	Dicembre 2021	<div>I PROGETTISTI Ing. Nicola Masciarelli  Geom. Giandomenico Scioletti Arch. Giovina Scioletti COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN PROGETTAZIONE Geom. Gino Scioletti SUPPORTO AL RESPONSABILE UNICO DI PROGETTO Ing. Luigi Iubatti</div>
Rev:		

	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Geom. Antonio Savini	
--	---	--

INDICE

1	<i>PREMESSA</i>	2
1.1	Normativa e riferimenti	3
1.2	Riferimenti bibliografici	4
2	<i>DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE D'INTERVENTO.....</i>	5
3	<i>MATERIALI E LORO CARATTERISTICHE</i>	7
3.1	Materiale di recupero per anticapillare e fondazione stradale	7
3.2	Materiali per la realizzazione dei tubi ad assetto ribassato	7
3.3	Materiali per la realizzazione di geostruttura tridimensionale.....	7
3.4	Materiali per la realizzazione di rete per il controllo dell'erosione e per il rinverdimento	8
3.5	Calcestruzzo	8
3.6	Acciaio in barre B450C.....	8
4	<i>PERIMETRAZIONE DEL PAI, VINCOLI ESISTENTI E COMPATIBILITA' AMBIENTALE.....</i>	9
4.1	Perimetrazione del PAI.....	9
4.2	Perimetrazione del PSDA.....	10
4.3	Vincolo idrogeologico	10
4.4	Ulteriori vincoli.....	11
4.5	Terre e rocce da scavo.....	11
4.6	Criteri di sostenibilità energetica e ambientale – Art.34 D.Lgs 50/2016	11

1 **PREMESSA**

Il presente progetto riguarda i lavori nell'ambito del progetto di "Intervento di messa in sicurezza dell'alveo del Fiume Arielli e del Torrente Venna" nel Comune di Tollo (CH). Lo scopo del progetto è quello di intervenire su un attraversamento sul Torrente Venna e su un tratto di circa 3km del Fiume Arielli per la messa in sicurezza delle due aree.



Figura 1: Inquadramento zona d'interesse con indicazione delle Aree d'intervento

1.1 Normativa e riferimenti

La progettazione strutturale sarà eseguita in accordo alle seguenti normative ed utilizzando, in modo omogeneo nell'ambito di ciascuna opera, il metodo di calcolo detto "agli stati limite":

- D.M. 17/01/2018: "Norme Tecniche per le Costruzioni"
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 - "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- CNR 10011/97 - Costruzioni in acciaio – Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- CNR 10016/2000 - Strutture composte di acciaio e calcestruzzo – Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.
- D.M. 03 dicembre 1987 - Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate.
- Circ. Min. LL.PP. 16 marzo 1989 n° 31104 - Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate.
- D.M. 09.01.96 - "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- Eurocodice 2 / UNI ENV 1992-1-1 "Progettazione delle strutture di calcestruzzo Parte 1-1: regole generali e regole per gli edifici", come previsto dal D.A.N. (Documento di Applicazione Nazionale) riportato nel D.M. 09.01.96.
- Eurocodice 3 / UNI ENV 1993-1-1 "Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 11: regole generali e regole per gli edifici" come previsto dal D.A.N. (Documento di Applicazione Nazionale) riportato nel D.M. 09.01.96.
- UNI EN 206-1:2001 "Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità".

Verranno utilizzati a supporto delle sopracitate norme e per quanto carenti i seguenti codici di progetto:

- Eurocodice 2 EN 1992-i / Progettazione delle strutture di calcestruzzo e relativi DAN.
- Eurocodice 3 EN 1993-i / Progettazione delle strutture di acciaio e relativi DAN.
- Eurocodice 4 EN 1994-i / Progetto delle strutture composite acciaio calcestruzzo e relativi DAN.
- Eurocodice 7 EN 1997-i / Progettazione geotecnica e successivi e relativi DAN.
- Eurocodice 8 EN 1998-i / Progetto delle strutture resistenti al sisma e relativi DAN.
- Model Code CEB-FIP 1990.
- CEB Manual on "Structural effects of time-dependent behaviour of concrete" 1990.

1.2 Riferimenti bibliografici

- Lancellotta R. (1993), Geotecnica- Ed. Zanichelli;
- Pozzati P. (1980), Teoria e tecnica delle strutture, Volume primo – Ed. UTET;
- Bowles (1998), Fondazioni – Ed.Mc-Graw-Hill;
- Bustamate M. e Doix B.(1985), Une Méthode pour la calcul des Tirants et des Micropieux injectés ;
- Colombo P. (1974), Elementi di geotecnica- Ed. Zanichelli.
- Associazione Geotecnica Italiana, Raccomandazioni sui pali di fondazione.

2 DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE D'INTERVENTO

Con il presente progetto esecutivo si prevede la realizzazione n.3 interventi descritti di seguito:

1. **Intervento Fiume Arielli – Pista ciclabile:** Lungo la sponda alla sinistra idrografica del fiume Arielli, dove il Comune di Tollo ha realizzato in passato una pista ciclabile, si sono verificate frequenti esondazioni che hanno provocato il danneggiamento delle colture viticole dell'area oltre che all'erosione del battuto della stessa pista ciclabile. In tale tratto si è riscontrata una insufficiente altezza degli argini presenti, i quali risultano erosi e gravemente danneggiati in numerosi punti. Lo scopo del progetto è quello di ridurre il rischio di esondazione del fiume tramite la sistemazione degli argini esistenti e la realizzazione di interventi che possano garantire una maggiore durabilità delle opere esistenti, in particolare tramite la posa in opera di geogriglie e georeti.

A seguito di verifiche idrauliche eseguite su varie sezioni dell'asta fluviale, sono state determinate le portate e di conseguenza i tiranti idrici per un tempo di ritorno pari a 10 anni. Tale valore di TR=10 anni è stato ritenuto il più vantaggioso in funzione di una analisi costi/benefici considerando che utilizzare TR maggiori avrebbe portato alla progettazione di opere mitigatorie irrealizzabili per gli spazi e per le economie a disposizione nonché eccessive per le caratteristiche dell'area.

In fase progettuale si è proceduto quindi a risarcire gli argini dove erosi o spezzati e sistemarli in funzione del TR considerato. I nuovi argini saranno rialzati ad una altezza che varia da un minimo di 1,00m a 1,50m nei punti considerati più critici. Per migliorare la tenuta dell'argine e prevenirne l'erosione sarà disposta sulla sommità e sul lato della sponda una rete in filo d'acciaio ad alta resistenza accoppiata ad una stuoia tridimensionale di monofilamenti di PP. La combinazione di queste due componenti dà origine ad un geocomposito molto semplice e rapido da installare, in grado di offrire le condizioni ottimali per il rinverdimento di aree.

Per limitare le esondazioni ed il ristagno delle acque superficiali sulla pista ciclabile, oltre che le future parziali esondazioni del fiume nei 3 punti di attraversamento presenti, si è proceduto a rialzare la pista di 0,5m nei tratti considerati più critici e 1,00m in prossimità del cavalcavia autostradale, dove la presenza dei canali di scolo del cavalcavia e la mancanza di spazi per l'innalzamento degli argini hanno reso necessario rialzare la pista di ulteriori 0,50m. Per migliorare inoltre le prestazioni meccaniche della pista ciclabile, il pacchetto del nuovo rilevato sarà composto da una base di misto frantoiato, per una altezza variabile compresa tra 0,35m e 0,85m. Sopra di esso sarà posto uno strato di geotessile che servirà da separatore tra il rilevato stesso e lo strato superiore che sarà composto da una sistema di stabilizzazione meccanica dei terreni costituito da una rete di

geocelle con singola maglia della dimensione di 244mm x 205mm x 150mm riempito con del misto frantoiato a comporre lo strato calpestabile della pista.

Saranno inoltre sistemati tre attraversamenti a raso che consentono di collegare le due sponde del fiume tramite la posa di scogli squadri di 2^a categoria. Saranno poste in opera 6 barriere a livello manuali (due per attraversamento), ognuna su un lato del fiume da utilizzare in caso di aumento di livello dell'acqua oltre la soglia di sicurezza.

In sede di sopralluoghi sono stati rilevati due tratti in cui l'erosione del fiume sta mettendo a rischio l'integrità del rilevato e la sicurezza della pista. Si è deciso di intervenire realizzando delle protezioni spondali mediante la posa in opera di scogli di 2° e 3° categoria lungo la sponda a sostegno del versante ed al fine di impedire l'erosione da parte del corso d'acqua.

Infine nel tratto più a nord dell'intervento, in prossimità dell'attraverso H, si è riscontrato un ristagno delle acque piovane all'interno di una depressione diffusa che causa problemi alla viabilità e danni alla strada presente. Per ovviare alla problematica si è deciso di intervenire rialzando il rilevato stradale di 0,50cm, realizzando poi il manto stradale con inclinazione verso una cunetta di nuova realizzazione che confluirà le acque nel fiume per lo scolo.

2. **Intervento Torrente Venna – Ex Sogeri:** la presenza di un attraversamento composto da due condotte circolari d'acciaio immerse nel calcestruzzo, del diametro troppo esiguo per consentire il corretto defluire delle acque del torrente e dei detriti trasportati, ha reso necessario intervenire per risolvere la problematica dovuta alla continua ostruzione delle due condotte. Si è deciso di intervenire demolendo l'attraversamento esistente e sostituendolo con un tubo in acciaio a sezione ribassata della larghezza massima di 5,67m e freccia interna massima di 3,45m. Sul nuovo attraversamento sarà realizzato un nuovo rilevato stradale per permettere il passaggio tra le due sponde. Per le relative verifiche si rimanda alla "relazione idrologica ed idraulica" allegata al presente progetto.
3. **Intervento Torrente Venna – Località Cerratini:** si è constatato che l'erosione del fiume della sponda alla destra idrografica al di sotto del versante di Via Cerratini rischia di aggravare il movimento franoso già in atto lungo la suddetta strada. Si è deciso di intervenire realizzando delle protezioni spondali tramite la posa in opera di scogli di 2° e 3° categoria lungo la sponda alla destra idrografica del Torrente.

3 MATERIALI E LORO CARATTERISTICHE

3.1 Materiale di recupero per anticapillare e fondazione stradale

Per l'esecuzione dello strato anticapillare e per quello di fondazione del piano stradale è stato previsto l'utilizzo di misto frantoiato proveniente da materiale di recupero. Tale materiale, conforme alle UNI13242, dovrà essere prelevato presso in centri di recupero autorizzati ed essere accompagnato da relativa certificazione di idoneità e prelievo dai centri stessi.

3.2 Materiali per la realizzazione dei tubi ad assetto ribassato

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai qualificati secondo le procedure di legge per la lamiera, acciaio EN 10025, qualità S235 JR, zincata a caldo secondo la norma UNI EN ISO 1461.

3.3 Materiali per la realizzazione di geostruttura tridimensionale

La geostruttura tridimensionale di confinamento, dovrà essere realizzata in lega polimerica di poliolefine avente una densità di 0,9425g/cmc sino a 0,965g/cmc, avente la funzione di realizzare opere di stabilizzazione in campo stradale conformi alle Norme Europee EN 13249 – 2002. Dovrà essere riempita con materiale granulare non coesivo disponibile in sito o trasportato in cantiere e dotato di un valore minimo dell'angolo di attrito conforme al valore previsto a progetto.

Al fine di ridurre il valore delle pressioni interstiziali del materiale di riempimento la geostruttura dovrà possedere una serie di fori diffusi sull'intera superficie della parete di densità compresa tra il 6% e il 22% della superficie e una rugosità della superficie di cella, costituita da una moltitudine di rientranze romboidali, di profondità 0,2mm – 0,5mm. L'altezza della geostruttura dovrà essere non inferiore a 150mm, le dimensioni della singola maglia dovranno essere di 244mm x 205mm, lo spessore di parete di cella dovrà essere maggiore o eguale a 1,25mm (Norma ASTM D 5199), mentre i moduli dovranno avere una dimensione, in pianta, di 2,57m x 7,79m.

Al fine di svolgere la funzione di stabilizzazione, la geostruttura dovrà fornire le seguenti prestazioni minime: resistenza delle saldature di giunto al taglio maggiore o eguale 24 kN/m (Norma EN 13426-1), resistenza delle connessioni a trazione tra moduli non inferiore a 19 kN/m testato sul sistema di connessione.

3.4 Materiali per la realizzazione di rete per il controllo dell'erosione e per il rinverdimento

Il sistema per il consolidamento, il controllo e il rinverdimento, è costituito da rete in acciaio ad alta resistenza (1770 N/mm²) con maglie di forma romboidale di dimensioni 175x101mm, abbinata in stabilimento a geotessuto in polipropilene PP. Sistema fornito in rotoli da 3.9m x 30m, con un peso di 0,7 kg/mq. La rete in filo d'acciaio ad alta resistenza avente d=2.0mm è protetta dalla corrosione da una lega in Zn - AL.

3.5 Calcestruzzo

Si prevede l'utilizzo di calcestruzzo in classe R_{ck} ≥ 35 N/mm², che presenta le seguenti caratteristiche:

Classe	C28/35
Resistenza caratteristica cubica	$f_{ck,cube} = 35 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck,cyl} = 28 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a compressione cilindrica	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} = 29,05 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0,85 \cdot f_{ck} / 1,5 = 16,46 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a trazione media	$f_{ctm} = 0,30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2,835 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk 0,05} = 0,7 \cdot f_{ctm} = 1,98 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ctd} = f_{ctk 0,05} / \gamma_c = 1,323 \text{ N/mm}^2$
Classe di consistenza	S3,S4
Copriferro minimo	30 mm

3.6 Acciaio in barre B450C

Per le armature metalliche si adottano tondini in acciaio del tipo B450C controllato in stabilimento che presentano le seguenti caratteristiche:

Tensione di snervamento caratteristica:	$f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$
Tensione caratteristica a rottura:	$f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo:	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 450 / 1,15 = 391,3 \text{ N/mm}^2$
Deformazione caratteristica al carico massimo	$\epsilon_{uk} = 7,5 \%$
Deformazione di progetto	$\epsilon_{ud} = 4 \%$

4 PERIMETRAZIONE DEL PAI, VINCOLI ESISTENTI E COMPATIBILITA' AMBIENTALE

4.1 Perimetrazione del PAI

Nessuna delle aree di interesse ricade in zone perimetrale dal vigente PAI come evidenziato dalle figure seguenti:

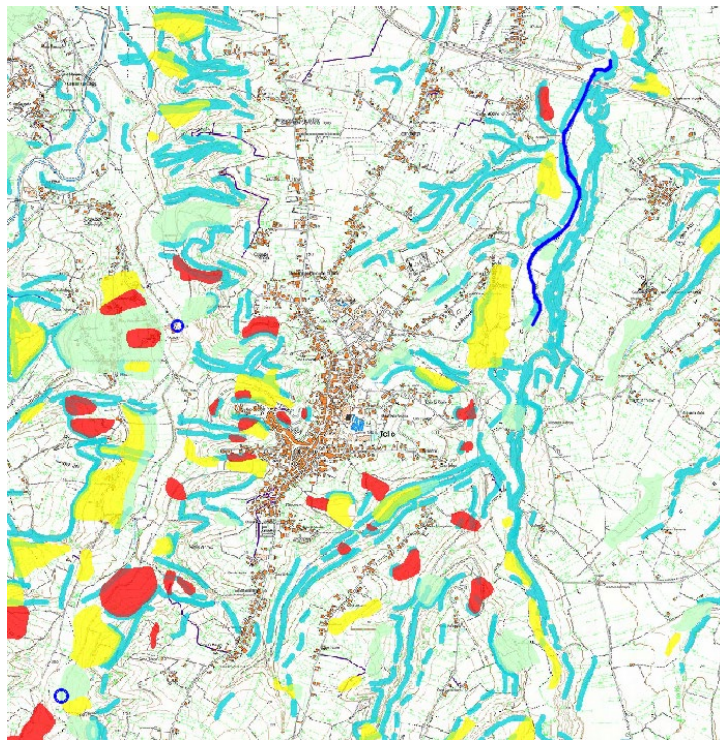


Figura 2: Stralcio PAI – Carta Pericolosità

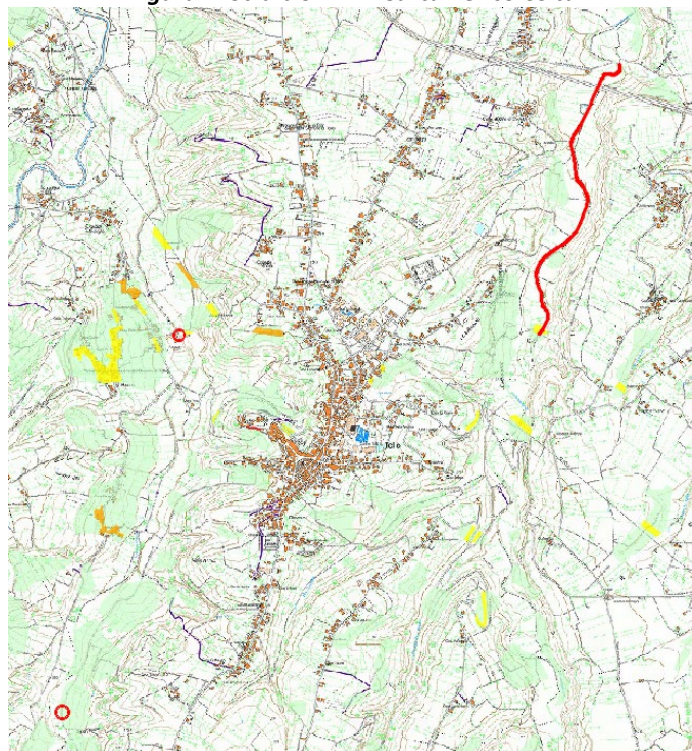


Figura 3: Stralcio PAI – Carta Rischio

4.2 Perimetrazione del PSDA

L'intervento lungo il Fiume Arielli ricade in zone perimetrate dal vigente PSDA come evidenziato dalla figura seguente:

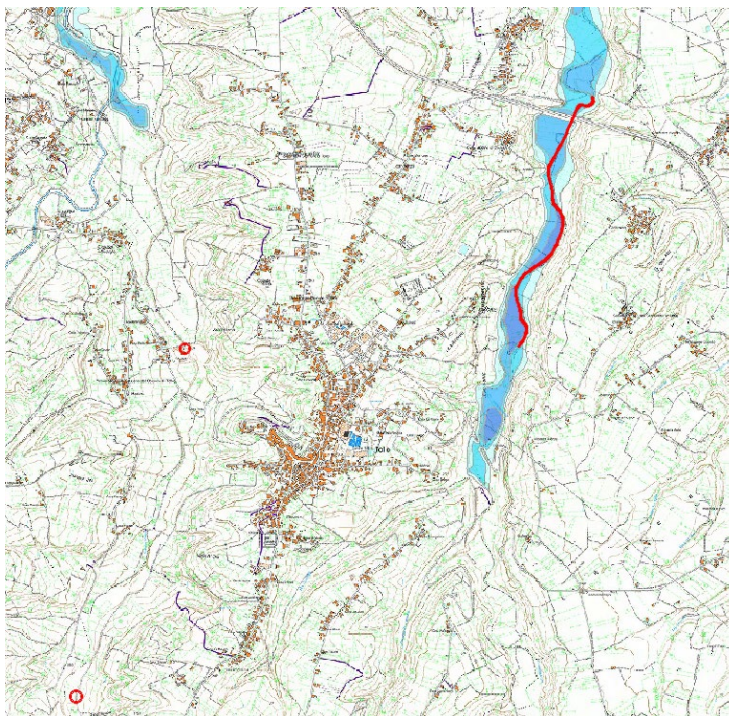


Figura 4: Stralcio PSDA

4.3 Vincolo idrogeologico

Come evidenziato dalla figura seguente tutte le zone d'interesse ricadono in zone perimetrate dal vigente vincolo idrogeologico:

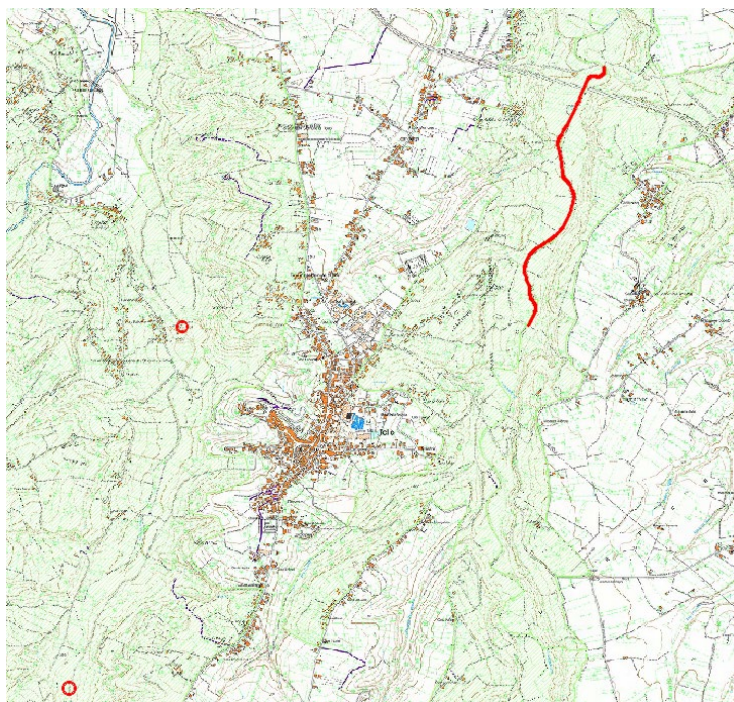


Figura 5: Stralcio vincolo idrogeologico

4.4 Ulteriori vincoli

Con l'analisi del Piano Regionale Paesistico vigente si evince che l'area più a valle dell'intervento sul Fiume Arielli è interessata dal vincolo paesistico, esso però non esclude il tipo di intervento previsto poiché non ci sono opere oltre alla sistemazione del tratto stradale e arginale esistente utilizzando materiali naturali presi in sito. L'area interessata dal PRP è la zona della foce dell'Arielli dove la pista ciclabile "Via dei Mulini" si connette alla pista ciclabile della "Via Verde".

Il PTCP, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, non dispone divieti per interventi come quello programmato pertanto la pista ciclabile "via dei mulini" non contrasta con esso.

Si evidenzia inoltre che l'area di interesse non ricade in zona SIC, ZPS e Parco Nazionale della Maiella, di conseguenza non è necessario acquisire il parere ai sensi del D.Lgs 42/2004 e procedere a VA ed a VINCA.

4.5 Terre e rocce da scavo

Verranno effettuati dei campionamenti ed analisi di laboratorio per il materiale proveniente dalla demolizione della sede stradale e da quello degli scavi in generale per il suo riutilizzo nell'ambito del cantiere o conferimento presso impianti di recupero o discariche autorizzate. Analisi necessaria al fine di qualificare il materiale di scavo sottoprodotto, ai sensi della lett c) comma 1 dell'184-bis del D.Lgs 152/2006, e per l'esclusione, ai sensi della lett. c) del comma 1 dell'art. 185, dal campo di applicazione della parte quarta del D.Lgs 152/2006. Ai sensi del comma 1 dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017 la non contaminazione dovrà essere verificata ai sensi dell'allegato 4 del medesimo regolamento, ossia va verificato che le "sostanze indicatrici" della Tabella 4.1 del richiamato allegato, salvo potenziali anomalie del fondo naturale, risultino entro i limiti della colonna A della Tabella 1, Allegato 5, del Titolo V, Parte IV, del D.Lgs 152/2006.

4.6 Criteri di sostenibilità energetica e ambientale – Art.34 D.Lgs 50/2016

Per i materiali da utilizzare dovranno essere rispettati i criteri minimi ambientali di cui ai decreti adottati dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare. In particolare è stato per la esecuzione dello stato anticapillare e per quello di fondazione del piano stradale è stato previsto l'utilizzo di misto frantoiato proveniente di materiale di recupero. Tale materiale, che dovrà essere conforme alle UNI13242, dovrà essere prelevato presso in centri di recupero autorizzati ed essere accompagnato da relativa certificazione di idoneità e prelievo dai centri stessi.