

REGIONE  
TOSCANA



**REGIONE TOSCANA**

Progettazione e realizzazione Viabilità Regionale Arezzo, Siena e Grosseto

## Regione Toscana - Giunta Regionale

Direzione Politiche mobilità, infrastrutture e trasporto pubblico locale  
Settore Progettazione e realizzazione Viabilità Regionale  
Arezzo, Siena e Grosseto

Direttore: Ing. Enrico Becattini

## Provincia di Arezzo

Realizzazione della Variante Stradale di Categoria C alla S.R.T. 71  
nel tratto compreso tra Subbiano Nord e la Loc. Calbenzano,  
nel Comune di Subbiano (AR). Lotti 1 e 2

### RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Sandra Grani

#### PROGETTAZIONE STRADALE:

Ing. Carmelo Cacciatore  
Ing. Renato Bacci  
Geom. Francesco Tellini  
Geom. Gianni Giovacchini

#### PROGETTAZIONE STRUTTURALE:

Ing. Carmelo Cacciatore  
Ing. Laura Cenni  
Ing. Barbara Manganaro

#### PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO:

Geom. Leonardo Bindi  
Geom. Daniele Del Santo

#### PROGETTAZIONE IDRAULICA

Ing. Carmelo Cacciatore

#### STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO:

Ing. Michela Di Matteo

#### ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI

Geol. Mariangela Bisti

#### RILIEVI TOPOGRAFICI

Geom. Francesco Tellini  
Geom. Gianni Giovacchini  
Geom. Lorenzo Tizzanini  
Geom. Paolo Rossi

#### ASPETTI AMBIENTALI

H.S. Ingegneria s.r.l.

#### PROGETTO ILLUMINOTECNICO

DRISALDI ASSOCIATI  
Dott. Ing. Gianni Drisaldi  
Dott. Ing. Gloria Drisaldi

## PROGETTO DEFINITIVO

CODICE:

**RG**

TAVOLA N°

**01.07.01**

SCALA :

.

FORMATO:

**A4**

### RELAZIONI GENERALI

### RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE

DATA: DICEMBRE 2018

REV: 00

[www.rete.toscana.it](http://www.rete.toscana.it), [www.regione.toscana.it](http://www.regione.toscana.it)  
via A. Testa n. 2 52100 Arezzo, Tel. 055/4382625 (segreteria), Fax 0575/316241



***PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2***

---

**INDICE:**

<b>1 PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2 RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>3</b>
<b>3 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA</b>	<b>5</b>
<b>4 BILANCIO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE</b>	<b>8</b>
4.1 MATERIALI PROVENIENTI DAGLI SCAVI E DALLE DEMOLIZIONI	8
4.2 FABBISOGNO DI MATERIALI INERTI	13
<b>5 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</b>	<b>19</b>
5.1 CAMPO BASE	19
5.2 AREA DI CANTIERE	19
5.3 VIABILITÀ DI CANTIERE	23
5.4 MODALITÀ DI TRASPORTO E STOCCAGGIO DEI MATERIALI	24
5.5 FLUSSI DI TRAFFICO DEI MEZZI D'OPERA	25
5.6 FASI REALIZZATIVE	27
5.7 MACCHINARI ED ATTREZZATURE	27
5.8 PERSONALE IMPIEGATO	28
5.9 RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE	29
<b>6 INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE IN FASE DI CANTIERE</b>	<b>30</b>
6.1 GENERALITÀ	30
6.2 PROPAGAZIONE DI GAS, POLVERI O FUMI	30
6.3 PROPAGAZIONE DI SPRUZZI, DETRITI O FANGO	30
6.4 INQUINAMENTO DELL'AMBIENTE IDRICO	31
6.5 PROPAGAZIONE DI RUMORE E VIBRAZIONI	32
6.6 RIFIUTI E MATERIALI INERTI	33



## **1 PREMESSA**

L'elaborato fa parte del progetto definitivo della variante stradale di categoria C alla S.R.T. n. 71 Umbro – Casentinese nel tratto compreso tra Subbiano Nord e la Loc. Calbenzano, nel Comune di Subbiano – Lotti 1 e 2.

Tale nuova infrastruttura stradale, per la cui descrizione di dettaglio si rinvia alla relazione generale, si sviluppa per circa Km 2,900 nel fondovalle dell'Arno in sinistra idrografica, a partire dall'abitato di Calbenzano verso Arezzo.

La seguente relazione ha per oggetto, in particolare, la descrizione del sistema di cantierizzazione.



## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito si richiamano le norme di riferimento nazionali e regionali relative agli aspetti ambientali rifiuti, sostanze pericolose, rumore, scarichi idrici, emissioni in atmosfera, inquinamento dei siti:

- D. Lgs. n. 4/2008 *“Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.”*;
- D. Lgs. n. 152/2006 *“Norme in materia ambientale”* (Testo Unico Ambiente);
- D.M. 10 agosto 2012, n. 161 *“Disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo - Criteri qualitativi da soddisfare per essere considerati sottoprodotti e non rifiuti - Attuazione articolo 49 del DI 1/2012 (“D.L. Liberalizzazioni”)”*;
- D.M. n. 471/1999 *“Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni.”*;
- D.M. n. 148/1998 *“Regolamento recante approvazione del modello dei registri di carico e scarico dei rifiuti ai sensi degli articoli 12, 18, comma 2, lettera m), e 18, comma 4, del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.”*;
- D.M. n. 145/1998 *“Regolamento recante la definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti. (Artt. 15, 18, comma 2, lett. e, comma 4 D. Lgs. 22/97)”*;
- D. Lgs. n. 52/1997 *“Attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose.”*;
- D.M. n. 392/1996 *“Regolamento recante norme tecniche relative alla eliminazione degli olii usati”*;
- D. Lgs. n. 95/1992 *“Attuazione delle direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli olii usati”*;
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 *“Legge quadro sull'inquinamento acustico”*;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”*.
- Regione Toscana - D.C.R. 27 febbraio 2007, n. 27 *“Approvazione del piano regionale delle attività estrattive, di recupero delle aree escavate e di riutilizzo dei residui recuperabili (PRAER) ai sensi della legge regionale 3 novembre 1998, n.78”*;
- D.P.R. 13 giugno 2017, n.120 *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.*



***PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2***

---

164";

- Regione Toscana - L.R. n.20/2006 *“Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.”*;
- Regione Toscana – D.P.G.R. n. 46/R *“Regolamento di attuazione della Legge Regionale n. 20/2006”*.



### **3 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA**

Il presente progetto riguarderà la realizzazione della variante stradale di categoria C1 – Extraurbana secondaria (D.M. 05.11.2001 *“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”*) alla SRT 71, nel tratto compreso tra la progressiva Km 165+900 e la prog. Km 163+000 per complessivi Km 2,900.

L'intervento ricade interamente nel territorio del Comune di Subbiano ed è suddiviso nei seguenti lotti funzionali:

- Lotto 1: viabilità principale ed assi secondari rientranti nel tratto compreso tra la sez. 59 in Loc. La Ramaccia (Progr. Km 164+230) e la sez. 126 in Loc. Calbenzano (Progr. Km 165+930);
- Lotto 2: viabilità principale ed assi secondari rientranti nel tratto compreso tra la sez. 0 in Loc. La Marga (Progr. Km 163+000) e la sez. 59 in Loc. La Ramaccia (Progr. Km 164+230).

Percorrendo la SRT 71 in direzione Arezzo, il Lotto 1 prenderà avvio all'altezza della progr. Km 165+930, alla fine della variante di Calbenzano.

In questo tratto iniziale sarà prevista la definitiva chiusura dell'innesto della contro strada esistente lungo la corsia nord oltre l'adeguamento in sede alla categoria C1 della viabilità attuale, realizzando lato monte una doppia paratia di pali e muri di controripa terminali

Inoltre, tenuto conto del parallelismo con la ferrovia LFI Arezzo – Pratovecchio - Stia, verrà garantito il mantenimento della distanza minima tra la più vicina rotaia ed il solido stradale estendendo il muro di sottoscarpa esistente.

Contestualmente alla realizzazione dei lavori di costruzione della variante, si procederà alla definitiva chiusura del passaggio al livello esistente all'altezza della sez. 115.

Successivamente, il tracciato proseguirà a mezza costa a monte della SRT 71 attuale, verso la Loc. Spedaletto.

In corrispondenza dello svincolo a raso attuale sarà prevista la realizzazione di una intersezione a rotatoria, per la connessione della variante con la S.C. di Vogognano ed il tratto residuo della regionale declassato a viabilità secondaria.

Lungo questo tratto la variante si svilupperà prevalentemente in trincea, fino al ciglio di scarpa della conca in cui scorre il torrente Gravenna, in corrispondenza del quale sarà prevista la



***PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2***

---

realizzazione di un nuovo viadotto a quattro campate di luce complessiva 112,50m, in fregio all'attuale opera di scavalco.

Per l'esecuzione dei lavori nella porzione di tracciato suddetta verranno demoliti due fabbricati esistenti posti lungo la regionale attuale in Loc. Spedaletto, oltre quello adibito ad attività ricreativa/ricettiva ubicato in prossimità del torrente Gravenna.

Superato il torrente Gravenna la variante si manterrà costantemente a monte della regionale attuale, descrivendo un'ampia curva destrorsa di raggio pari a 625m, parallelamente all'ansa del fiume Arno.

Lungo questo tratto la piattaforma stradale assumerà ancora un assetto a mezza costa, per cui a monte sarà necessario realizzare una serie alternata di muri di controripa e paratie di pali.

Il punto di interconnessione tra i due lotti sarà individuato in corrispondenza della progr. Km 164+230 (sez. 59 di progetto), dove la variante risulterà sovrapposta con la regionale attuale.

Nella parte iniziale del Lotto 2 il tracciato in progetto si sposterà a valle della SR 71 attuale e, per la presenza di un impluvio naturale tra le sezioni 56-55, sarà necessario procedere alla costruzione di un nuovo ponte di luce pari a 37,90m.

Dopo di ché, questi tornerà a disporsi nuovamente a monte della SRT 71, procedendo in rilevato nell'area pianeggiante antistante la loc. Il Travigante.

Nel tratto compreso tra le sez. 58-16 sarà prevista la realizzazione di una intersezione a livelli sfalsati, per la connessione della variante con la S.C. di Giuliano ed il tratto residuo della regionale declassato a viabilità secondaria.

I rami di uscita e di entrata dell'intersezione lungo la corsia direzione Subbiano, nonché quello di entrata lungo la corsia direzione Bibbiena saranno materializzati lungo le parti terminali dei tratti residui di regionale.

Il ramo di uscita dell'intersezione lungo la corsia direzione Bibbiena sarà, invece, realizzato ex novo.

Per l'attraversamento della nuova infrastruttura sarà necessario realizzare di un nuovo ponte a tre campate di luce complessiva 55,40m.

La S.C. presente a monte verrà prolungata parallelamente alla variante, lato monte e parallelamente alla corsia in direzione Bibbiena, con lo scopo di raccogliere e coordinare i numerosi innesti a raso attualmente esistenti lungo la regionale.



***PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2***

---

Superata la loc. Il Travigante ed attraversato il torrente Lendra, tramite un nuovo ponte di luce complessiva 29,10m, il tracciato di progetto tornerà a sovrapporsi alla regionale attuale.

Nell'ultima parte del Lotto 2, fino alla progr. Km 163+000 all'altezza dello svincolo con la S.P. 57 di Catenaia, sarà previsto l'adeguamento in sede alla categoria C1 della viabilità attuale monte, realizzando una paratia di pali e muri di controripa terminali.

Per maggiori dettagli si rimanda ad un'analisi approfondita degli elaborati progettuali.





#### **4 BILANCIO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE**

La stima dei quantitativi di materiali impiegati per la costruzione delle opere risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per l'allestimento del cantiere, in particolare quelle destinate allo stoccaggio.

Tale stima consente, inoltre, di determinare l'impatto che si avrà sui flussi di traffico circolanti sulla viabilità ordinaria nel corso dei lavori, verificando l'adeguatezza della stessa e le potenziali criticità.

I dati riportati nel presente capitolo, derivati dai computi di progetto.

La tipologia dei materiali coinvolti nella realizzazione delle opere di progetto può essere essenzialmente distinta in:

- terre e rocce da scavo in uscita dal cantiere,
- macerie di demolizioni in uscita dal cantiere;
- terre per la realizzazione dei rilevati in entrata al cantiere;
- calcestruzzo ed armature metalliche per opere d'arte in ingresso al cantiere;
- conglomerato bituminoso per pavimentazione stradale in ingresso al cantiere.

##### **4.1 MATERIALI PROVENIENTI DAGLI SCAVI E DALLE DEMOLIZIONI**

Per la corretta gestione delle terre e rocce da scavo si fa riferimento a quanto disciplinato dal D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del D.Lgs 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla Legge 11 novembre 2014, n. 164”*.

Le terre e rocce da scavo possono essere classificate come “sottoprodotti” ai sensi dell'art. 4 del suddetto DPR, quanto sussistono le seguenti condizioni:

- sono prodotte durante la realizzazione dei lavori;
- il loro impiego nell'ambito dello stesso cantiere è finalizzato all'esecuzione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati e recuperi ambientali, in conformità alle disposizioni del piano di utilizzo;
- sono idonee ad essere utilizzate tal quali, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;



***PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T..71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2***

---

- soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del DPR 120/2017.

Il cantiere in esame è classificato come “cantiere di grandi dimensioni” ai sensi del DPR 120/2017, in quanto i volumi di materiale terroso movimentati al suo interno risultano in quantità superiore a 6000mc.

In tal caso, ai sensi dell'art.9 del DPR 120/2017, il Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo dovrà essere trasmesso dal proponente all'autorità competente e all'ARPAT almeno 90 giorni prima dell'inizio lavori.

In alternativa, tali materie possono essere gestite come rifiuto con codice CER 170504 e seguire l'apposito procedimento per lo smaltimento e/o il riutilizzo.

Generalmente, tenuto conto della notevole estensione del cantiere, le terre e rocce da scavo potranno interessare terreni anche di differente caratterizzazione geologica.

Per maggiori dettagli si rimanda espressamente ai contenuti della relazione geologica e geotecnica.

Nel corso dei lavori si prevede che vengano movimentati i seguenti volumi di materiale:

**Scavi di scotico e dei fossi di guardia:**

E' materiale costituito essenzialmente da terreno vegetale, derivante dalle operazioni di scotico dei primi 20-30 cm del piano campagna e di scavo dei fossi di guardia.

**Scavi di sbancamento:**

Gli sbancamenti sono propedeutici all'allargamento della sede stradale nei tratti in trincea e per la realizzazione delle opere d'arte, fino alla quota d'estradosso delle fondazioni.

**Scavi di bonifica:**

Si tratta di materiale proveniente dalle operazioni di “gradonatura” del corpo dei rilevati esistenti, finalizzata all'ammorsamento delle parti in allargamento.

**Scavi a sezione obbligata e di smarino:**

Comprende il materiale scavato per la realizzazione delle opere d'arte, al di sotto della quota d'estradosso delle fondazioni, e per la realizzazione delle paratie.

**Macerie di demolizioni:**

**PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2**

Il progetto prevede la demolizione di due fabbricati esistenti posti lungo la regionale attuale in Loc. Spedaletto, oltre quello adibito ad attività ricreativa/ricettiva ubicato nella conca del torrente Gravenna.

Inoltre, sarà necessario procedere alla scarifica e/o demolizione di alcuni tratti di pavimentazione lungo la rete viaria esistente, oltre manufatti di varia natura (muretti, pozzetti, plinti, ecc.).

Tutti i materiali di risulta, essendo classificati come “rifiuti speciali” ai sensi dell’art. 184 comma 3 del d.lgs. 152/2006, non potranno essere riutilizzati e conferiti a discarica.

Si riporta a seguire la stima dei volumi di materie che si prevede di movimentare nel corso dei lavori (i volumi di terre e rocce da scavo sono considerati in banco):

Descrizione	Lotto 1 (mc)	Lotto 2 (mc)	Totale (mc)
Scavi di scotico e dei fossi di guardia	7700	7500	15200
Scavi di sbancamento	56800	39300	96100
Scavi di bonifica	5700	12100	17800
Scavi a sezione obbligata e di smarino	2700	1400	4100
Macerie di demolizioni	9500	2500	12000

Tab. 1 - Riepilogo materiali provenienti dagli scavi e dalle demolizioni

Il materiale proveniente dallo scotico potrà essere quasi totalmente riutilizzato tal quale per il rinverdimento delle scarpate dei rilevati e dei margini stradali (arginelli).

L’eventuale terreno eccedente potrà essere stoccato per la riqualifica delle aree di cantiere al termine dei lavori.

Analogamente, parte dei materiali scavati potrà essere direttamente riutilizzata in cantiere per il riempimento degli scavi di fondazione ed a tergo dei muri di sostegno.

I materiali di scavo, prima del riutilizzo verranno classificati come sottoprodotto, ai sensi dell’art. 4 del DPR 120/2017, verificando i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del suddetto decreto ed essendo gli altri requisiti già soddisfatti.

Per quanto riguarda la gestione delle terre e rocce da scavo, tenuto conto della oggettiva mancanza di spazi disponibili nelle aree di cantiere dei lavori in oggetto, sono previste due possibilità:



**PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2**

- Alternativa A - riutilizzo per la realizzazione dei rilevati: Le terre e rocce da scavo, trattate come rifiuto con codice CER 17504, verrebbero trasportate dal cantiere dei lavori in oggetto a quello della variante alla SRT 71 in Loc. Corsalone, distante circa 16 Km più a nord. Qui, ipotizzando l'allestimento di idonei piazzali di stoccaggio e di un impianto mobile per il recupero rifiuti autorizzato ai sensi dell'art. 208 del D.lgs 152/06, potrebbero essere riutilizzate per la realizzazione dei rilevati in entrambi i cantieri. Il suddetto impianto potrebbe trattare, inoltre, anche i materiali provenienti dalle demolizioni.
- Alternativa B - trasporto in impianti di recupero inerti: Le terre e rocce da scavo, trattate come rifiuto con codice CER 17504, verrebbero trasportate in apposito impianto di recupero inerti. Così facendo, il fabbisogno di materie per la formazione di rilevati presupporrebbe l'utilizzo di materiali riciclati provenienti da attività di recupero di materiali da demolizione, conformi alla tabella A1 della norma UNI 11531.

I materiali prodotti dal cantiere in esubero e non riutilizzabili, per un volume complessivo pari a circa 118700mc di cui 66000mc nel Lotto 1 e 52700mc nel Lotto 2, saranno conferiti a discarica autorizzata.

A seguire sono riportate le schede relative agli impianti presenti nei dintorni del luogo d'intervento, in grado di accogliere e destinare a smaltimento i volumi di materie suddetti ed individuando le soluzioni di fornitura disponibili.

Ai prezzi indicati sono da sommare le spese di trasporto, circa proporzionali alla distanza tra il luogo di conferimento e quello d'intervento.

**AGNOLOZZI S.r.l. – Loc. Campi, Bibbiena (Ar):**

Distanza:

3 km su strada interna comunale verso Corsalone

idoneo per terre e rocce da scavo in regime di recupero. Prezzo per lo scarico € 5/t.

**AGNOLOZZI S.r.l. - MARIOTTI CALCESTRUZZI S.r.l. – Loc. La Nave, Bibbiena (Ar):**

Distanza:

2 km su SR71 Umbro-Casentinese, arrivo a Corsalone

Idoneo al ritiro di terre e rocce da scavo in regime di rifiuto. Si tratta di un punto di raccolta, non essendo al momento chiaro quale sia infine il luogo di destinazione.



**PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2**

Prezzo per lo scarico €5/t

**INNOCENTINI SANTI & FIGLI S.r.l. - Loc. Maspino, Arezzo:**

Distanza:

3 km su SP1 Setteponti fino a Quarata

5 km su SP43 direzione Ponte alla Chiassa

22 km su SR71, arrivo a Corsalone

materiali destinati a smaltimento, prezzi iva inclusa:

- 1300 mc di rilevati preesistenti:

se terre e rocce da scavo classificate come "sottoprodotto" (D.P.R. 120/2017) rientranti limiti colonna A D.Lgs. 152/2006 e privi di materiali di origine antropica e pertanto idonee all'immediato riutilizzo nei nostri recuperi ambientali - € 3,00/t

se terre contenenti materiali di origine antropica, rientranti nei limiti della colonna A D.Lgs. 152/2006, ma classificabili come CER 170904 RIFIUTO MISTO DA DEMOLIZIONE - € 9,50/t

- 2000 mc da scarifica di piazzali e pavimentazioni stradali

Previa caratterizzazione e classificazione del rifiuto mediante analisi chimica:

- CER 170302 MISCELE BITUMINOSE - € 25/t

- CER 170508 PIETRISCO TOLTO D'OPERA - € 11,50/t

- CER 170101 CEMENTO di dimensioni inferiori a circa 50x50x15 - € 9,50/t

- CER 170101 CEMENTO di dimensioni superiori (quali blocchi, cordoli, travi ecc.) - € 18,00/t

**CSAI S.p.A. - S.P. 7 di Piantravigne, - Terranuova Bracciolini (Ar):**

Distanza:

30 km su autostrada A1 direzione Roma, uscita casello Arezzo

8 km su Raccordo Stradale Arezzo-Battifolle SS679 direzione Arezzo

29 km su SR71 Umbro Casentinese Romagnola direzione Bibbiena

- terre da scavo cassa espansione (terreni cer. 170504)

- cessione conforme a dm 186/2006 per il recupero

- 4000 m3 di depositi alluvionali non riutilizzabili, derivanti dagli scavi presso la



**PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2**

circonvallazione e la cassa di espansione

- smaltimento 10,00 €/t, trasporto 7,00 €/t

**TOSCANA INERTI S.r.l. Loc. Corneto, Terranuova Bracciolini (Ar):**

Distanza:

5.5 km su Strada Provinciale Lungo Arno, direzione Levane fino a svincolo con SR69

3.5 km su SR69 fino a svincolo per Montalto

10.5 km su SP2 vecchia aretina, direzione Castiglion Fibocchi

7 km su SP1 Setteponti, direzione Arezzo fino a Quarata

6 km su SP43 fino a svincolo con SR71

22 km su SR71, arrivo a Corsalone

- terre e rocce da scavo, non in regime di rifiuto ed in tabella A = 4€/t (trattabile dipendentemente dalla quantità)

**RUBECHI S.n.c. - Loc. Santa Fiora, Sansepolcro (Ar):**

Distanza:

2 km per raggiungere svincolo su SS73

32 km su SS73 Senese-Aretina, direzione Arezzo fino a svincolo per SR71

32 km su SR71 Umbro-Casentinese-Romagnola, direzione nord per Bibbiena, arrivo a Corsalone

#### 4.2 FABBISOGNO DI MATERIALI INERTI

Le opere di progetto comportano la necessità di approvvigionare le seguenti tipologie di materie:

**Materiale per rilevato stradale:**

E' costituito da materiali inerti appartenenti alla classe A1 delle norme UNI 11531, e/o aggregati di ghiaia o sabbia limosa o argillosa appartenenti alla classe A2 delle norme UNI 10006.

**Misto granulare stabilizzato:**

**PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2**

E' costituito da una miscela di materiali aridi di cava stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, con curva granulometrica secondo UNI EN 13285 e nel rispetto delle specifiche tecniche del CSA, destinato alla realizzazione della fondazione stradale.

**Misto cementato:**

E' costituito da una miscela di inerti impastato con cemento e acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso o a volume, con curva granulometrica secondo UNI EN 13285 e nel rispetto delle specifiche tecniche del CSA, destinato alla realizzazione dello strato di sotto-base stradale.

**Materiale per scogliera:**

E' costituito blocchi lapidei di roccia calcarea o silicea compatta proveniente da cava, priva di fratture e non geliva, destinata alla realizzazione di scogliere in massi ciclopici.

**Terra vegetale:**

E' costituito da materiale terroso idoneo al rinverdimento delle scarpate dei rilevati e dei margini stradali (arginelli).

Per maggiori dettagli si rimanda espressamente ai contenuti del Capitolato Prestazionale.

Si riporta a seguire il riepilogo dei volumi di materiale stimati, considerati in banco:

Descrizione	Lotto 1 (mc)	Lotto 2 (mc)	Totale (mc)
Materiale per rilevato stradale	17500	47400	64900
Misto granulare stabilizzato	4000	4200	8200
Misto cementato	1800	1500	3300
Materiale per scogliera	400	350	750
Terra vegetale	2200	3700	5900

Tab. 2 - Riepilogo fabbisogno materiali inerti

Nell'ipotesi che per la formazione dei rilevati si preveda l'utilizzo di inerti provenienti da attività di recupero di materiali da demolizione conformi alla tabella A1 della norma UNI 11531, si osserva altresì che il viaggio di ritorno al cantiere dei mezzi utilizzati per il trasporto dei materiali scavati all'impianto di recupero verrebbe effettuato "a pieno carico", trasportando contestualmente il materiale per la formazione dei rilevati.



**PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2**

A seguire sono riportate le schede relative agli impianti presenti nei dintorni del luogo d'intervento, presso i quali reperire gli inerti suddetti ed individuando le soluzioni di fornitura disponibili.

Ai prezzi indicati sono da sommare le spese di trasporto, circa proporzionali alla distanza tra il luogo di fornitura e quello d'intervento.

Con.Cave S.r.l. – Loc. Goretto Formole, Pieve Santo Stefano (AR):

Distanza:

12 km su SS3bis/E45 direzione sud, uscita Sansepolcro

33 km su SS73 Senese-Aretina, direzione Arezzo

32 km su SR71 Umbro-Casentinese-Romagnola direzione nord, arrivo a Corsalone

- Stabilizzato Calcareo 0-30 = 16,50 €/t., cer. 1370-CPR-0403
- Stabilizzato Calcareo 0-60 = 16,50 €/t., cer. 1370-CPR-0403
- Quantità: 6000 m3 per sottobase, 11.000 mc per fondazione
- Nessuna disponibilità per materiale da rilevato A2

AGNOLOZZI S.r.l. – Loc. Soci, Bibbiena:

Distanza:

9 km su SR70 della Consuma direzione sud, Bibbiena, arrivo a Corsalone

- Misto 0-63 certificato CE per rilevati = 13,50 €/t

TOSCANA INERTI S.r.l. - Loc. Corneto, Terranuova Bracciolini (Ar) :

Distanza:

5.5 km su Strada Provinciale Lungo Arno, direzione Levane fino a svincolo con SR69

3.5 km su SR69 fino a svincolo per Montalto

10.5 km su SP2 vecchia aretina, direzione Castiglion Fibocchi

7 km su SP1 Setteponti, direzione Arezzo fino a Quarata

6 km su SP43 fino a svincolo con SR71

22 km su SR71, arrivo a Corsalone





**PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2**

Ad oggi risultano disponibili materiali riciclati (tabella A1 della norma UNI 11531) a circa 4,00 €/t.

**INNOCENTINI SANTI & FIGLI S.r.l. – Loc. Maspino, Arezzo:**

Distanza:

3 km su SP1 Setteponti fino a Quarata

5 km su SP43 direzione Ponte alla Chiassa

22 km su SR71, arrivo a Corsalone

Inerti certificati CE 2+, prezzi iva inclusa:

6.000 mc di inerti per sottobase in misto cementato

misto cementato realizzato con materiale riciclato 0/315, € 32,00 /t

peso specifico circa t.1,5/ mc - calo alla compattazione circa 20%

11.000 mc di inerti per fondazione in misto granulare

materiale riciclato da sottofondo 0/63, € 8,25/t

peso specifico circa t.1,35/ m3 - calo alla compattazione circa 20%

70.300 mc di inerti per rilevato di tipo A1 norma UNI 11531

materiale riciclato da sottofondo 0/63, € 8,25/t

peso specifico circa t.1,35/ m3 - calo alla compattazione circa 20%

materiale riciclato da sottofondo 0/14, € 6,00/t

peso specifico circa t.1,35/ m3 - calo alla compattazione circa 28%

**Calcestruzzo:**

E' un conglomerato artificiale costituito da una miscela di legante (cemento Portland), acqua ed aggregati fini e grossi (sabbia e ghiaia) e con l'aggiunta, secondo le necessità, di additivi e/o aggiunte minerali per influenzarne le caratteristiche fisiche o chimiche e le prestazioni, destinato alla realizzazione delle opere d'arte, sia prefabbricate che realizzate in cantiere.

Per maggiori dettagli si rimanda espressamente ai contenuti del Capitolato Prestazionale.

**PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2**

Stimando i fabbisogni di calcestruzzo, rispettivamente: per le opere d'arte prefabbricate pari 3100mc, di cui 1600mc nel Lotto 1 e 1500mc nel Lotto 2, per le opere d'arte realizzate in cantiere pari 12100mc, di cui 5500mc nel Lotto 1 e 6600mc nel Lotto 2, e considerando altresì un'incidenza di inerti pari a 30% sabbia fine, 20% sabbia grossa, 30% ghiaia fine e 20% ghiaia grossa, si riporta a seguire il riepilogo dei volumi necessari:

Descrizione	Lotto 1 (mc)	Lotto 2 (mc)	Totale (mc)
Sabbia fine	500	450	950
Sabbia grossa	350	300	650
Ghiaia fine	500	450	950
Ghiaia grossa	350	300	650

Tab. 3a - Riepilogo materiali inerti per calcestruzzi opere d'arte prefabbricate

Descrizione	Lotto 1 (mc)	Lotto 2 (mc)	Totale (mc)
Sabbia fine	1650	2000	3650
Sabbia grossa	1100	1350	2450
Ghiaia fine	1650	2000	3650
Ghiaia grossa	1100	1350	2450

Tab. 3b - Riepilogo materiali inerti per calcestruzzi opere d'arte realizzate in cantiere

Per quanto riguarda le forniture di calcestruzzo in cantiere, l'Appaltatore potrà autonomamente decidere da quali impianti di produzione esistenti sul territorio approvvigionarsi, una volta accertatane la qualifica.

A seguire si riportano alcuni dei principali impianti di produzione suddetti presenti nel territorio circostante l'area di intervento.

BETONVAL / Unicalcestruzzi S.p.A. - Via Fiorentina, Arezzo

COLABETON Calcestruzzi - Loc. Patrignone, Arezzo

Mariotti Calcestruzzi - Loc. La Nave, Bibbiena (Ar)

Coglomerato bituminoso:



**PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2**

E' un conglomerato artificiale costituito da una miscela di aggregati (materiali rocciosi di diversa granulometria, quali filler, sabbia e pietrisco) ed un legante (bitume a caldo), oltre l'aggiunta, secondo le necessità, di polimeri per influenzarne le caratteristiche fisiche o chimiche e le prestazioni, destinato alla realizzazione della pavimentazione stradale.

Per maggiori dettagli si rimanda espressamente ai contenuti del Capitolato Prestazionale.

Stimando un fabbisogno di conglomerati bituminosi pari 8000mc, di cui 4100mc nel Lotto 1 e 3900mc nel Lotto 2, e considerando altresì un'incidenza di inerti pari a 5% filler, 30% sabbia, 70% pietrisco, si riporta a seguire il riepilogo dei volumi necessari:

Descrizione	Lotto 1 (mc)	Lotto 2 (mc)	Totale (mc)
Filler	200	200	400
Sabbia	1200	1200	2400
Pietrisco	2900	2700	5600

Come per i calcestruzzi, anche per le forniture di conglomerato bituminoso in cantiere l'Appaltatore potrà autonomamente decidere da quali impianti di produzione esistenti sul territorio approvvigionarsi, una volta accertatane la qualifica.

A seguire si riportano alcuni dei principali impianti di produzione suddetti presenti nel territorio circostante l'area di intervento.

Valli Zabban S.p.A. - Via Fiorentina, Arezzo

BINDI S.p.A. - Figline V.no (FI)

Pavimental s.p.A. - Civitella della Chiana (AR)



## **5 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE**

Per l'organizzazione del cantiere dei lavori in oggetto si prevede la definizione delle seguenti aree funzionali all'interno di ciascun lotto funzionale:

### **5.1 CAMPO BASE**

E' un'area delimitata da recinzione all'interno della quale sono installati tutti i servizi logistici di cantiere (baracca uso ufficio, spogliatoio, servizi igienici, ecc...), oltre apposite zone recintate adibite al deposito attrezzature, allo stoccaggio materiali, al parcheggio e la manutenzione dei mezzi d'opera, nonché il loro lavaggio.

Il Campo base dovrà essere provvisto di impianti di alimentazione energia e/o servizi (acqua, elettricità e telefono), collegati alle reti di distribuzione. Alternativamente, potrà essere fatto uso di un generatore di corrente di adeguata potenza.

Per l'approvvigionamento di acqua potabile ed uso igienico-sanitario, qualora non fosse possibile allacciarsi alla rete di distribuzione, dovranno essere predisposti serbatoi coibentati di adeguata capacità.

Tenuto conto dell'entità dei cantieri, si prevede che per l'ubicazione di ogni Campo Base vengano individuate aree con una superficie minima di 10000mq, possibilmente in posizione baricentrica al lotto di competenza.

Pertanto, il Campo Base del Lotto 1 sarà allestito in Loc. Spedaletto, a monte della rotatoria di progetto ed accesso diretto lungo la S.C. di Vogognano.

Quello del Lotto 2 sarà allestito invece in Loc. La Marga, a monte della SRT 71 attuale ed accesso diretto lungo la S.P. di Catenaia.

### **5.2 AREA DI CANTIERE**

Area di intervento vero e proprio, delimitata da recinzione in rete rossa, barriere tipo "New Jersey" in pvc bianchi e rossi o coni, nella quale tutte le lavorazioni di appalto.

All'interno di essa possono essere previste anche altre zone destinate ai servizi di cantiere (baracche, servizi igienici, ecc...) al deposito attrezzature, stoccaggio materiali e parcheggio mezzi.

L'accesso dei mezzi di fornitura dei materiali al cantiere avverrà attraverso la rete viaria esistente.

L'allestimento delle aree di cantiere avverrà in coincidenza con l'inizio dei relativi interventi, così come programmati, e potrà subire modifiche e/o spostamenti in ragione dell'avanzamento dei



***PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2***

---

lavori.

Oltre al normale cartellonistica posizionata in corrispondenza dei baraccamenti presso il campo base, con indicazioni standardizzate di informazione, antincendio, sicurezza, pericolo, divieto, obbligo, ecc... dovrà essere previsto il preavviso ed il segnalamento del cantiere con una serie di segnali di avvertimento posizionati lungo la ferrovia e la viabilità.

Per impedire l'accesso involontario di non addetti ai lavori alle zone corrispondenti del cantiere, si dovranno adottare opportuni provvedimenti quali segnalazioni, delimitazioni, scritte e cartelli ricordanti il divieto d'accesso (cartelli di divieto) ed i rischi quivi presenti (cartelli di avvertimento); tali accorgimenti dovranno essere di natura tale da risultare costantemente ben visibili.

L'area di cantiere avrà, rispettivamente, un'estensione pari a circa 65000mq nel Lotto 1 e 70000mq nel Lotto 2.

**PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2**

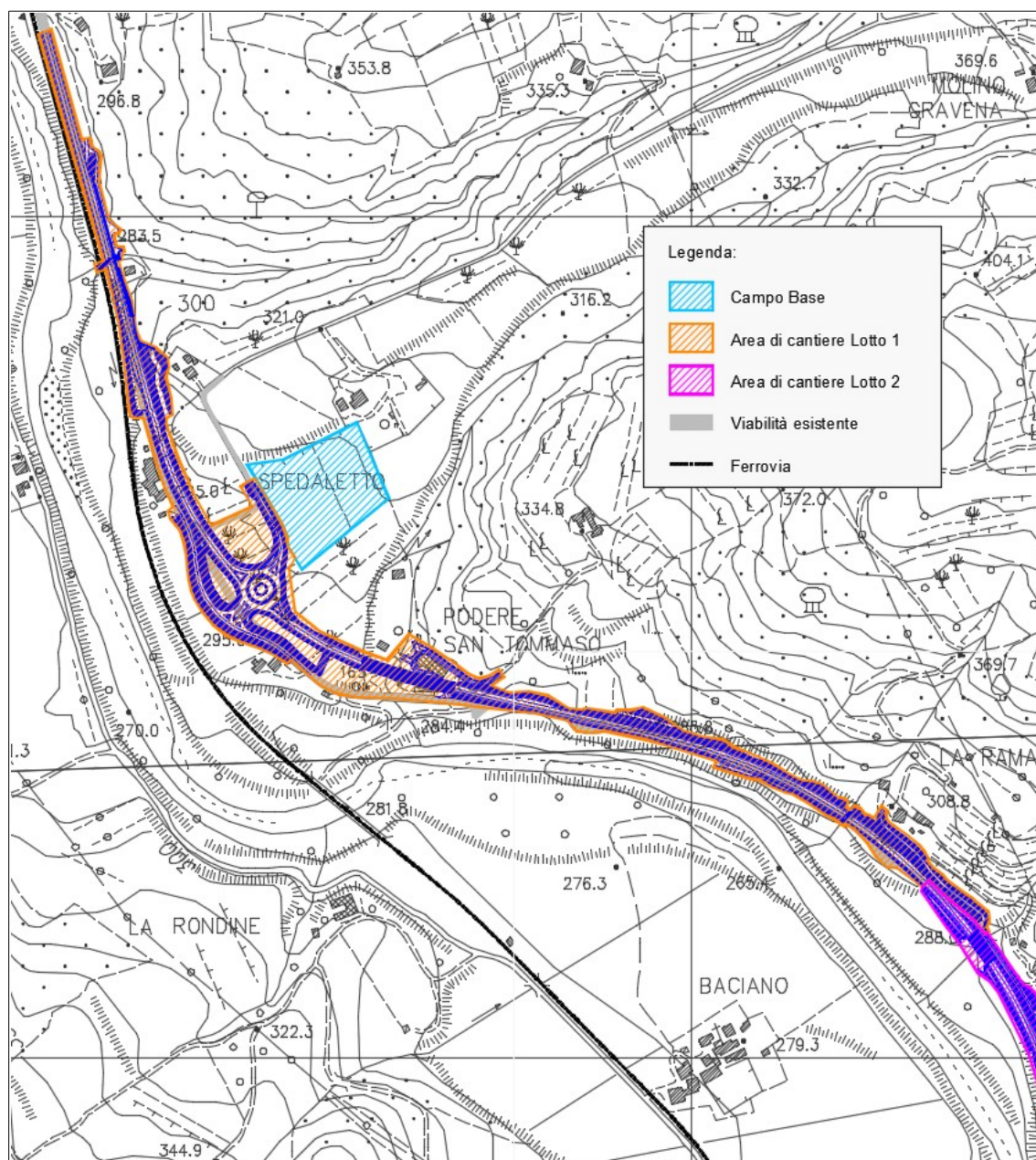


Fig. 1a – Layout di cantiere Lotto 1



**PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2**

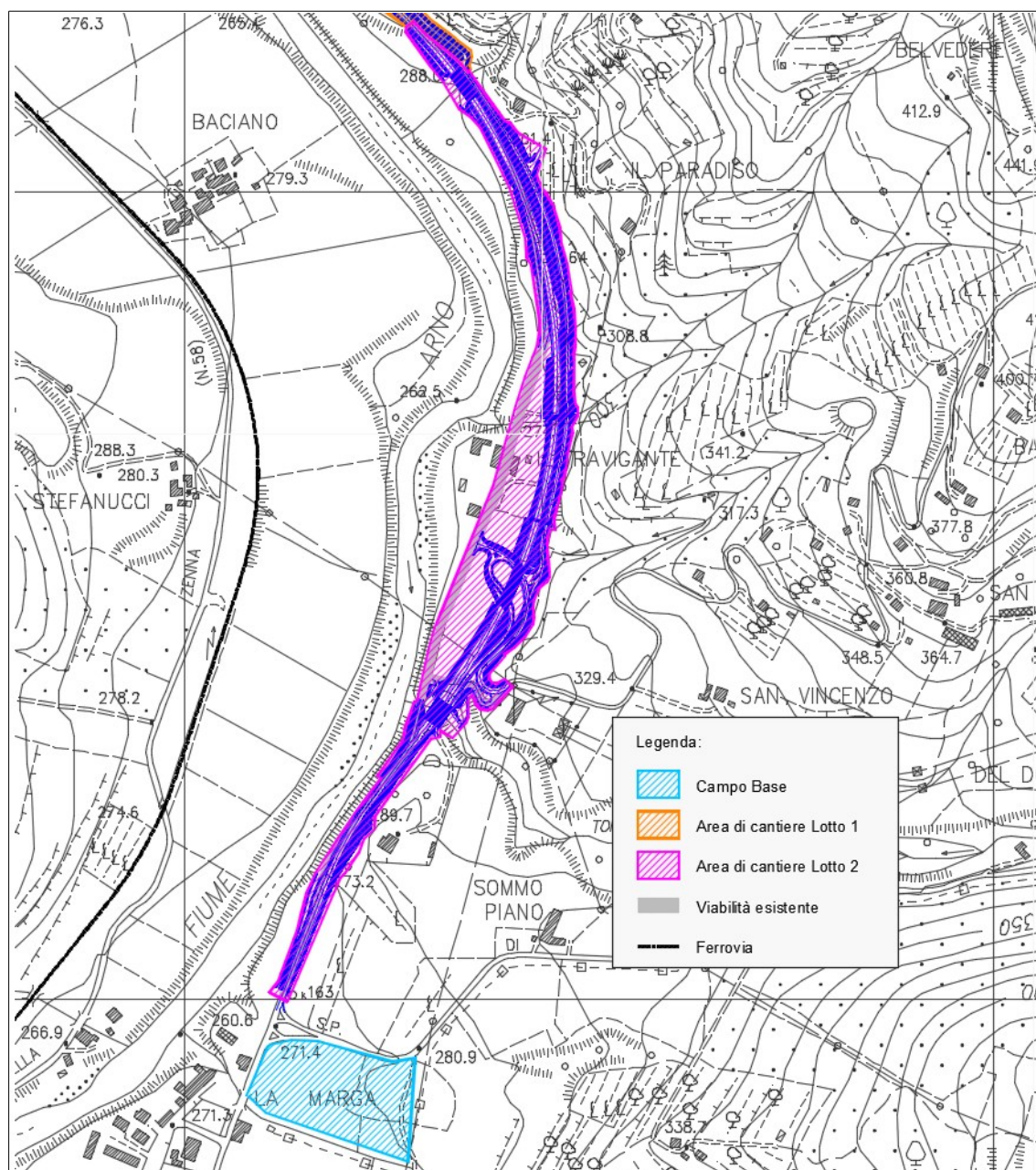


Fig. 1b – Layout di cantiere Lotto 2



### 5.3 VIABILITÀ DI CANTIERE

Tenuto conto del fatto che il tracciato di variante di sviluppo in parte lungo la SRT 71 ed in parte in fregio ad essa, molti degli accessi alle aree di cantiere saranno ubicati proprio sulla viabilità ordinaria.

In ogni caso, questi saranno sempre adeguatamente segnalati e localizzati in posizioni tali da garantire sufficienti distanze di visibilità per i conducenti dei mezzi impegnati nelle manovre di immissione.

Nei tratti di adeguamento in sede della SRT 71 sarà necessario allestire un vero e proprio cantiere “mobile” di estensione non superiore ai 300m lungo il quale istituire, previa richiesta di ordinanza, una circolazione a senso unico alternato regolato da movieri e/o impianto semaforico temporaneo.

All'interno del cantiere, oltre la rete stradale esistente saranno, comunque, previste specifiche vie di transito per i mezzi d'opera e l'approvvigionamento di materiali ed attrezzature.

Il piano viabile delle piste di servizio e dei piazzali sarà realizzato principalmente con misto granulometrico opportunamente costipato.

I by-pass ed i raccordi per la deviazione temporanea della circolazione stradale, dovranno invece essere pavimentati mediante stesa di conglomerato bituminoso per strato di bynder a granulometria chiusa, con spessore non inferiore a 10cm.

Lungo le piste di cantiere la velocità massima di percorrenza sarà limitata a 5km/h, in modo tale da garantire la stabilità dei mezzi e dei carichi trasportati.

Gli automezzi autorizzati all'accesso nelle aree di cantiere saranno parcheggiati in appositi spazi, in posizione tale da non recare disturbo o intralcio alle lavorazioni in corso, e solo per il tempo strettamente necessario.

La circolazione veicolare sulla rete stradale dovrà essere regolamentata e, se necessario, inibita durante le fasi critiche.

La circolazione pedonale sarà, invece, confinata lungo percorsi protetti e segnalati.

In via prioritaria dovrà essere garantito il continuo mantenimento in esercizio della SRT 71, della ferrovia L.F.I. Arezzo-Pratovecchio-Stia, delle viabilità locali, degli accessi alle proprietà private, nonché dei servizi a rete interferenti con le opere di progetto.





***PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2***

---

La gestione del traffico veicolare, delle eventuali deviazioni e dei divieti verrà coordinata di concerto con il Servizio Viabilità della Provincia di Arezzo e la Polizia Municipale del Comune di Subbiano.

Analogamente, tutte le lavorazioni comportanti pregiudizio alla regolarità del servizio ferroviario e alla sua sicurezza dovranno essere eseguite e coordinate in collaborazione con il personale dell'Ente gestore, definendo preliminarmente il "regime di esecuzione dei lavori agli effetti della sicurezza".

#### **5.4 MODALITÀ DI TRASPORTO E STOCCAGGIO DEI MATERIALI**

Tutti i materiali inerti movimentati nel corso dei lavori, da conferire in impianto di recupero inerti e/o riutilizzati per il rivestimento delle scarpate ed i rinterri, saranno verranno stoccati e trattati in apposite aree a cielo aperto predisposte all'interno del cantiere.

Alternativamente, il fabbisogno di materie per la formazione di rilevati dovrà essere soddisfatto con materiali riciclati provenienti da attività di recupero di materiali da demolizione.

I calcestruzzi ed i conglomerati bituminosi verranno, invece, prodotti in impianti specifici esterni ai cantieri.

Il deposito di materiale in cataste, pile, mucchi andrà sempre effettuato in modo razionale e tale da evitare crolli o cedimenti pericolosi, in zone appartate del cantiere, adeguatamente delimitate e al di fuori delle vie di transito.

Se si dovessero riscontrare delle problematiche di stoccaggio, gli approvvigionamenti di materiali dovranno essere effettuati giornalmente o settimanalmente, in funzione delle lavorazioni da compiersi.

Per quanto riguarda i manufatti prefabbricati di grosse dimensioni si rimanda, inoltre, alle disposizioni contenute nelle istruzioni tecniche di movimentazione, stoccaggio, trasporto e posa in opera fornite dai produttori.

Le macerie ed i rifiuti dovranno essere depositate in un'apposita area delimitata e segnalata, indicando il codice CER dei materiali ivi stoccati.

Non saranno previsti depositi di materiali pericolosi, con pericolo di incendio o di esplosione. A tal proposito si prevede che, in luogo di depositi fissi di carburante, i mezzi d'opera siano riforniti da giornalmente da cisterne mobili furgonate.

Il trasporto avverrà esclusivamente lungo la rete stradale, con l'utilizzo di autocarri e/o autobetoniere.



***PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2***

---

All'interno dei cantieri verranno predisposte analoghe aree anche per lo stoccaggio dei materiali ferrosi necessari alla realizzazione delle opere civili (ferri per armatura e carpenterie metalliche) e dei manufatti prefabbricati in c.a.v. (muri, pozzetti e tombini).

La scelta delle strade da utilizzare di volta in volta per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale verrà effettuata sulla base delle seguenti necessità:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità congestionate;
- minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d'uso residenziale;
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta.

#### **5.5 FLUSSI DI TRAFFICO DEI MEZZI D'OPERA**

La movimentazione di enormi quantità di materiali con l'utilizzo autocarri comporterà un impatto significativo sulla rete viaria in termini di incremento di traffico veicolare.

In particolare, i flussi più significativi in uscita ed in ingresso dalle aree di cantiere riguarderanno:

- il trasporto delle terre e rocce da scavo in esubero, verso gli impianti di recupero inerti;
- la fornitura dei materiali per la realizzazione del solido stradale;
- la fornitura dei calcestruzzi per getti in opera;
- la fornitura dei manufatti prefabbricati in c.a.v. (muri e tombini scatolari).

Come accennato in precedenza, qualora si preveda l'utilizzo di inerti provenienti da attività di recupero di materiali da demolizione, un notevole vantaggio in termini di riduzione del traffico potrebbe essere ricavato sfruttando il viaggio di ritorno "a pieno carico" dei mezzi utilizzati per il trasporto dei materiali scavati all'impianto di recupero, per effettuare contestualmente la fornitura suddetta.

Pertanto, fatte le seguenti considerazioni riguardo gli ipotetici mezzi di trasporto utilizzati in cantiere:

- orario di lavoro pari a 168 h/mese (8 h/giorno x 21gg lavorativi);
- numero autocarri 4 assi impiegati pari a 6;



**PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2**

---

- capacità di trasporto media di ogni autocarro 4 assi pari a 30 ton (15 mc);
- numero di autoarticolati 5 assi impiegati pari a 2;
- capacità di trasporto media di ogni autoarticolato 5 assi pari a 40 ton;
- incremento del volume di inerte su autocarro rispetto quello in banco pari a +20%;
- distanza media cantiere – impianto di recupero e/o betonaggio pari a 30km;
- durata media viaggio andata – ritorno (compreso fasi di carico – scarico) pari a 1 ora;
- distanza media cantiere – impianto di prefabbricazione pari a 200km;
- durata media viaggio andata – ritorno (compreso fasi di carico – scarico) pari a 8 ore;

Si si riporta a seguire la stima dei tempi necessari per il trasporto dei volumi di materie che si prevede di movimentare nel corso dei lavori:

**PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2****LOTTO 1**

<b>materiali in uscita</b>					
	Massa (ton)	Volume in banco (mc)	Volume su autocarro (mc)	Numero di automezzi necessari	Numero di giorni necessari per il trasporto
Materiali in esubero		66000	79200	5280	110
A dedurre Materiale per rilevato stradale (*)		17500	21000	1400	-29
<b>materiali in entrata</b>					
Misto granulare stabilizzato		4000	4800	320	7
Misto cementato		1800	2160	144	3
Calcestruzzi		5500	5500	367	8
Prefabbricati in c.a.v.	3500			88	44
<b>Totale</b>	<b>3500</b>	<b>94800</b>	<b>112660</b>	<b>7598</b>	<b>142</b>

**LOTTO 2**

<b>materiali in uscita</b>					
	Massa (ton)	Volume in banco (mc)	Volume su autocarro (mc)	Numero di automezzi necessari	Numero di giorni necessari per il trasporto
Materiali in esubero		52700	63240	4216	88
A dedurre Materiale per rilevato stradale (*)		47400	56880	3792	-79
<b>materiali in entrata</b>					
Misto granulare stabilizzato		4200	5040	336	7
Misto cementato		1500	1800	120	3
Calcestruzzi		6600	6600	440	9
Prefabbricati in c.a.v.	3300			83	41
<b>Totale</b>	<b>3300</b>	<b>112400</b>	<b>133560</b>	<b>8987</b>	<b>69</b>

(\*) nell' ipotesi che il materiale da rilevato venga trasportato con il viaggio di ritorno al cantiere  
dei mezzi che trasportano le terre e rocce da scavo ai centri di recupero.

Tab. 4 - Riepilogo flussi di traffico dei mezzi d'opera

I risultati ottenuti permettono di concludere che i tempi di trasporto suddetti, stimati complessivamente in circa 10 mesi, possono essere considerati accettabili e compatibili con la durata presunta dei lavori.

Inoltre, tenuto conto che il TGM sulla SRT 71 equivale a 251 di mezzi pesanti circolanti (rilevamento anno 2017), gli 8 automezzi ipotizzati ne comporteranno un aumento dell'ordine del 3%, in linea con i consueti tassi di incremento annui del traffico stradale.

Restano escluse dal presente bilancio i trasporti necessari per le forniture di acciaio da carpenteria, dei manufatti prefabbricati in c.a.v. e dei conglomerati bituminosi, per i quali si suppone che l'approvvigionamento in cantiere avverrà durante fasi di avanzamento dei lavori meno critiche.



## 5.6 FASI REALIZZATIVE

Dall'analisi del progetto si possono evidenziare in linea di massima le seguenti fasi lavorative, comuni a a gran parte dei cantieri stradali:

- allestimento cantiere;
  - rimozione e spostamento di servizi a rete interferenti con le opere;
  - demolizioni e smontaggi;
  - movimenti di materie;
  - opere d'arte di fondazione (pali trivellati, platee);
  - opere d'arte in elevazione (ponti, scatolari);
  - opere di sostegno (muri, paratie, terre armate);
  - opere di stabilizzazione e rinforzo dei versanti (geogriglie, reti paramassi);
  - trasporto, stoccaggio e varo manufatti prefabbricati;
  - sovrastruttura stradale;
  - posa in opera di barriere di sicurezza;
  - realizzazione di segnaletica stradale orizzontale e verticale;
  - rimozione del cantiere.

## 5.7 MACCHINARI ED ATTREZZATURE

Per la realizzazione delle opere civili si prevede l'impiego delle seguenti tipologie di macchinari ed attrezzature:

- Autobetoniere;
- Autobotti;
- Autocarri e dumper;
- Autogru idrauliche ed a traliccio;
- Generatori e Compressori;
- Escavatori;
- Pale meccaniche;



**PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2**

---

- Pompe per acqua;
- Pompe per calcestruzzo;
- Rulli compattatori;
- Motograder;
- Pulvimixer;
- Sonde di perforazione;
- Vibrofinitrice;
- Ponteggi;
- Casseri;
- Strutture provvisorie per il varo impalcati.

#### 5.8 PERSONALE IMPIEGATO

In questo contesto è eseguita una stima di massima ipotizzando una composizione tipologica delle squadre di lavoratori addette all'esecuzione dei lavori, costituita da operai specializzati, operai qualificati ed operai comuni.

A tal proposito, si suppone che per l'intera durata dei lavori le maestranze impiegate in ognuno dei due cantieri (Lotto 1 e Lotto 2) sia pari a circa 15-20 persone, con punte fino a 30-45 persone.

A queste occorre poi aggiungere il personale impiegato in attività logistiche, stimato in 5-10 unità, e quello impiegato per lavorazioni minori (ad es. trasporto di materiali), stimato in 15-20 unità.

Le stime suindicate sono comunque puramente indicative, in quanto sarà onere dell'Appaltatore definire l'organizzazione e quantificare il personale impiegato, in base alla propria organizzazione e nell'ipotesi che i due lotti siano realizzati contemporaneamente.

#### 5.9 RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE

Al termine dei lavori le superfici temporaneamente occupate saranno ripulite da qualsiasi rifiuto, da eventuali sversamenti accidentali o dalla presenza di inerti, conglomerati o altri materiali estranei.

Tutte le aree oggetto interessate dal cantiere dovranno essere ripristinate mediante lo smontaggio e la rimozione dei prefabbricati, dei servizi a rete, ecc., salvo diverse disposizioni



***PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2***

---

degli Enti Locali, e/o della Stazione Appaltante.

I terreni agricoli occupati, preliminarmente la restituzione ai legittimi proprietari, saranno interessati dalla messa a dimora di opere a verde o, in alternativa, riportati alla destinazione originaria.

Laddove questi siano stati compattati durante la fase di cantiere, dovranno essere opportunamente trattati e lavorati al fine di ripristinare la capacità produttive e la qualità del suolo.

Al termine dei lavori di demolizione le superfici temporaneamente occupate vengono ripulite da qualsiasi rifiuto, da eventuali sversamenti accidentali o dalla presenza di inerti, conglomerati o altri materiali estranei.

Particolare cura verrà posta nell'accertarsi che non vi siano rifiuti interrati di natura lapidea o altro (cemento e asfalto in particolare).

Contestualmente si provvederà, altresì, al ripristino del reticolo idrografico superficiale, della viabilità locale e di tutti gli accessi ai fondi privati.



## **6 INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE IN FASE DI CANTIERE**

### **6.1 GENERALITÀ**

Gli interventi di mitigazione in fase di cantiere sono finalizzati a ridurre gli impatti che le lavorazioni previste in progetto possono produrre nei confronti dell'ambiente circostante, naturale ed antropizzato.

### **6.2 PROPAGAZIONE DI GAS, POLVERI O FUMI**

Dovrà essere privilegiato l'utilizzo di mezzi, attrezzature e di impianti alimentati con motori elettrici, collegati alla rete esistente. In alternativa, dovranno essere conformi alle direttive CE in materia di emissioni di gas e particolato.

L'emissione di polveri potrà essere ridotta bagnando periodicamente i cumuli di materiale inerte stoccato in cantiere e le piste, in relazione al passaggio dei mezzi d'opera ed aumentando la frequenza durante la stagione estiva.

Analogamente, durante le fasi di demolizione, le opere da smantellare dovranno essere irrorate con acqua, in modo tale che le polveri non si propaghino all'esterno, sempre che tale operazione sia possibile e non interagisca con impianti elettrici e simili.

I mezzi per i movimenti terra e per lo smistamento ai siti di dismissione dei materiali in transito sulla viabilità ordinaria dovranno avere sempre il carico coperto e protetto da teloni antistrappo.

Anche i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dovranno essere riparati dal vento, con misure protettive come la copertura con stuoie e/o teli.

In caso di vento forte, sarà prescritta l'immediata sospensione delle operazioni di stesa del legante, durante le fasi di stabilizzazione dei terreni e di realizzazione della fondazione stradale in misto cementato.

Durante la fase di stesa del conglomerato bituminoso per pavimentazione stradale sarà necessario di limitare la sosta prolungata di pedoni o veicoli in transito in prossimità delle aree di lavoro, a causa della propagazione dei fumi di bitume.

### **6.3 PROPAGAZIONE DI SPRUZZI, DETRITI O FANGO**

La delimitazione del cantiere lungo la carreggiata stradale, realizzata con barriere tipo New Jersey in c.a.v., dovrà essere sormontata da una robusta recinzione cieca, caratterizzata da buona invalicabilità e di altezza non inferiore al metro.

In caso di pioggia e/o in presenza di fango verrà effettuata un'adeguata pulizia della pubblica viabilità in corrispondenza degli accessi di cantiere, con attrezzi manuali o mezzi meccanici.





#### 6.4 INQUINAMENTO DELL'AMBIENTE IDRICO

La prevenzione dell'inquinamento potenziale sarà attuata predisponendo idonei sistemi di carattere gestionale/logistico per il trattamento delle acque reflue prodotte nell'ambito del cantiere.

##### Acque meteoriche:

Trattandosi di un cantiere ubicato in frregio ad Si evidenzia che parte dei transiti di cantiere riguarda viabilità esistenti, quindi già pavimentate.

I piazzali di cantiere, predisposti presso ogni campo base per la manutenzione, il rifornimento ed il lavaggio dei mezzi d'opera, saranno pavimentati e dotati di una rete di pozzetti e tombini per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche.

Le acque captate verranno convogliate in una vasca di accumulo di prima pioggia attrezzata con un disoleatore ed un dissabbiatore, in cui poterle chiarificare prima della re-immissione nel reticolo superficiale.

Al fine di regolare il deflusso delle acque meteoriche dilavanti dalle aree di cantiere verranno, altresì, eseguiti i fossi di guardia preliminarmente l'inizio dei lavori.

Trattandosi comunque di cantieri con superficie superiore ai 5.000 mq, l'Appaltatore dovrà presentare in fase costruttiva un Piano di gestione delle acque meteoriche, ai sensi dell'art. 40 ter del 'Regolamento DPGRT n. 46/R 2008 e s.m.i., ed acquisire la specifica autorizzazione per lo scarico delle acque meteoriche dilavanti rilasciata dall'ente competente per il relativo corpo recettore.

##### Acque nere:

Ogni cantiere sarà dotato di un impianto di trattamento delle acque nere, in grado di assicurare un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico in fognatura secondo le norme vigenti, oppure all'impiego per eventuali usi industriali.

In caso di impossibilità di allaccio alla rete fognaria, i liquami del campo base dovranno essere convogliati in un sistema di vasche settiche "a tenuta" in cui operare un trattamento primario (fossa imhoff) ed un trattamento secondario biologico ad "ossidazione totale".

Altrimenti, facendo ricorso a servizi igienici di tipo chimico, dovranno essere periodicamente raccolti e smaltiti a cura di una ditta specializzata.

##### Acque industriali:



***PROGETTO DEFINITIVO - REALIZZAZIONE DELLA VARIANTE STRADALE DI CATEGORIA C ALLA S.R.T. 71 NEL TRATTO  
COMPRESO TRA SUBBIANO NORD E LA LOC. CALBENZANO, NEL COMUNE DI SUBBIANO (AR) – LOTTI 1 E 2***

---

L'acqua necessaria per il funzionamento degli impianti tecnologici o per la bagnatura e pulizia dei aree e dei mezzi d'opera potrà essere prelevata dalla rete acquedottistica comunale o, se necessario, trasportata tramite autobotti e stoccata in appositi serbatoi.

Le acque di spurgo utilizzate durante la perforazione dei pali e dei tiranti, nel caso in cui non sia previsto l'utilizzo di fanghi bentonitici, camicie, ecc., dovranno essere recuperate in una apposita vasca di decantazione.

All'interno di queste avverrà la sedimentazione sul fondo delle sostanze solide sospese, permettendo all'acqua di uscire chiarificata e re-immessa nel reticolo superficiale, mentre il fango verrà asportato e condotto a discarica.

Per i lavori in alveo, oltre a lavorare preferibilmente in periodi di magra, sarà necessario adottare idonei sistemi di deviazione delle acque superficiali con apposite tubazioni o paratie, al fine di evitare sversamenti accidentali di miscele cementizie e/o altre sostanze inquinanti nelle acque.

Al fine di evitare la formazione accidentale di accumuli di acqua e/o fango è prescritto che le lavorazioni non creino ostruzioni al normale deflusso delle acque e che siano allontanati i mezzi ed ogni altro materiale dall'alveo al termine di ogni giornata lavorativa.

Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee.

A tal proposito, al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi, si dovranno adottare idonei sistemi di intubamento ed isolamento del cavo.

In linea generale dovrà essere privilegiato l'utilizzo di prodotti biodegradabili ed atossici.

## **6.5 PROPAGAZIONE DI RUMORE E VIBRAZIONI**

Laddove risulti difficoltosa la predisposizione di idonee schermature per la mitigazione del rumore prodotto durante le lavorazioni, sarà necessario richiedere all'Amm.ne Comunale di Subbiano l'autorizzazione in deroga ai limiti di rumorosità ammessi, ai sensi del D.P.G.R.T. n. 2R/2014.

Inoltre, potrà essere attuata una campagna informativa preventiva, rendendo noti alla popolazione coinvolta la tempistica dei lavori e le fasce orarie in cui verranno svolte le attività di cantiere. Tutte le attrezzature dovranno, in ogni caso, essere conformi alle direttive CE in materia di emissioni sonore e le lavorazioni condotte con cura, in modo da evitare disagi nelle fasce orarie protette.



## **6.6 RIFIUTI E MATERIALI INERTI**

Lo stoccaggio di materiali o sostanze pericolose in fase di cantiere dovrà avvenire secondo le disposizioni della normativa di riferimento in materia.

Durante l'esecuzione dei lavori e la fase di esercizio dovranno essere applicati tutti gli accorgimenti e le procedure atti a mitigare l'impatto di eventuali rifiuti prodotti, in particolare la gestione di quelli derivanti dalle attività di cantiere dovrà avvenire senza determinare rischi per l'acqua, l'aria, il suolo, nonché per la fauna e la flora.

A tal fine si ricorda che le operazioni di deposito dei rifiuti dovranno avvenire nel rispetto dei limiti definiti dall'art. 183 - comma 1 - lett. m) del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., in modo tale che siano evitati sversamenti e percolamenti attraverso il dilavamento delle acque meteoriche.

In linea generale, costituiscono "rifiuto" tutti i materiali di demolizione, i residui fangosi del lavaggio betoniere, del lavaggio ruote, e di qualsiasi trattamento delle acque reflue prodotte in cantiere e come tali saranno trattati ai fini della raccolta, deposito o stoccaggio recupero e riutilizzo o smaltimento ai sensi del D. Lgs 152/06.

I rifiuti dovranno essere stoccati al coperto e, qualora suscettibili al rilascio di effluenti liquidi, devono essere depositati su superfici impermeabili, oppure in contenitori dotati di idoneo bacino di contenimento.

Nel piano di cantierizzazione del progetto esecutivo verranno individuate le aree destinate a deposito, dove dovrà essere mantenuta la separazione tra rifiuti e terre e rocce da scavo, al fine di evitarne la contaminazione.

All'interno di dette aree i rifiuti dovranno essere depositati e separati per codice CER, secondo normativa o norme di buona tecnica.

I siti di stoccaggio dovranno presentare idonee volumetrie, essere preferibilmente al coperto e sottoposti a periodica attività di svuotamento a cura delle ditte incaricate dello smaltimento dei rifiuti.

Dovranno essere predisposti contenitori idonei "per funzionalità e capacità" alla raccolta differenziata dei rifiuti, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica.