

ITINERARIO INTERNAZIONALE E78

S.G.C. GROSSETO - FANO

Adeguamento a 4 Corsie nel Tratto Grosseto - Siena

(S.S. 223 "DI PAGANICO") dal Km 27+200 al Km 30+038 - Lotto 4

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **FI13**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Vladimiro Rotisciani
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° A376

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

IL R.U.P.

Dott. Ing. Antonio Scalamandrè

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



Dott.Ing. N.Granieri
Dott.Arch. N.Kamenicky
Dott.Ing. V.Truffini
Dott.Arch. A.Bracchini
Dott.Ing. F.Durastanti
Dott.Geol. G.Cerquiglini
Geom. S.Scopetta
Dott.Ing. L.Sbrenna
Dott.Ing. E.Sellari
Dott.Ing. L.Stoppini
Dott.Ing. L.Dinelli
Dott.Ing. L.Nani
Dott.Ing. F.Pambianco
Dott. Agr. F.Berti Nulli

Dott. Ing. D.Carlaccini
Dott. Ing. S.Sacconi
Dott. Ing. G.Cordua
Dott. Ing. V.De Gori

Dott. Ing. V.Rotisciani
Dott. Ing. F.Macchioni
Dott. Ing. M.Sorbelli
Dott. Ing. V.Piunno
Dott. Ing. G.Pulli



CANTIERIZZAZIONE

Relazione descrittiva della cantierizzazione

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	SCALA:	
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.			
L O 7 0 2 B	E	1 7 0 1			
		CODICE ELAB.			
		T O O C A 0 0 C A N R E 0 0	A		-
A	Emissione	03/11/2017	F.Macchioni	V.Rotisciani	N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
2.1 OPERE D'ARTE PRINCIPALI.....	6
2.2 OPERE D'ARTE MINORI.....	6
2.3 PRINCIPALI VINCOLI ESECUTIVI.....	6
2.3.1 Interferenza con la rete viaria esistente.....	7
3. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	8
3.1 CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO	8
3.1.1 Stima personale impiegato in cantiere.....	8
3.1.2 Stima dei mezzi impiegati per la realizzazione delle opere.....	8
3.1.3 Stima dei fabbisogni di materiali da costruzione.....	9
3.1.4 Stima dei quantitativi di materiali di risulta	12
3.2 LOCALIZZAZIONE, DIMENSIONAMENTO E DESCRIZIONE DEI CANTIERI	12
3.2.1 Cantiere base "Poggio Tondo"	13
3.2.2 Cantiere operativo "Civitella"	18
3.3 VIABILITA' DI CANTIERE.....	22
3.3.1 Analisi del traffico di cantiere e modalità di accesso ai cantieri	23
3.3.2 La viabilità principale e la viabilità' di cantiere	23
3.4 IMPIANTISTICA A SERVIZIO DEI CANTIERI.....	25
3.5 ANALISI DELL'IMPATTO AMBIENTALE DEI CANTIERI - OPERE DI MITIGAZIONE	27
4. GESTIONE ACQUE METEORICHE DI PRIMA PIOGGIA E ACQUE DILAVANTI.....	29
4.1 DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE DI PRIMA PIOGGIA.....	30

5. ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO GENERATO DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE	35
5.1 STIMA DEI FLUSSI IN APPROVVIGIONAMENTO E IN SMALTIMENTO	35
6. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	37

1.PREMESSA

La presente relazione descrive il progetto esecutivo per l'adeguamento a quattro corsie della Strada di Grande Comunicazione (S.G.C.) sull'itinerario internazionale E78 nel tratto Grosseto-Siena dal km 27.200 al km 30+040 – Lotto 4.

Il progetto esecutivo è stato sviluppato sulla base del progetto definitivo, approvato con prescrizioni con delibera n.9/2007 del 3-3-2017 dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica, pubblicata in Gazzetta Ufficiale il 7-9-2017.

Il progetto esecutivo è stato sviluppato a partire dalle soluzioni contenute nel progetto definitivo, che prevedeva l'adeguamento a quattro corsie mediante la realizzazione di una nuova carreggiata a due corsie, parallela e, generalmente, in sede propria e separata rispetto alla strada attuale a due corsie, ad eccezione di alcuni tratti in corrispondenza degli svincoli dove le carreggiate si affiancano.

La presente relazione ha lo scopo di illustrare in maniera sintetica ed esaustiva il "Sistema di Cantierizzazione" per la realizzazione dell'intervento.

In particolare verranno trattati gli aspetti inerenti alla cantierizzazione delle opere civili per la costruzione della nuova infrastruttura, proponendo una soluzione ed elementi di approfondimento atti a garantire la migliore rispondenza dell'impianto di cantiere all'esigenza di realizzare la complessa opera stradale nelle condizioni, modalità e tempi previsti.

La realizzazione dell'intera opera è prevista secondo una tempistica riportata nel cronoprogramma dei lavori, descritto in seguito.

Per permettere la permanenza in servizio della strada nella configurazione attuale (due corsie di marcia) l'opera dovrà essere realizzata dapprima per l'asse 1 (nuova costruzione) e quindi per l'asse 2 (esistente).

Le principali opere d'arte presenti lungo l'asse 1 di nuova realizzazione sono: Viadotto Calcinai, Viadotto s. Lorenzo, Viadotto La Coscia, Viadotto Lanzo e Galleria Naturale Poggio Tondo.

Le principali opere d'arte presenti lungo l'asse 2 esistente sono: Viadotto Calcinai, Viadotto s. Lorenzo, Viadotto La Coscia, Viadotto Lanzo e Galleria Naturale Poggio Tondo.

Per ciò che riguarda le opere presenti lungo l'asse 2 esistente si prevede la demolizione completa del viadotto Lanzo, la demolizione degli impalcati e delle spalle degli altri viadotti ed il consolidamento ed adeguamento sismico delle pile esistenti, mentre la galleria Poggio Tondo sarà allargata per permettere l'iscrizione della sagoma minima di norma.

Tutto ciò ha portato ad installare due cantieri principali, dei quali uno a servizio principalmente delle gallerie naturali suddette, con funzione anche di campo Base, e uno in corrispondenza dello svincolo di Civitella Marittima (fuori lotto). Oltre a questi cantieri, di cui uno assolve anche la funzione di Campo Base, sono state previste diverse aree tecniche in corrispondenza delle aree di realizzazione delle pile e delle spalle dei viadotti.

Per la particolare morfologia dei luoghi e per la natura degli stessi (boschi cedui) non sono state previste aree tecniche di area maggiore e tutti i cantieri dovranno essere alimentati dalle due principali aree individuate agli estremi del lotto.

È stata ripetuta ed approfondita l'indagine conoscitiva del territorio attraversato dalla nuova infrastruttura stradale allo scopo di verificare la fattibilità delle soluzioni ipotizzate. Ciò ha riguardato non soltanto i siti di cantiere e la viabilità nel suo complesso, ma anche le aree candidate al reperimento dei materiali idonei alla costruzione dell'opera ed al conferimento finale del materiale proveniente dagli scavi e dalle altre attività del cantiere.

Tutti gli elementi del Piano di Cantierizzazione (aree tecniche, aree di stoccaggio, viabilità, etc.) rappresentano comunque una ipotesi progettuale di cui è stata verificata la fattibilità tecnica ed economica, che non solleva in ogni caso l'Appaltatore dal sottoporre tali opere al giudizio degli Enti di Controllo per l'ottenimento delle necessarie autorizzazioni.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Obiettivo del progetto è il completamento dell'asse della tratta Grosseto Siena fra i lotti 3 ed i lotti 5-6-7-8-9, che ad oggi sono tutti completati tranne il 9 che è in fase di realizzazione.

La strada è attualmente in esercizio ed è caratterizzata da una sezione tipo IV CNR a singola carreggiata due corsie.

Il tracciato del lotto garantisce tutti gli standards relativi ad una strada di categoria B seppur ricorrendo a limiti di velocità ed allargamenti per visibilità per ciò che riguarda l'asse 2 esistente.

I raggi dell'asse 1 risultano molto ampi e assicurano la massima sicurezza dal punto di vista del moto dei veicoli e garantiscono anche la piena visibilità per la distanza di arresto alla velocità massima di progetto pari a 120 km/h.

Il primo tratto dell'asse 1 è in discesa verso Siena con una pendenza costante del 4.79 %, dopo tale tratto la pendenza cambia passando a 0.55 % sempre in discesa verso Siena per poi passare ad un tratto orizzontale e quindi ad un tratto in salita con pendenza del 2.36%. L'asse 2 mantiene la precedente articolazione, peraltro identica a quella dell'asse 1 di progetto.

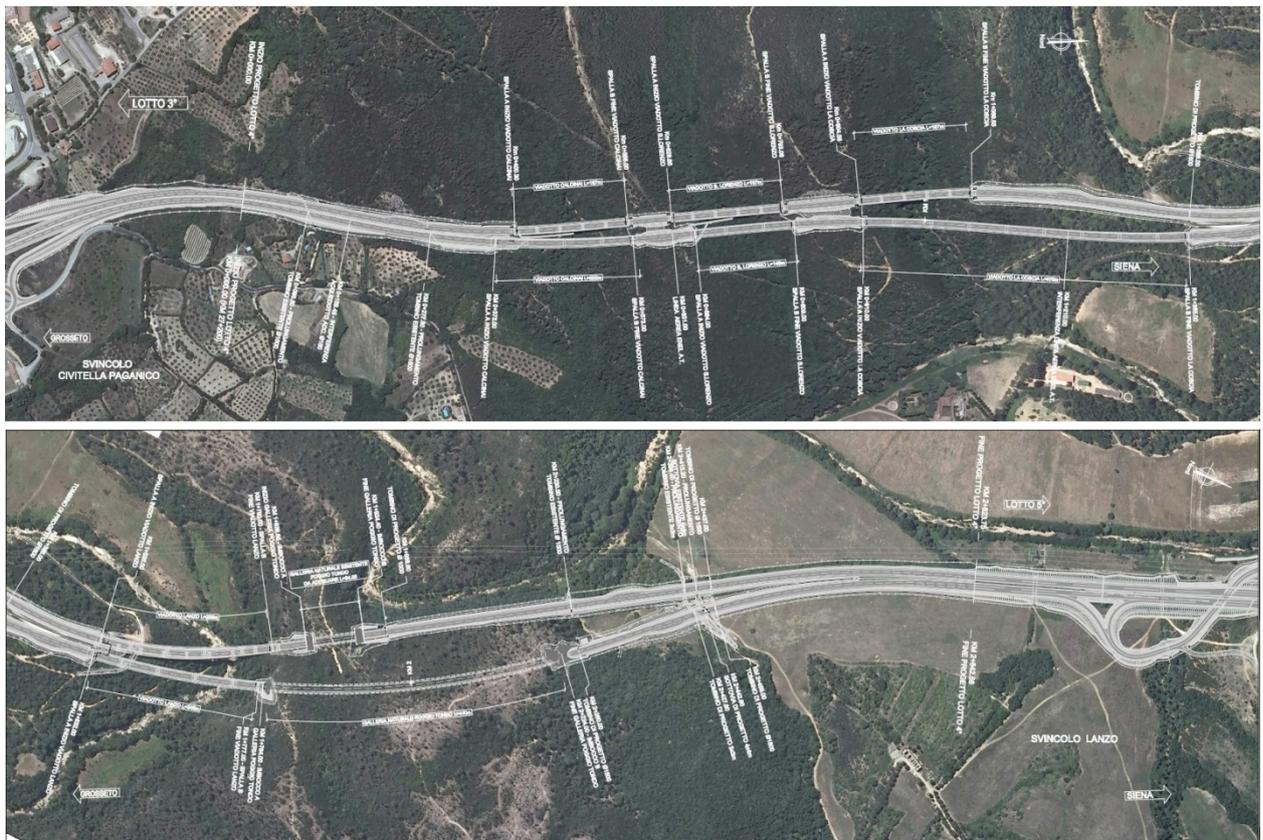


Figura 1 - Planimetria di progetto.

2.1 OPERE D'ARTE PRINCIPALI

Per ciò che riguarda l'asse 1 (destra) la prima opera d'arte incontrata è il viadotto Calcinaï di lunghezza complessiva $L=200$ m su 4 campate continue, si incontra dunque il viadotto S.Lorenzo di lunghezza complessiva $L=155$ m su 3 campate continue, si arriva poi al viadotto La Coscia articolato in 9 campate per complessivi 475 m. Per ultimo si arriva al viadotto Lanzo di lunghezza $L=245$ m su 5 campate.

Si entra dunque in galleria Naturale Poggio Tondo di lunghezza 440 m.

I tratti in rilevato di maggior lunghezza sono ad inizio lotto per circa 375 m e a fine lotto per circa 630 m, fra le opere d'arte si trovano tratti in rilevato o trincea di dimensioni alquanto contenute, circa 100 m.

Lungo il tracciato trovano posto un sottovia scatolare, uno scatolare idraulico ed alcuni prolungamenti di tombini idraulici.

Per ciò che riguarda l'asse 2 (sinistra) la prima opera d'arte incontrata è il viadotto Calcinaï di lunghezza complessiva $L=167$ m su 4 campate continue, si incontra dunque il viadotto S.Lorenzo di lunghezza complessiva $L=167$ m su 4 campate continue, si arriva poi al viadotto La Coscia articolato in 4 campate per complessivi 165 m. Per ultimo si arriva al viadotto Lanzo di lunghezza $L=245$ m su 5 campate.

Il viadotto Lanzo è l'unico completamente demolito e ricostruito mentre tutti gli altri viadotti dell'asse 2 manterranno la scansione delle campate e dunque le pile esistenti, mentre saranno demoliti tutti gli impalcati e ricostruiti a campate continue in sezione mista acciaio calcestruzzo.

Si entra dunque in galleria naturale Poggio Tondo di lunghezza 84 m, che verrà allargata per permettere la iscrizione della sagoma minima da norma.

I tratti in rilevato di maggior lunghezza sono ad inizio lotto per circa 400 m e a fine lotto per circa 800 m, mentre fra i viadotti La Coscia e Lanzo esiste un tratto di rilevato esistente di circa 500m. Fra le altre opere d'arte si trovano tratti in rilevato o trincea di dimensioni alquanto contenute, circa 100 m. I tratti in rilevato esistente dovranno essere solamente adeguati con modeste modifiche in approccio alle opere d'arte.

2.2 OPERE D'ARTE MINORI

Lungo la nuova arteria stradale sono presenti diverse opere minori:

- a) Sottovia scatolare al km 2+442;
- b) Scatolare idraulico 3x3 m.

Sono presenti inoltre diversi tombini per l'attraversamento dei fossi intercettati; alcuni di essi sono realizzati, altri sono il prolungamento di quelli esistenti.

2.3 PRINCIPALI VINCOLI ESECUTIVI

Le principali problematiche emerse durante la fase di progettazione dell'opera sono le seguenti.

2.3.1 Interferenza con la rete viaria esistente

Il progetto prevede l'adeguamento a quattro corsie mediante la realizzazione di una nuova carreggiata a due corsie, parallela e, generalmente, in sede propria e separata rispetto alla strada attuale a due corsie, ad eccezione di alcuni tratti in corrispondenza degli svincoli dove le carreggiate si affiancano.

Dal punto di vista della cantierizzazione le lavorazioni sono organizzate in modo da impegnare in modo alternato una delle due carreggiate, lasciando l'altra adibita al transito. Le fasi di lavoro sono studiate in modo da ridurre al minimo le soggezioni sulla viabilità.

3. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

3.1 CRITERI PER IL DIMENSIONAMENTO

3.1.1 Stima personale impiegato in cantiere

La stima del personale impiegato in cantiere per la realizzazione dell'opera è stata eseguita considerando l'importo dei lavori a base d'asta, la percentuale media di incidenza della manodopera considerando le varie lavorazioni presenti e un costo anch'esso medio della manodopera, il tutto ricavato dal Bollettino Ufficiale della regione Umbria.

Considerando:

importo dei lavori a base d'asta:	65.520.420,04 Euro;
percentuale incidenza medio manodopera:	25%
costo orario medio manodopera:	25 Euro/h

si ricavano complessivamente circa 655.204 ore di lavoro e quindi circa 81.901 giorni uomo.

Considerando una durata complessiva dei lavori pari a 3.3 anni si ottiene una media annua pari a 24.818 giorni uomo e, valutate in 220 le giornate lavorative, si ottiene un numero medio di circa 113 persone.

Considerando infine un coefficiente pari a 1,4 per tener conto dei momenti di punta delle lavorazioni si ricava un numero di persone massimo che lavoreranno contemporaneamente in cantiere pari a circa 160 unità.

Per il dimensionamento degli alloggi e della logistica in genere va però considerato che esistono diverse lavorazioni che andranno in sub-appalto o che saranno realizzate da imprese locali, per cui si può ritenere ragionevolmente un numero pari a circa 80-100 persone stabili in cantiere.

3.1.2 Stima dei mezzi impiegati per la realizzazione delle opere

Nell'ambito generale della movimentazione dei materiali possono essere inquadrare tutte le istanze di trasporto legate alla fase realizzativa che nascono in particolare dalle seguenti esigenze: fornitura al cantiere di quanto necessario per la propria operatività, trasferimento nell'ambito di ciascun fronte operativo dei materiali, dei mezzi e delle apparecchiature necessarie per l'esecuzione dei lavori, ricollocamento in luoghi adeguati del materiale di scarto risultante dalla realizzazione degli interventi in progetto, dismissione e risistemazione finale del sito di cantiere.

Per la costruzione dell'opera prevista dal Progetto saranno impiegati i seguenti macchinari principali in un numero che è funzione delle produzioni previste dal Cronoprogramma e che sarà stabilito in fase di progetto esecutivo:

Autobetoniera	Escavatore con martello demolitore	Sega circolare
Autocarro	Grader	Scarificatrice
Autocarro con gru	Gru	Sega a disco per metalli
Autocisterna	Escavatori	Silos di stoccaggio calce/cemento
Autogrù	Gruppo elettrogeno	Silos bentonite
Rullo gommato pesante	Gruppo di miscelazione e iniezione	Silos impianto di miscelazione biacca
Trivellatrice	Impianto centralizzato aria compressa	Sonda perforatrice cingolata
Caricatore idraulica ferroviario	Motopompa	Spanditrice
Carrello a motore su rotaia	Motozappa	Spruzzatrice
Carrello con gru idraulica (braccio estendibile)	Pala meccanica	Tagliaerba a barra falciante
Carrello elevatore	Pompa idrica	Tagliasfalto a disco
Carri pianali	Pompa per cls autocarrata	Tagliasfalto a martello
Cestello di lavoro aereo	Puliscitavole	Apparecchiatura per tesatura ferri C.A.P.
Compattatore piatto vibrante	Pulvimixer a rotore	Tranciaferri, troncatrice
Compressore d'aria	Rullo a piastre o piede di montone	Trattore
Dumper	Rullo metallico liscio vibrante	

La viabilità di cantiere è stata dimensionata in modo da garantire il flusso e la percorribilità dei mezzi presenti.

3.1.3 Stima dei fabbisogni di materiali da costruzione

I materiali da costruzione necessari per la realizzazione dell'opera sono rilevanti, vista l'estensione dell'intervento.

Scavi

A.1.01	sbancamento			mc	116'189.340
A.1.04	sbancamento in roccia			mc	11'051.738
A.2.01.a	prep. piano di posa rilevato				
	-scavo	6'382.930	0.20	mc	1'276.586
B.1.01	scavo a sezione obbligatoria			mc	8'271.256
C.1.01.a	Scavo in galleria			mc	65'176.212
					201'965.132

Detrazioni per materiale reimpiegato

quantità voce A.2.07.a	ritombamenti	mc	67'491.838
quantità voce A.2.04.b	veg	mc	8'011.985
quantità voce A.2.07.b	ritombamenti	mc	514.704
quantità voce A.2.06.a (parte)	sistemazione ril	mc	225.000
quantità voce A.2.06.b	sistemazione ril	mc	62'993.685

- 139'237.212

sommano quantità di scavo mc 62'727.920

Demolizioni

A.3.04.a	demolizione di sovrastruttura stradale, compresa pavimentazione			mc	7'984.237
A.3.05	demolizione di strutture in c.a.			mc	5'085.763
A.3.08	demolizione di impalcati in c.a.p.			mc	3'944.849

sommano quantità demolizioni mc 17'014.849

Materiali inerti

A.2.03	materiali da rilevato				
	-rilevato sopra il piano terreno e per bonifica			mc	2'863.390
	-rilevato per bonifica primi 20 cm (A.2.01.a)	6'382.930	0.20	mc	1'276.586
A.2.08	materiali per anticapillare			mc	5'533.159
C.3.20.a	drenaggio per arco rovescio galleria			mc	9'526.367
D.01	fondazione stradale in misto granulometrico stabilizz.			mc	20'208.176
D.02	fondazione stradale in misto cementato			mc	9'732.247
E.3.01	fornitura e posa in opera di massi naturali	1'980.000	1.80	mc	1'100.000

sommano quantità materiali inerti mc 50'239.925

Calcestruzzo

B.3.11.a	cls rck 15 per fondazioni			mc	7'893.415
B.3.11.b	cls rck 20 per fondazioni			mc	1'595.294
B.3.11.d	cls rck 30 per fondazioni			mc	10'466.039
B.3.12.a	cls rck 30 per elevazione			mc	1'709.635
B.3.12.b.1	cls rck 35 per elevazione			mc	16'708.173
B.6.2.b	cls spruzzato rck 30	8'822.910	0.10	mc	882.291
C.2.01.2.a	cls per calotta e piedritti rck 30			mc	13'864.623
C.2.01.2.c	cls per arco rovescio rck 30			mc	3'684.003
C.2.11.1	cls spruzzato rck 35 per fronte scavo			mc	1'167.640
PA.OC.007	cls spruzzato rck 35 spess. 25 cm	5'416.372	0.25	mc	1'354.093
sommano quantità calcestruzzo				mc	<u>59'325.206</u>

Acciaio

B.2.22.b	tubo armatura micropali			kg	2'226'038.958
B.2.25	Fornitura e posa in opera di profilato in acciaio di qualsiasi tipo a profilo aperto			kg	276'254.567
B.2.36.1a	acciaio per tiranti (2 trefoli)	2'106.000	2.22	kg	4'675.320
B.2.36.1b	acciaio per tiranti (3 trefoli)	748.000	3.33	kg	2'490.840
B.2.36.1c	acciaio per tiranti (4 trefoli)	15'630.000	4.44	kg	69'397.200
B.2.36.1d	acciaio per tiranti (5 trefoli)	3'890.000	5.55	kg	21'589.500
<i>sommano acciaio per tiranti</i>					98'152.860
B.5.01.2a	acciaio autoprotetto per strutture			kg	5'533'595.744
B.5.04.a	acciaio laminato per strutture			kg	253'376.966
<i>sommano acciaio per strutture</i>					5'786'972.710
B.5.09.d	acciaio per c.a.			kg	2'797'220.830
B.5.10.a	rete elettrosaldata			kg	74'245.708
B.5.16.a	barre in acciaio diwidag (1030 MPA)			kg	6'438.576
B.5.16.b	barre in acciaio diwidag (1230 MPA)			kg	35'987.562
C.2.05.c	acciaio a barre per opere in c.a. in sottoterraneo			kg	950'939.160
C.2.11.5	fibre di acciaio per spritz			kg	88'167.887
C.2.13.a.2	acciaio per centine			kg	907'141.194
C.3.03.a	tubo armatura per lavori in sottoterraneo			kg	612'219.509
sommano quantità acciaio				kg	<u>13'859'779.521</u>

Conglomerati bituminosi

D.03.a	conglomerato bituminoso per strato di base			mc	5'013.815
D.04.a	conglomerato bituminoso per binder (mc)			mc	1'340.486
D.04.d	conglomerato bituminoso per binder (mq)	41'781.788	0.06	mc	2'506.907
D.05.b	conglomerato bituminoso per tappetino	3'902.000	0.03	mc	117.060
PA.OC.027	conglomerato bituminoso per tappetino anti-SKID	57'029.552	0.03	mc	1'710.887
sommano quantità conglomerati bituminosi				mc	<u>10'689.155</u>

Per la realizzazione del rilevato è necessario approvigionare complessivamente circa 125.000 mc suddivisi tra terreno per rilevato, anticapillare e materiali per la sovrastruttura stradale.

Per la realizzazione delle opere d'arte presenti lungo la linea sono necessari circa 60.000 mc di calcestruzzi e 14.000.000 kg di acciaio.

3.1.4 Stima dei quantitativi di materiali di risulta

I materiali provenienti dagli scavi vengono in parte riutilizzati in cantiere per la costruzione dei rilevati, le bonifiche, l'anticapillare, i drenaggi, i tombamenti e le operazioni di riambientamento.

Dal bilancio delle terre risulta quindi che i volumi di materiale provenienti dalle operazioni di scavo del tracciato in oggetto, moltiplicati per un coefficiente volumetrico pari ad 1,2, ammontano a circa 242'000 mc.

I volumi necessari per la realizzazione dei rilevati e delle bonifiche ammontano a circa 74'000 mc, valore ottenuto moltiplicando per un coefficiente volumetrico pari ad 1,1 il volume di materiale originario, 67'200 mc, computato quale necessario per la realizzazione dei rilevati.

Della volumetria proveniente dagli scavi, circa 146'000 mc sono idonei per la costruzione dei rilevati.

In conclusione, non è necessario il reperimento di materiali inerti da cave di prestito per la costruzione dei rilevati e per le bonifiche, essendo ampiamente sufficienti allo scopo quelli riutilizzabili derivanti dalle operazioni di scavo.

I volumi necessari per drenaggi e anticapillare, rappresentati da inerti aridi di diversa pezzatura (breccia-pietrisco), ammontano a 15'000 mc che, moltiplicati per un coefficiente 1,05, sono pari ad un fabbisogno di 15'750 mc.

Il volume di materiale lapideo di grande spessore di composizione calcarea, quarzoarenitica e calcarenitica recuperabile dagli scavi ammonta a 17'000 mc.

Quindi, nell'ipotesi di utilizzare tale volume di materiale lapideo in esubero per la realizzazione dei drenaggi, dell'anticapillare, ecc., adeguatamente trattato, non sarebbe necessario l'approvvigionamento da cave di inerti presenti nel territorio.

Dalla precedente tabella risulta, inoltre, un fabbisogno di materiale per tombamenti e terreno vegetale pari complessivamente a 79'800 mc, Tale quantità potrà assorbire tutti i materiali terrosi considerati di scarto ma idonei a ritombamenti ed interventi di riambientazione.

Si hanno a disposizione complessivamente 72'450 mc di materiale in esubero, costituiti da materiale considerato idoneo per rilevato, da conferire a siti idonei per lo stoccaggio definitivo.

3.2 LOCALIZZAZIONE, DIMENSIONAMENTO E DESCRIZIONE DEI CANTIERI

La corretta localizzazione dei siti di cantiere costituisce il primo provvedimento preventivo in merito al contenimento degli eventuali impatti, in quanto da esso dipendono gli effetti più

significativi che si possono determinare sull'ambiente circostante e sul normale assetto funzionale delle viabilità e dei servizi.

In relazione all'estensione territoriale dell'intervento complessivo, si è ritenuto opportuno installare un Cantiere Operativo, facente capo ad un unico Campo Base, che a sua volta è anche cantiere operativo. A causa della particolare morfologia dei luoghi non è stato possibile individuare ulteriori aree di cantiere, denominate aree tecniche, dislocate sul territorio in corrispondenza delle altre opere da realizzare lungo la linea.

La localizzazione del campo base e del cantiere operativo, è stata effettuata sia in funzione delle esigenze legate alla realizzazione dell'opera, sia in funzione delle condizioni ambientali e dei vincoli presenti nei contesti interessati.

I cantieri previsti, in ordine di progressiva crescente, sono:

- cantiere operativo n.1 - "Civitella";
- cantiere base/operativo n.2 - "Poggio Tondo";

Per la determinazione delle dimensioni di ciascun cantiere, i requisiti principali richiesti per un Campo Base - Cantiere Operativo sono dettati essenzialmente dal Cronoprogramma dei lavori, dall'ammontare dei lavoratori impiegati e dal tipo di opere da costruire.

Si passa nel seguito a descrivere i vari cantieri iniziando dal Campo Base, per proseguire con il cantiere Operativo.

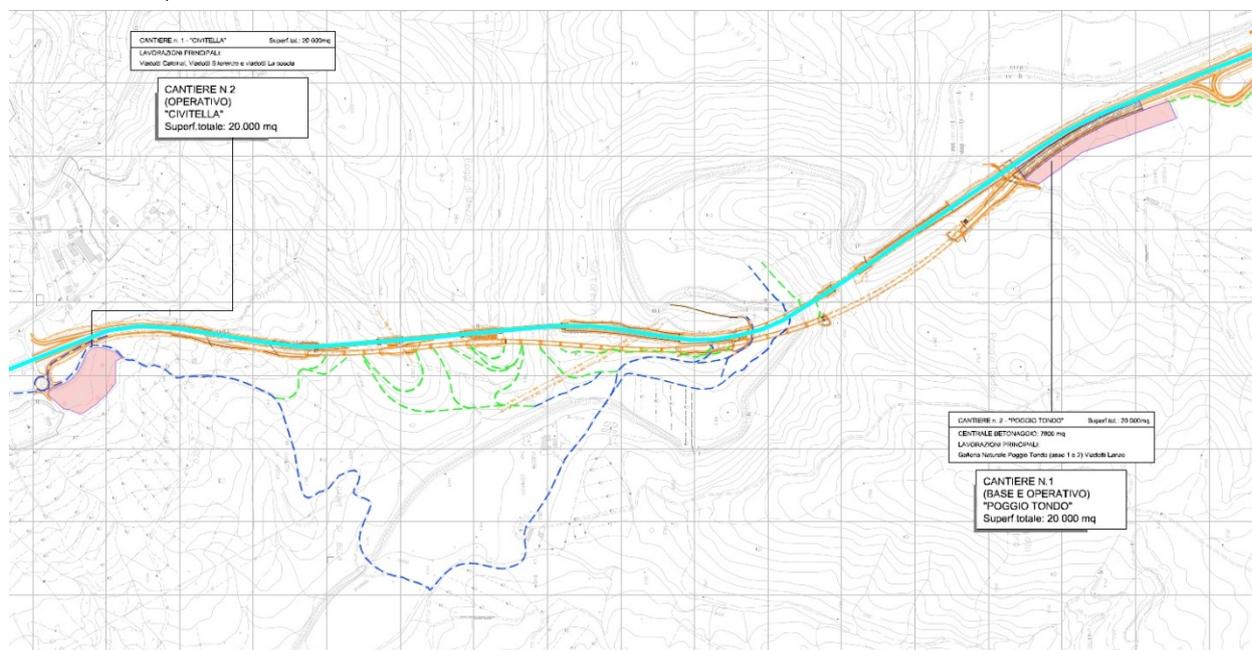


Figura 2 - Planimetria con individuazione dei cantieri base e operativi.

3.2.1 Cantiere base "Poggio Tondo"

Il cantiere base "Poggio Tondo", nonché cantiere operativo, si trova ubicato nel Comune di Civitella Paganico, nella parte terminale del tracciato.

Il cantiere presenta due accessi distinti, uno per le auto e l'altro per i mezzi d'opera, entrambi posti comunque nelle immediate vicinanze dello svincolo Lanzo di nuova costruzione nell'ambito del lotto 5 della E78.

L'area complessiva del cantiere risulta pari a 20000 mq. Compatibilmente con le fasi di attuazione del cantiere è stata prevista una ulteriore area sul sedime della carreggiata Nord che servirà da polmone per lo stoccaggio del materiale di smarino della galleria naturale Poggio Tondo di area pari a circa 10000 mq.

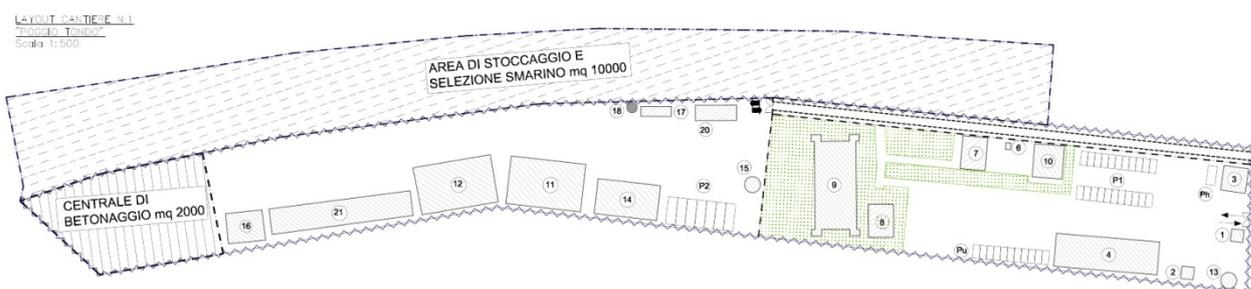


Figura 3 - Planimetria cantiere "Poggio Tondo".

3.2.1.1 Organizzazione del cantiere

Il cantiere base-operativo "Poggio tondo" verterà utilizzato per le seguenti lavorazioni:

- Galleria Naturale Poggio Tondo Asse 1 e Asse 2;
- Corpo stradale compreso fra la galleria e fine lotto;
- Viadotti Lanzo.

Il Campo Base ospita i servizi direzionali preposti alla realizzazione dell'opera e cioè uffici della Direzione Lavori e parte degli uffici operativi preposti alla costruzione delle opere (Direzione Tecnica, Ingegneria, Produzione, Servizi Tecnici). Le varie sottoaree in cui è diviso il campo base sono collegate da strade interne che permettono il movimento di uomini e mezzi senza interessare la viabilità pubblica.

È inoltre previsto che il terreno vegetale, proveniente dallo scotico per la preparazione dell'area, venga accumulato all'interno della stessa secondo criteri che permettono l'ammendamento in vista del ripristino finale.

All'interno dell'area di cantiere è stata predisposta un'eventuale superficie da destinare all'installazione di un impianto di betonaggio (area circa 2000mq), nell'ipotesi che l'impresa decida di produrre in proprio i calcestruzzi per le varie opere d'arte.

Il dimensionamento del cantiere è stato eseguito sulla base del numero di addetti, delle tempistiche delle lavorazioni e della conformazione delle aree a disposizione.

Area Logistica

All'interno dell'area logistica sono ubicate le seguenti dotazioni:

- Alloggi per il personale;
- Mensa e cucina;

- Sala ricreativa;
- Servizi igienici;
- Uffici;
- Presidio di Pronto Soccorso.

Gli uffici vengono ubicati molto vicini all'ingresso principale per le auto e sono costituiti da un edificio prefabbricato destinato all'impresa e alla direzione lavori con una superficie di circa 400 metri quadrati e dotato di servizi igienici, uffici, sale riunioni e di quant'altro necessario. Tali uffici sono stati dimensionati per ospitare fino a 30 persone, con una superficie media a persona di circa 10-15 mq. In adiacenza agli uffici sono ubicati 11 posti auto, alcuni dei quali coperti, riservati agli impiegati e agli eventuali ospiti. Altri 11 posti auto sono offerti sul lato opposto agli uffici.

All'interno dell'area logistica e' prevista una zona parcheggio con 20 posti auto.

La cucina e la mensa sono dimensionate per servire fino a 100 persone ed hanno una superficie complessiva pari a 100 mq. In adiacenza alla mensa e' posta un serbatoio idrico per acqua potabile.

I dormitori sono costituiti da 1 edificio prefabbricato a due piani (500 mq a piano), sia per l'alloggio degli impiegati e degli operai, sia ad uso foresteria. Tutto il personale che pernotta in cantiere, verrà alloggiato in stanze singole dotate di letto, armadio, scrivania, riscaldamento/condizionamento e dotate di bagno privato. Nella zona libera intorno all'edificio è ricavata un'area verde.

E' stato previsto anche un locale destinato a sala ricreativa per il personale, ubicato in adiacenza agli alloggi e un locale per servizi igienici.

In questa area trovano posto anche locali tecnici (centrale termica, gruppo elettrogeno, quadro elettrico generale), la guardiania e il "Presidio di Pronto Soccorso". Quest'ultimo è dotato di bagno, ambulatorio e un'area adibita a fermata ambulanze ed e' ubicato in adiacenza all'ingresso del cantiere.

Area Operativa

L'area operativa si trova ubicata in adiacenza all'area logistica, ma fisicamente separata da un cordolo di protezione. Il transito del personale è consentito mediante una viabilità interna pedonale che collega le varie aree tra di loro (uffici, alloggi e operativa). In questa area trovano collocazione:

- Deposito;
- Magazzino materiali;
- Officina meccanica;
- Laboratorio controllo qualità.

In corrispondenza dell'officina e dell'area di deposito, si dovrà prevedere una rete di drenaggio delle acque, ma non essendoci una rete fognaria che serva tali aree di cantiere,

dovrà essere previsto un idoneo sistema di smaltimento delle acque reflue secondo quanto previsto dalla Normativa Vigente.

Non è prevista la realizzazione di un'area per lo stoccaggio e la distribuzione di carburante per i mezzi operativi, quali gli autocarri, in quanto per ragioni di sicurezza, spazio e di opportunità si suggerisce l'uso di distributori di carburante esterni, con i quali stipulare eventualmente apposite convenzioni. E' stata però prevista una cisterna fissa da 9 m³ di carburante per i mezzi d'opera non gommati, quali i cingolati o mezzi speciali, non immatricolati per transitare sulla rete viaria ordinaria.

L'area ospita il Laboratorio Controllo Qualità corredato da uffici e tettoia per il deposito esterno dei materiali.

L'area del cantiere operativo è dotata di un piazzale destinato al ricovero ed alla sosta dei mezzi d'opera ed automezzi di cantiere, in cui sono predisposti 18 stalli per il parcheggio dei mezzi pesanti. Inoltre sono presenti una grande pensilina allo scopo di avere a disposizione un'area coperta per le varie operazioni, un'area di raccolta dei detriti e un impianto di pretrattamento e di disoleazione delle acque reflue. Infine, in prossimità dell'accesso al cantiere per i mezzi d'opera è posta una vasca per il lavaggio dei mezzi su gomma, la cisterna del carburante e, poco più avanti, una zona destinata alla pesa.

Da una analisi dei sottoservizi presenti (si vedano elaborati del gruppo P), risulta che l'area del Campo Base è attraversata solamente da una linea ENEL in bassa tensione e, marginalmente, da una linea ENEL in media tensione; gli altri sottoservizi (acquedotto, metanodotto, linee telefoniche e fognatura) corrono sotto la strada limitrofa al cantiere. E' quindi possibile per l'impresa chiedere allacci alle reti presenti ai diversi gestori. E' comunque previsto un gruppo elettrogeno che dovrà permettere la contemporaneità di funzionamento di almeno tutti i dormitori e della mensa.

Vista l'importanza del cantiere, è necessario prevedere una Centrale Termica, con relativa rete di alimentazione, che servirà per il riscaldamento delle varie baracche previste all'interno dell'area. Tale cisterna è ubicata in prossimità del blocco uffici e del Presidio Sanitario.

Inoltre in base alla Normativa Vigente, (DPR 151/2011) la presenza continuativa in cantiere di più di 25 addetti ivi alloggiati, impone la preventiva autorizzazione da parte dei VV.F. (CPI) in quanto assimilati a strutture alberghiere.

Area Stoccaggio

L'area di stoccaggio prevista, è destinata ad accogliere:

- il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere utilizzato in parte come terreno vegetale per l'inerbimento delle scarpate dei rilevati ed in parte per essere miscelato a calce e successivamente riposto in sito al di sotto del corpo del rilevato stesso;
- il materiale inerte per la realizzazione del corpo di rilevato e la sovrastruttura stradale principale e delle piste di servizio.

La superficie dell'area destinata allo stoccaggio dei materiali e' pari a 10000 mq ed e' stata dimensionata ipotizzando un'altezza dei cumuli pari a 3.5 metri.

Nel complesso l'area destinata a Campo Base - Cantiere Operativo, è pari a 20000 mq ca., così suddivisi ed organizzati:

AREA LOGISTICO-DIREZIONALE
A. Uffici Direzione Lavori – Tecnici – Alta Sorveglianza
B. Parcheggi
C. Dormitori impiegati, operai e foresteria per ospiti.
D. Cucina e mensa
E. Parcheggio autovetture private
F. Presidio di Pronto Soccorso: blocco prefabbricato con annesso servizio.

AREA OPERATIVA
A. Laboratorio controllo qualità Un blocco prefabbricato dotato di laboratorio e di uffici con servizi e di piazzale idoneo per stoccaggio materiali.
B. Aree di deposito e di lavorazioni <ul style="list-style-type: none"> - Magazzino - Officina meccanica, con piazzale per parcheggio automezzi o mezzi d'opera - Cisterna 9 m³ per carburante - Piazzale per deposito e stoccaggio materiali - Deposito
C. Cabina elettrica, Gruppo di trasformazione e Gruppo elettrogeno.

Tutta l'area di cantiere sarà delimitata per mezzo di una recinzione in lamiera grecata, mentre internamente sono previste altre recinzioni con paletti e rete in pvc. Per l'illuminazione del cantiere sono previste due torri faro poste una in adiacenza all'ingresso del cantiere e una a fianco dell'area operativa.

3.2.1.2 Accessi all'area

Il cantiere presenta due accessi distinti, uno per le auto e l'altro per i mezzi d'opera, entrambi posti comunque nelle immediate vicinanze dello svincolo Lanzo di nuova costruzione.

3.2.1.3 Operazioni preliminari

Prima del suo utilizzo il Campo Base verrà preparato secondo le indicazioni di seguito riportate:

- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di accesso;
- scotico del terreno agrario per uno spessore di circa 30 cm e stoccaggio provvisorio. In particolare con il terreno vegetale verranno realizzati piccoli rilevati lungo il perimetro dell'area con il duplice scopo di ridurre l'impatto visivo ed acustico del cantiere sul territorio circostante;
- stesa di tessuto non tessuto;
- realizzazione del piazzale mediante l'utilizzo di misto stabilizzato compattato o riporto di terreno trattato a calce;
- costruzione di cordoli e platee per i prefabbricati;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna e allacciamento alle reti dei pubblici servizi (gas, illuminazione, telefonia);
- montaggio prefabbricati e installazione dei monoblocchi;
- pavimentazione mediante asfaltatura delle zone di transito.

3.2.2 Cantiere operativo "Civitella"

Tale cantiere sorge nella parte iniziale dell'intervento, nei pressi del nuovo svincolo "Civitella Paganico". Tale cantiere operativo si trova ubicato all'interno del Comune di Civitella Paganico.

Anche per questo cantiere sono stati previsti due accessi distinti, uno per le auto e uno per i mezzi d'opera, entrambi affacciati sulla viabilità che conduce direttamente allo svincolo.

L'area complessiva del cantiere risulta pari a circa 20'000 mq.

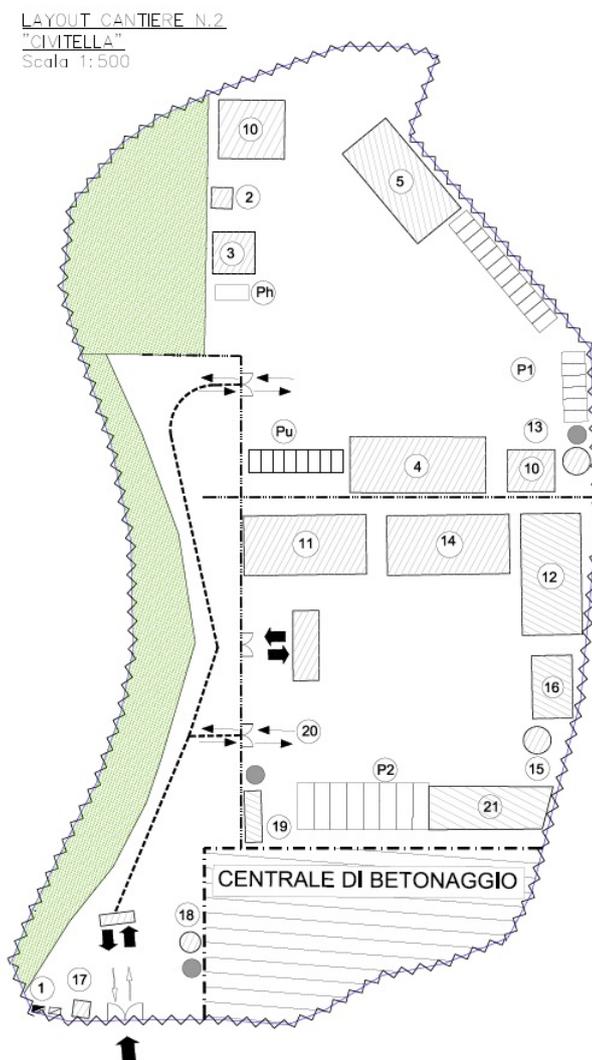


Figura 4 - Planimetria cantiere "Civitella".

3.2.2.1 Organizzazione del cantiere

Il cantiere verrà utilizzato per le seguenti lavorazioni:

- Viadotti Calcinai, San Lorenzo e La Coscia

All'interno del cantiere possiamo distinguere un'area logistica/operativa in cui saranno concentrate le installazioni tipiche di un cantiere operativo.

Il Cantiere Operativo ospita i servizi direzionali preposti alla realizzazione dell'opera e cioè uffici della Direzione Lavori e parte degli uffici operativi necessari per la costruzione delle opere (Direzione Tecnica, Ingegneria, Produzione, Servizi Tecnici).

L'area la possiamo suddividere in due parti. In una sono ubicati gli uffici, il refettorio, i parcheggi e quant'altro contenuto nell'area logistica, mentre nell'altra sono presenti officina, magazzino, deposito materiali e zona deposito mezzi operativi ubicata in adiacenza.

Area Uffici

Questa area è ubicata sul lato adiacente alla viabilità pubblica ed è accessibile dalla stessa per mezzo dell'ingresso per le auto.

Gli uffici sono edifici prefabbricati di superficie complessiva pari a circa 300 metri quadrati dotati di servizi igienici, uffici e saletta riunioni. Nell'area sono ubicati circa 20 posti auto, alcuni dei quali coperti, riservati agli impiegati e agli eventuali ospiti. Accanto all'ingresso principale sono ubicati alcuni locali tecnici, quali gruppo elettrogeno, quadro elettrico generale e la centrale termica; tra questa e gli uffici trova posto il "Presidio di Pronto Soccorso" dotato di bagno, ambulatorio, parcheggi riservati (compresi nei 20 indicati sopra) ed un'area adibita a fermata ambulanze.

All'interno dell'area è stato inoltre previsto un edificio prefabbricato da destinare a servizi igienici/spogliatoio, da utilizzare dal personale di cantiere.

In tutta l'area sono stati predisposti dei cordoli di protezione che delimitano i percorsi pedonali da quelli veicolari.

Area Operativa

L'area operativa è situata a fianco della zona uffici e refettorio. In essa trovano collocazione:

- Deposito;
- Magazzino materiali;
- Officina meccanica;
- Gru per il montaggio delle travi;
- Pesa bilico;
- Vasca di lavaggio.

In corrispondenza dell'officina e dell'area di deposito, si dovrà prevedere una rete di drenaggio delle acque, ma non essendoci una rete fognaria che serva tali aree di cantiere, dovrà essere previsto un idoneo sistema di smaltimento delle acque reflue secondo quanto previsto dalla Normativa Vigente. In particolare, in adiacenza al fabbricato destinato a magazzino, è predisposto un impianto per il pretrattamento e la disoleazione delle acque reflue.

Non è prevista la realizzazione di un'area per lo stoccaggio e la distribuzione di carburante per i mezzi operativi, quali gli autocarri, in quanto per ragioni di sicurezza, spazio e di opportunità si suggerisce l'uso di distributori di carburante esterni, con i quali stipulare eventualmente apposite convenzioni. È stata però prevista all'interno dell'area una cisterna fissa da 9 m³ di carburante per i mezzi d'opera non gommati, quali i cingolati o mezzi speciali, non immatricolati per transitare sulla rete viaria ordinaria.

L'area del cantiere operativo è dotata di un piazzale destinato al ricovero ed alla sosta dei mezzi d'opera ed automezzi di cantiere (10 stalli).

Da una analisi dei sottoservizi presenti, risulta che l'area destinata a Cantiere Operativo non è interessata direttamente da alcuna linea; alcuni sottoservizi sono ubicati comunque nelle

vicinanze, quali un acquedotto in acciaio posto a ovest dell'area di cantiere e una linea ENEL in media tensione. In questi casi l'impresa può chiedere o l'allacciamento all'ente gestore oppure installare cisterne di riserva idrica; e' comunque previsto un gruppo elettrogeno che dovrà permettere la contemporaneità di funzionamento di alcune dotazioni del cantiere. Per quanto riguarda la rete gas l'Impresa potrà installare un serbatoio GPL interrato.

Nel complesso l'area destinata a Campo Operativo – Area Stoccaggio denominata "Civitella", nel Comune di Civitella Paganico, è pari a 20000 mq ca., così suddivisi ed organizzati:

AREA UFFICI – REFETTORIO
A. Uffici Direzione Lavori – Tecnici – Alta Sorveglianza
B. Refettorio Gruppo di prefabbricati adibiti a sala da pranzo e cucine per 50 persone.
C. Parcheggio autovetture private
D. Presidio di Pronto Soccorso Un blocco prefabbricato con annesso servizio.
E. Edificio ad uso spogliatoio/servizi igienici
AREA OPERATIVA
A. Aree di deposito e di lavorazioni - Magazzino - Officina meccanica, con piazzale per parcheggio automezzi o mezzi d'opera - Cisterna 9 m ³ per carburante - Piazzale per deposito e stoccaggio materiali - Deposito
B. Piazzale sosta automezzi

Tutta l'area di cantiere sarà delimitata per mezzo di una recinzione in rete elettrosaldata, mentre internamente sono previste altre recinzioni con paletti e rete in pvc.

3.2.2.2 Accessi all'area

Tale cantiere sorge nella parte iniziale dell'intervento, nei pressi del nuovo svincolo "Civitella Paganico". Tale cantiere operativo si trova ubicato all'interno del comune di Civitella Paganico.

3.2.2.3 Operazioni preliminari

Essendo tale area suddivisa in due parti e principalmente in area operativa ed area di stoccaggio, le operazioni preliminari, analoghe a quelle descritte in precedenza per il cantiere base, dovranno essere eseguite soltanto per l'area operativa.

Aree di stoccaggio

Le aree di stoccaggio è stata prevista nel cantiere base facendo riferimento alle seguenti quantità:

- materiali provenienti dagli scavi utilizzati in parte come terreno vegetale per l'inerbimento delle scarpate dei rilevati ed in parte miscelati a calce e successivamente riposti in sito al di sotto del corpo del rilevato stesso;
- materiali inerti per la realizzazione del corpo di rilevato e della sovrastruttura ferroviaria e delle strade di servizio.

Il dimensionamento delle aree è stato effettuato ipotizzando di norma un'altezza dei cumuli pari a 3.5 metri e considerando di dover stoccare una percentuale pari al 20% del materiale complessivamente da approvvigionare, da riutilizzare e da smaltire. Questo in accordo con il programma dei lavori che prevede una successione temporale delle lavorazioni e con la possibilità di non poter effettuare viaggi per un certo periodo di tempo, garantendo comunque il funzionamento del cantiere.

3.3 VIABILITA' DI CANTIERE

La viabilità interessata dal traffico indotto dalle attività di costruzione dell'opera in esame si estende dalle aree immediatamente limitrofe alla zona dei lavori, fino ai poli estrattivi dei materiali di costruzione ed alle discariche variamente ubicate nelle provincie di Siena e Grosseto.

Lo studio della viabilità ha evidenziato due ordini di problemi. Il primo è legato alla viabilità di collegamento della zona dei lavori con le cave e discariche ed è costituito dalla necessità di individuare arterie stradali idonee al transito di mezzi pesanti, e le cui capacità e livelli di servizio non vengano significativamente ridotti per effetto del numero di viaggi orari degli autocarri diretti o provenienti dalle aree di lavoro.

Il secondo è legato alla viabilità di distribuzione lungo la tratta ed è costituito dalla necessità di utilizzare la rete viaria immediatamente adiacente alla zona dei lavori, studiando gli interventi (adeguamento tecnico e strutturale di strade pubbliche e private esistenti e costruzione di piste di cantiere) atti a consentire il transito di mezzi pesanti per il raggiungimento delle aree di lavoro ed il contenimento dell'impatto socio ambientale. Ai fini della presente relazione è possibile ed utile dividere la viabilità a lungo raggio da quella a corto raggio.

Nella prima - viabilità provinciale - si inquadrano, essenzialmente le strade statali e provinciali che potranno essere percorse dai mezzi di cantiere, primi fra tutti i mezzi destinati al trasporto degli inerti per i rilevati dalle cave di estrazione e il conferimento alle medesime cave di estrazione dei materiali in esubero destinati al riutilizzo o occorrenti per il recupero ambientale delle cave medesime.

Nella seconda – viabilità secondaria – si inquadrano invece le strade comunali che consentono di raggiungere e interconnettere tutte le viabilità di servizio e di cantiere utilizzate per raggiungere i luoghi di lavoro veri e propri.

La viabilità di cantiere costituisce un terzo livello di viabilità e precisamente quella occorrente ad assicurare la transitabilità nel cantiere ai mezzi del cantiere stesso, realizzata per lo più da strade private (poderali) e da piste di cantiere.

3.3.1 Analisi del traffico di cantiere e modalità di accesso ai cantieri

La fornitura di materiale al cantiere potrebbe richiedere il trasferimento al cantiere di apparecchiature e mezzi speciali, che possano presentare talvolta caratteristiche di trasporto eccezionale sia in termini di peso che di ingombro; a tale situazione si potrà comunque far fronte attraverso un'attenta programmazione dei suddetti trasporti nelle fasce orarie e negli itinerari più opportuni.

La fornitura dei materiali da costruzione, costituisce solo raramente trasporto eccezionale in termini di peso. L'avanzamento del cantiere avviene lungo la pista di cantiere; la viabilità di servizio e quella secondaria, individuata nello studio della viabilità, garantiscono una sufficiente accessibilità ad ogni tratto del lotto di strada da realizzare.

Viste le quantità in gioco, non rivestono particolare rilevanza sia l'approvvigionamento degli inerti per la costruzione dei rilevati che lo smaltimento dei materiali provenienti dagli scavi non riutilizzati in cantiere.

In alcune zone e per determinati periodi di tempo, è previsto che possano transitare i mezzi per il conferimento o lo smaltimento degli inerti lungo le piste di cantiere adiacenti o coincidenti con il sedime della strada in costruzione; inoltre tali materiali dovranno essere conferiti dalle cave (o dai fronti di scavo se possibile) al luogo di utilizzo in modo graduale, prevedendo in genere uno stoccaggio provvisorio e preventivo in prossimità delle suddette aree.

Il terreno vegetale, proveniente dallo scotico delle aree da adibire ad impianto di cantiere, sarà provvisoriamente accumulato in aree adiacenti ai cantieri stessi per essere ricollocato nel sedime d'origine durante le fasi finali del disimpianto cantiere.

Se, in seguito alle operazioni di caratterizzazione ambientale, dovesse essere individuata la presenza di terreno contaminato, tale terreno verrà trasportato alle opportune discariche tramite idonei mezzi di trasporto o, in alternativa per bassi livelli di contaminazione e nell'ambito di quanto consentito dalle norme vigenti, sarà concordato con gli Enti di controllo il suo possibile riutilizzo lungo la nuova arteria.

3.3.2 La viabilità principale e la viabilità di cantiere

La viabilità principale interessata dal flusso di traffico indotto dalla realizzazione dell'opera può essere distinta nelle strade per le movimentazioni dei materiali tra i vari cantieri e in

quella che viene utilizzata dai mezzi per l'approvvigionamento dei materiali. La prima impegna sostanzialmente le zone limitrofe del Comune di Civitella Paganico, mentre la seconda riguarda le strade di collegamento tra le zone di cantiere e le cave e discariche.

In questa sede e' stata fatta l'ipotesi che l'appaltatore si serva delle numerose cave presenti nelle Provincie di Siena e Grosseto. La rete viaria interessata e' rappresentata nella planimetria di ubicazione cave e discariche e nelle planimetrie di viabilità di cantiere ed è costituita essenzialmente dalle seguenti arterie:

Strade Statali / Provinciali

- SGC E78

Strade Comunali

- Strada vicinale delle Fonti
- Strada Provinciale di Petriolo

Per ciò che riguarda l'uso della stessa SGC E78 per la viabilità di cantiere va considerato che nel crono programma è stato considerato che il cantiere investa ciascuna carreggiata in modo autonomo e senza sovrapposizioni con l'altra e che quindi esisterà sempre almeno una carreggiata a doppio senso di marcia per il traffico veicolare e per il traffico generato dal cantiere.

I tratti indicati nelle planimetrie di cantierizzazione, hanno lo scopo di segnalare quelli che si ritiene siano i percorsi più idonei, sia dal punto di vista funzionale che del traffico giornaliero, per raggiungere il Campo Base e le Aree Operative dislocate lungo la tratta e quelle che saranno impegnate per la realizzazione delle opere d'arte.

Per la lunghezza dell'intervento può essere garantita una continuità di collegamento longitudinale lungo il cantiere sfruttando ad esempio piste da realizzare nel sedime della futura strada;

E' quasi sempre previsto lo spostamento dei mezzi d'opera attraverso piste di cantiere da costruire immediatamente dopo la presa in possesso delle aree e le attività di bonifica necessarie. Tali piste costituiranno un collegamento valido per tutta la durata dei lavori adattandosi di fatto con l'avanzamento dei lavori, ai rilevati in costruzione.

In alcuni casi, soprattutto quando la sede si presenterà in trincea, le piste sono ricavate lateralmente al nuovo ingombro stradale in terreni da occupare temporaneamente.

La continuità delle piste e quindi del collegamento longitudinale lungo il cantiere si potrà avere solamente una volta completate le gallerie naturali presenti lungo l'intero tratto, le quali, saranno eseguite secondo una fasistica riportata sugli appositi elaborati e sul cronoprogramma dei lavori; in questi casi la movimentazione dei mezzi d'opera e dei materiali lungo il cantiere sarà assicurata dal ricorso ad apposite piste e da viabilità pubbliche di volta in volta impegnate.

Anche la presenza di punti significativi di discontinuità di natura orografica quali corsi d'acqua di una certa importanza intersecati dalla nuova infrastruttura costituisce un ostacolo

alla continuità della rete viaria di cantiere ed in alcuni casi impongono l'interruzione della pista medesima, con la realizzazione di un allargò per la svolta dei mezzi, almeno fino a quando non sia completata la costruzione dell'opera d'arte di scavalco; in alternativa, per evitare eccessivi aumenti di percorrenza dei mezzi d'opera, si può prevedere il ricorso al posizionamento di appositi ARMCO per il superamento di tali corsi d'acqua, così come previsto per lo scavalco dei fossi minori. Quando il fosso o la scolina che interferiscono con la pista di cantiere sono di scarsa portata si ricorrerà a diverse soluzioni meno impegnative per l'impresa, quali il ritombamento temporaneo della scolina o la sua deviazione provvisoria (ad esempio parallelamente alla pista di cantiere, come adottato per la sistemazione definitiva in diversi casi lungo la linea). Nei casi invece in cui la pista di cantiere interferisce con una strada di viabilità ordinaria, si eseguirà un incrocio a raso.

La pista di cantiere, laddove non coincida con la sede stradale di progetto, verrà realizzata previo scotico del terreno agrario per uno spessore di circa 30 cm e stoccaggio provvisorio in adiacenza alle piste stesse o nelle aree a tale scopo destinate, stesa di uno strato di geotessuto con funzione di separazione, realizzazione del fondo mediante l'utilizzo di misto stabilizzato compattato (spessore circa 30 cm); dove necessario, in relazione alle caratteristiche del substrato ed all'elevato numero di transiti previsti, verranno adottate la stabilizzazione a calce del sottofondo.

3.4 IMPIANTISTICA A SERVIZIO DEI CANTIERI

Per il funzionamento del Campo Base e dei vari Cantieri Operativi – Aree di Stoccaggio, è necessario provvedere ai seguenti approvvigionamenti: energia elettrica, gas, acqua e telefonia/dati.

Energia elettrica: L'utilizzo di energia elettrica è previsto per l'illuminazione sia interna ai prefabbricati che esterna dei piazzali mediante torri faro. Ne è previsto altresì l'utilizzo per l'alimentazione di macchine per ufficio (aria condizionata, fotocopiatrici, computer ecc.), scaldabagni e attrezzature e macchinari da officina. Per queste ultime apparecchiature è prevista un'alimentazione a 380 V. Per l'alimentazione si farà ricorso a fornitura ENEL a cui l'Impresa dovrà richiedere gli opportuni allacciamenti.

Gas metano: Il gas verrà utilizzato principalmente per il riscaldamento dei prefabbricati e degli spogliatoi (mediante centrale termica nel campo base) e verrà alimentato o attraverso allacciamento alla rete di distribuzione o mediante l'utilizzo di uno o più bomboloni, a seconda della vicinanza alla rete di distribuzione presente sul territorio.

Acqua: Il consumo di acqua del cantiere sarà ripartito su un utilizzo per servizi igienico - potabile e un utilizzo industriale per lavaggi di macchinari, irrigazione delle piste e fabbisogno delle lavorazioni. Per il Campo Base è possibile stimare il fabbisogno giornaliero in circa 60 mc, di cui il 40% per uso igienico-potabile ed il restante 60% per scopi industriali. Per i Cantieri Operativi, è possibile stimare il fabbisogno giornaliero in circa 40 mc, di cui il 40% per uso igienico-potabile ed il restante 60% per scopi industriali. L'alimentazione di acqua è da acquedotto.

Telefonia/Telecomunicazioni: Verrà realizzata una rete telefonica collegata ai fabbricati adibiti a uffici, mensa, laboratorio ed area operativa, allacciandosi da quella esistente.

Rifiuti solidi urbani: I rifiuti saranno prodotti dall'attività di ufficio (carta, imballaggi etc), dai prodotti di scarto della mensa e dai rifiuti prodotti dal personale che risiede nel campo base. La raccolta avverrà mediante la localizzazione di cassonetti all'interno dell'area di cantiere e il conferimento e smaltimento tramite la ditta concessionaria del servizio.

Acque reflue di tipo civile e di lavorazione: In genere non risulta esserci una rete fognaria che serva le aree di cantiere, pertanto dovrà essere previsto un idoneo sistema di smaltimento delle acque reflue secondo quanto previsto dalla Normativa Vigente, ad esempio mediante un impianto di trattamento anaerobico.

Per fronteggiare le necessità sopra elencate il Campo Base ed i cantieri operativi verranno dotati di tutti i servizi necessari per la sicurezza e le necessità del personale impiegato. Verranno quindi realizzate le seguenti reti:

Rete fognaria: per la raccolta e lo smaltimento delle acque nere dovrà essere previsto apposito impianto di trattamento anaerobico, come precedentemente accennato.

Rete idrica: la distribuzione dell'acqua potabile è fornita dall'acquedotto comunale. Anche questo impianto sarà dotato di vasche di accumulo e di pompe per l'assorbimento dei picchi di domanda (al mattino e nelle ore serali) e come bacino per l'alimentazione dell'impianto antincendio. Le tubazioni di alimentazione saranno realizzate in polietilene ad alta densità (HDPE) PE100 SIGMA 80 tipo 312 UNI 7611 con diametri di 110mm e 63mm termosaldati.

Rete antincendio: distinta dalla rete idrica e dotata di idranti a colonna (due sbocchi UNI45 e attacco motopompa (UNI70). L'alimentazione avviene tramite le vasche della rete acqua potabile. Le tubazioni di alimentazione saranno realizzate in polietilene ad alta densità (HDPE) PE100 SIGMA80 tipo 312 UNI 7611 con diametro di 140mm PN12,5 termosaldati. Sarà necessario, in base a quanto previsto dalla legge, richiedere un Certificato e un Controllo del sistema di prevenzione incendi (CPI) ai Vigili del Fuoco competenti per zona in modo da verificare l'idoneità dell'impianto predisposto.

Rete elettrica: dotata di cabina con trasformatore e quadri per la distribuzione dell'energia elettrica a 220 e a 380 volts per interni e per l'illuminazione dei piazzali. Tale rete include anche l'impianto di messa a terra e l'impianto di illuminazione del cantiere. I cavi elettrici dovranno essere sotterrati e protetti con tubi in polietilene corrugato a doppia parete (con parete interna liscia) del diametro di 110mm. Le tratte di comunicazione tra la cabina elettrica principale e i quadri elettrici secondari saranno collegate indicativamente con sei tubi portacavo, le tratte di alimentazione dei singoli edifici avranno quattro tubi, mentre i condotti di alimentazione della rete di illuminazione esterna saranno a doppia tubazione.

Rete gas: l'alimentazione delle cucine e delle centrali termiche per il riscaldamento degli edifici avverrà tramite gas che verrà distribuito con tubazioni interrato protette da tubi in polietilene a singola parete, autoestinguenti.

3.5 ANALISI DELL'IMPATTO AMBIENTALE DEI CANTIERI - OPERE DI MITIGAZIONE

Le principali azioni generatrici di impatti nella fase di realizzazione dell'opera e i conseguenti interventi adottati sono:

- Taglio della vegetazione eventualmente presente e sistemazione delle aree di cantiere: le alberature più significative dovranno essere espianate e riutilizzate per le mitigazioni degli impatti o accantonate per il successivo reimpianto, con accantonamento del terreno vegetale in cumuli di appropriate dimensioni, lontani dalle zone di transito dei mezzi di cantiere ed al riparo da ogni forma di inquinamento per preservarne la fertilità. Con l'ultimazione dei lavori, si procederà alla ripulitura delle aree di cantiere, attraverso il corretto smaltimento dei rifiuti prodotti dalle attività lavorative, alla stesura del terreno vegetale precedentemente accantonato e al reimpianto della vegetazione;
- Emissioni di inquinanti in atmosfera: le diverse operazioni di cantiere comporteranno inevitabilmente l'alterazione della qualità dell'aria nelle zone limitrofe a causa dei gas di scarico delle macchine operatrici e soprattutto delle polveri sollevate nelle fasi di movimentazione del terreno e dei materiali. Al fine di limitare l'impatto suddetto, è stato limitato al minimo il transito degli automezzi nelle zone urbane e ad alta utilizzazione agricola. Sono state, inoltre, previste barriere antipolvere a protezione degli insediamenti limitrofi alle aree di cantiere;
- Inquinamento vibrazionale: il processo di cantierizzazione comporterà inevitabilmente la produzione di vibrazioni meccaniche connesse, soprattutto, alle operazioni di sbancamento e di scavo ed alle fasi di trasporto del materiale. Le attività connesse alla fase di cantiere generano livelli vibratori di vari gradi, in relazione ai macchinari e ai metodi impiegati. Le operazioni e le attrezzature cantieristiche, alla stregua di altre sorgenti di vibrazioni, provocano effetti che si propagano attraverso il terreno e diminuiscono di intensità con la distanza. Per il trasporto del materiale scavato si sono pertanto evitati, per quanto possibile, gli attraversamenti delle aree residenziali. Le fasi di demolizione, movimento terra e tutte le operazioni che prevedono impatti non dovranno avvenire contemporaneamente. A differenza del rumore, infatti, il livello totale di vibrazioni prodotto potrebbe essere significativamente inferiore se ciascuna sorgente di vibrazioni opera separatamente. Saranno da evitare, nelle aree prossime agli insediamenti, le attività di lavorazioni notturne;
- Inquinamento acustico: il processo di cantierizzazione comporterà inevitabilmente la produzione di rumore. Per minimizzare tale effetto, è stata prediletta una localizzazione dei cantieri lontana dai centri abitati e da attività produttive. Dove necessario, sono stati previsti dei provvedimenti per rispettare i limiti di accettabilità del rumore stabiliti dalle norme ISO, come per esempio l'isolamento delle fonti di rumore tramite barriere antirumore provvisorie e la programmazione dei turni in modo da limitare le attività più rumorose alle fasce orarie diurne;

- Inquinamento corpi idrici e falde sotterranee: gli impatti a carico delle acque sotterranee si possono riassumere in inquinamento delle falde e abbassamento del livello piezometrico a causa di eccessivo emungimento. L'inquinamento dei corpi idrici superficiali può verificarsi durante le lavorazioni degli attraversamenti, nei cantieri in prossimità dei corsi d'acqua o qualora la gestione delle acque superficiali nelle aree di cantiere non fosse eseguita in modo corretto.
Per limitare gli impatti le aree di cantiere sono dotate di un sistema di raccolta delle acque meteoriche dilavanti, che vengono convogliate in una vasca di prima pioggia prima di essere restituite al reticolo idrografico superficiale. Durante le lavorazioni relative agli attraversamenti saranno attuate le procedure di salvaguardia descritte in modo dettagliato nel piano di monitoraggio ambientale.
- Interferenza con la viabilità interpodereale: l'attività di cantiere necessaria per la realizzazione dell'opera potrà comportare interferenze con le strade interpoderali utilizzate tradizionalmente dagli agricoltori per la coltivazione dei fondi di loro proprietà. Per limitare il disagio apportato, si è prevista la realizzazione di piste provvisorie la cui area sarà restituita al suo stato ante operam una volta concluse le attività di cantiere. Inoltre, allo scopo di minimizzare gli impatti indotti dal traffico degli automezzi di cantiere sono previsti una serie di interventi di mitigazione, prevalentemente di tipo preventivo, che consentiranno di ridurre al minimo le interferenze con il traffico e con il livello di qualità dell'aria nell'ambito dello studio.

Salvo diversa indicazione degli Enti Locali, al termine della fase di costruzione, si prevede di effettuare i seguenti interventi di ripristino ambientale:

- rimozione di mezzi e attrezzature;
- rimozione delle "baracche" di cantiere;
- sigillatura e sepoltura degli eventuali pozzi;
- smantellamento delle infrastrutture aggiuntive (piste provvisorie, parcheggi, impianti di smaltimento reflui, linee provvisorie di approvvigionamento di energia elettrica, acqua, ecc.);
- bonifica delle aree;
- smantellamento della recinzione di cantiere;
- ripristino della continuità dei suoli agricoli con il reimpiego del terreno vegetale accantonato.

Per tutti gli aspetti di dettaglio riguardanti il monitoraggio ambientale si rimanda al documento T00_MO00_MOA_RE00_A.

4. GESTIONE ACQUE METEORICHE DI PRIMA PIOGGIA E ACQUE DILAVANTI

I cantieri principali necessari all'esecuzione dell'opera in oggetto sono il cantiere "Poggio Tondo", dove trova spazio anche la zona per lo stoccaggio dello smarino della galleria naturale e il cantiere "Civitella".

Entrambi i cantieri sono suddivisi in area logistico-direzionale e area operativa.

L'articolo 40-ter del DPGR n. 46 del 2008 disciplina la gestione delle acque meteoriche di prima pioggia e acque meteoriche dilavanti dei cantieri con superficie superiore a 5000 m².

Sono esclusi da tale disciplina i cantieri che ospitano i soli alloggiamenti degli addetti e le connesse strutture assistenziali ed uffici.

Vista la struttura dei cantieri "Poggio Tondo" e "Civitella" tale disciplina per la gestione delle acque meteoriche si applica alle sole aree operative dei due cantieri e all'area di stoccaggio dello smarino.

I bacini delle aree di cantiere e di stoccaggio vengono separati dai bacini limitrofi inserendo lungo il perimetro dei fossi di guardia che impediscono, di fatto, che le acque meteoriche precipitate al di fuori delle suddette aree entrino in contatto con le acque di prima pioggia dei piazzali.

Le acque drenate dai canali di guardia confluiscono direttamente al reticolo idrografico superficiale.

Le acque meteoriche di prima pioggia e di dilavamento dei piazzali delle aree operative dei cantieri sono drenate mediante una rete di canali superficiali e di fognature che convogliano i reflui liquidi alla vasca di prima pioggia con disoleatore.

La rete di drenaggio segue lo schema riportato in figura. Si prevede la realizzazione di un sistema di canalette lungo il perimetro dell'area messe in opera con una pendenza dello 0.5%. Vista la larghezza dell'area da drenare si inseriscono anche delle canalette trasversali, sempre con una pendenza dello 0.5%.

Quando le canalette intersecano la viabilità di cantiere si prevede la posa di canalette con griglia carrabile.

Al fine di evitare profondità di scavo eccessive si inseriscono dei pozzetti intermedi che con un tubo interrato convogliano le acque direttamente alla vasca di prima pioggia.

L'area di stoccaggio dello smarino, che occupa prevalentemente il sedime stradale dell'asse 1 in progetto, viene drenata mediante in sistema di canalette disposte lungo il perimetro dell'area. Con questo schema la zona di stoccaggio risulta completamente confinata. Il sistema di canalette andrà a scaricare in una vasca di prima pioggia.

Le aree operative sono utilizzate per lo stoccaggio delle materie prime, per la loro lavorazione, per il deposito e manutenzione dei mezzi d'opera. In queste zone si possono

verificare dispersioni accidentali di olii e benzeni e si può verificare il dilavamento delle aree di deposito. Per le aree operative dei due cantieri principali si prevede una vasca di prima pioggia con impianto di sedimentazione e impianto di desoleazione.

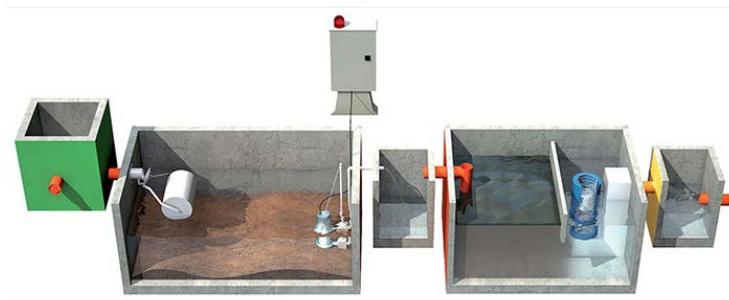


Figura 5 - Schema vasca di prima pioggia con sedimentatore e disoleatore.

L'area di stoccaggio dello smarino può essere assimilata ad un'area per le lavorazioni di inerti, dove secondo le linee guida dell'ARPA per la gestione delle acque meteoriche di dilavamento, si può inserire una vasca con impianto di sedimentazione in continuo.

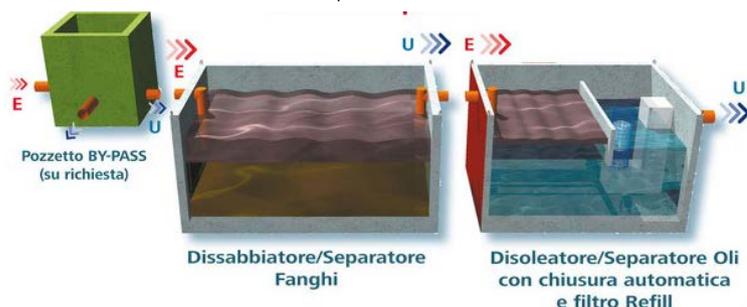


Figura 6 - Schema impianto in continuo.

Complessivamente per le due aree di cantiere operative e per l'area di stoccaggio si avranno:

- n. 2 vasche di prima pioggia con impianto di sedimentazione e impianto di desoleazione;
- n.1 vasca con impianto di sedimentazione in continuo.

4.1 DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

Le acque di prima pioggia sono identificate nei primi 5 mm di acqua meteorica di dilavamento, uniformemente distribuita su tutta la superficie scolante servita dal sistema di drenaggio. Per il calcolo delle relative portate si assume che tale valore venga raggiunto dopo un periodo di tempo di 15 minuti di pioggia.

Le vasche di prima pioggia con impianto di sedimentazione e impianto di desoleazione sono dimensionati sulla base delle seguenti relazioni:

Volume totale delle vasche = volume $V_{PP} + V_{SED}$

Volume di prima pioggia: $V_{PP} = S \times 5 \text{ mm}$

Portata : $Q = S \times i$

Volume di sedimentazione (volume dei fanghi): $V_{SED} = Q \times C_f$

V_{PP} : Volume utile della vasca di prima pioggia m^3
Q : Portata dei reflui dovuta all'evento meteorico l/s
S : Superficie scolante drenante servita dalla rete di drenaggio Ha
i : Intensità delle precipitazioni piovose definita pari a $0,0056 \text{ l/s } m^2$
C_f : Coefficiente della quantità di fango prevista per le singole tipologie di lavorazione
V_{SED} : Volume utile della vasca di sedimentazione dei fanghi m^3

Volume del disoleatore: $V_{DIS} = Q_P \times t_s$

V_{DIS} : Volume disoleatore m^3
Q_P : Portata della pompa dell'impianto l/s . Deve essere maggiore/uguale di 1 l/s .
t_s : Tempo di separazione min . È in funzione della densità dell'olio.

La vasca con impianto di sedimentazione in continuo è, invece, dimensionata sulla base delle seguenti relazioni:

Volume totale delle vasche = volume $V_{SEP} + V_{SED}$

Volume di separazione: $V_{SEP} = Q \times t_s$

Portata : $Q = S \times C_a \times i$

Volume di sedimentazione (volume dei fanghi): $V_{SED} = Q \times C_f$

V_{SEP} : Volume utile della vasca di separazione in continuo m^3
Q : Portata dei reflui dovuta all'evento meteorico l/s
t_s : Tempo di separazione min
S : Superficie scolante drenante servita dalla rete di drenaggio ha
C_a : Coefficiente di afflusso in base alla permeabilità del terreno
i : Intensità delle precipitazioni piovose definita pari a $0,02 \text{ l/s } m^2$
C_f : Coefficiente della quantità di fango prevista per le singole tipologie di lavorazione
V_{SED} : Volume utile della vasca di sedimentazione in continuo m^3

Il coefficiente di afflusso C_a deriva dalla tipologia di superficie:

Coefficiente di afflusso	Superficie
1	Superfici totalmente impermeabili
0,8	Cemento o ardesia
0,3	Ghiaia
0,3	Stabilizzato

Il tempo di separazione t_s dipende dalla densità dell'olio disperso sulla superficie:

Densità olio g/cm^3	Tempo di separazione $t_s \text{ min}$
Fino a 0,85	16,6
Tra 0,85 e 0,90	33,3
Tra 0,90 e 0,95	50,0

Il coefficiente C_f tiene conto della quantità di fango prevista per il calcolo del volume minimo di sedimentazione:

Tipologia della lavorazione		Coefficiente C_f
Ridotta	Tutte le aree di raccolta dell'acqua piovana in cui sono presenti piccole quantità di limo prodotto dal traffico o similari, vale a dire bacini di raccolta in aree di stoccaggio carburante e stazioni di rifornimento coperte.	100
Media	Stazioni di rifornimento, autolavaggi manuali, lavaggio di componenti, aree di lavaggio bus.	200
Elevata	Impianti di lavaggio per veicoli da cantiere, macchine da cantiere, aree di lavaggio autocarri, autolavaggi self-service.	300

Le superfici delle aree drenate sono calcolate al netto delle aree a verde e delle coperture.

Zona	Sup. (m ²)
Cantiere operativo "Poggio Tondo"	9320
Cantiere operativo "Civitella"	8800
Area stoccaggio smarino "Poggio Tondo"	4230

Cantiere operativo "Poggio Tondo"

Sistemi di trattamento prima pioggia

$S =$	9320 m ²	Superficie drenata
$i =$	0.0056 l/s m ²	Intensità precipitazioni piovose
$Ca =$	0.3	Coeff. di afflusso
$t_s =$	30 min	Tempo di separazione
$C_f =$	100	Coeff. sedimentazione fango
$Q =$	52.19 l/s	Portata
$V_{PP} =$	46.60 m ³	Volume utile vasca di prima pioggia
$V_{sed} =$	5.22 m ³	Volume utile vasca di sedimentazione
$V_{tot} =$	51.82 m ³	Volume totale delle vasche
$Q_{pompa} =$	3 l/s	Portata pompa disoleatore
$V_{dis} =$	5.40 m ³	Volume disoleatore

Cantiere operativo "Civitella"

Sistemi di trattamento prima pioggia

S =	8800 m ²	Superficie drenata
i =	0.0056 l/s m ²	Intensità precipitazioni piovose
Ca =	0.3	Coeff. di afflusso
t _s =	30 min	Tempo di separazione
C _f =	100	Coeff. sedimentazione fango
Q =	49.28 l/s	Portata
V _{PP} =	44.00 m ³	Volume utile vasca di prima pioggia
V _{sed} =	4.93 m ³	Volume utile vasca di sedimentazione
V _{tot} =	48.93 m ³	Volume totale delle vasche
Q _{pompa} =	3 l/s	Portata pompa disoleatore
V _{dis} =	5.40 m ³	Volume disoleatore

Area di stoccaggio smarino cantiere Poggio Tondo

Sistemi di trattamento in continuo

S =	6000 m ²	Superficie drenata
i =	0.02 l/s m ²	Intensità precipitazioni piovose
Ca =	0.3	Coeff. di afflusso
t _s =	30 min	Tempo di separazione
C _f =	100	Coeff. sedimentazione fango
Q =	36 l/s	Portata
V _{sep} =	64.80 m ³	Volume di separazione
V _{sed} =	3.60 m ³	Volume di sedimentazione
V _{tot} =	68.40 m ³	Volume totale delle vasche

In uscita dalle vasche di prima pioggia viene sempre inserito un pozzetto di ispezione e misurazione.

Lo scarico delle acque trattate nella vasca di prima pioggia avviene nei corpi idrici superficiali.

Le vasche di prima pioggia del cantiere operativo "Poggio Tondo" e dell'area di stoccaggio dello smarino scaricano direttamente nel fosso dei Diacci.

In testa agli impianti di prima pioggia si inserisce un pozzetto con by-pass, che devia le acque di seconda pioggia al reticolo idrografico.

5.ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO GENERATO DALLE ATTIVITA' DI CANTIERE

5.1 STIMA DEI FLUSSI IN APPROVVIGIONAMENTO E IN SMALTIMENTO

La stima dei flussi in approvvigionamento e in smaltimento è stata condotta cantiere per cantiere, con riferimento al programma dei lavori e alle quantità di materiale computate.

Sono stati considerati i volumi di materiale da movimentare separato per tipo (calcestruzzi, acciaio, materiale vario), ipotizzando una capacità dei mezzi di trasporto pari a 9 mc/viaggio per i calcestruzzi, 15 t/viaggio per l'acciaio e 20 mc/viaggio per i materiali vari.

Per ciascun cantiere si è assunta l'opera "più critica" dal punto di vista degli impatti sul traffico di cantiere per ciascuna tipologia di materiale (rilevati, scavi, calcestruzzi e acciaio), considerando come periodo temporale la durata delle lavorazioni che richiedono le maggiori movimentazioni di materiale. Tali flussi rappresentano quindi una stima dei flussi di punta distinti per singole categorie.

Va segnalato che per i calcestruzzi l'ipotesi proposta risulta cautelativa per il fatto di aver trascurato nel calcolo la possibilità di installare centrali di betonaggio nel cantiere principale, e prevedendo quindi l'intero trasporto del calcestruzzo. In realtà nel progetto di cantierizzazione sono state previste superfici riservate a tali impianti, così che in pratica tali flussi si ridurranno notevolmente.

Gli impatti maggiori, come prevedibile, sono dovuti alle movimentazioni dei terreni di scavo; il numero di veicoli potrà essere però, anche in questo caso, ridotto, ricorrendo in misura maggiore alle superfici di stoccaggio, allo scopo di diluire nel tempo i viaggi degli autocarri e modificando le tempistiche di realizzazione dell'intera opera al fine di evitare pericolose punte di traffico in particolari periodi dell'anno.

L'analisi dei flussi è stata condotta con riferimento alle viabilità principali interessate; in particolare sono state sommate le quantità in gioco relative a più aree tecniche e cantieri collegati tra loro solo da piste di cantiere, in quanto l'impatto sulla viabilità pubblica si ha solamente quando i mezzi entrano su tali strade.

Nel dettaglio quindi sono state sommate tra loro le quantità relative a:

- cantiere operativo n.1 "poggio Tondo";
- cantiere operativo n.2 "Civitella";

Il risultato raggiunto è il seguente, con i flussi, distinti per materiale e per zona, espressi in viaggi/giorno, e con l'indicazione della viabilità interessata:

Cantiere / Quantita'	Approv. materiale vario	Smalt. materiale vario	Approv. calcestruzzo	Approv. acciaio	Viabilita' interessata
Cantiere n.1 "Poggio Tondo"	40 v/g	10 v/g	45 v/g	1 v/g	S.G.C E78
Cantiere n.2 "Civitella"	40 v/g	10 v/g	45 v/g	1 v/g	S.G.C E78

I viaggi di cui sopra interesseranno le viabilità di cantiere e la viabilità di collegamento tra i vari cantieri e i siti di approvvigionamento e di scarica. Nella tabella sono state indicate le viabilità di collegamento alla rete principale di comunicazione (S.G.C. E78) adoperata per collegarsi ai siti di cava e scarica.

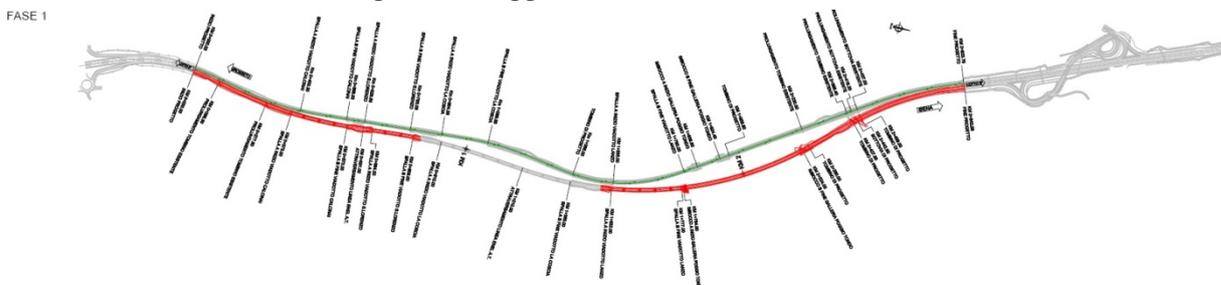
6. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Si fa riferimento all'elaborato T00_CA00_CAN_CR00_A

Di seguito vengono elencate le fasi realizzative dell'opera e le fasi di attivazione/disattivazione delle carreggiate.

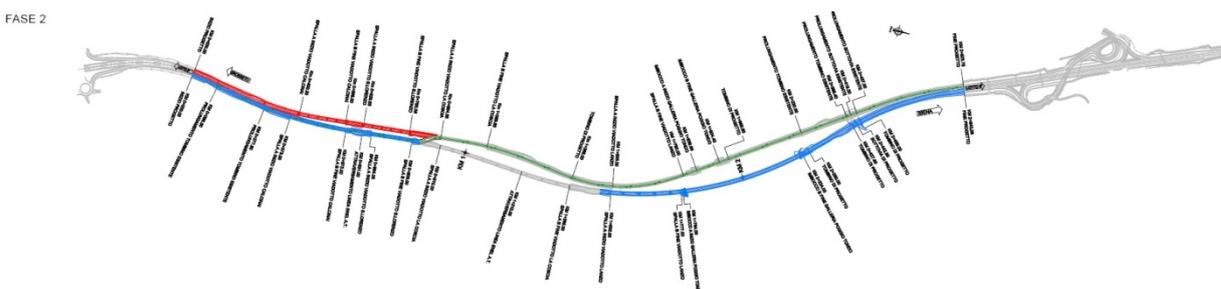
FASE 1 – TRAFFICO SU CARREGGIATA ESISTENTE (ASSE 2):

- Realizzazione viadotto Calcinai asse 1;
- Realizzazione viadotto San Lorenzo asse 1;
- Inizio realizzazione viadotto Lanzo asse 1;
- Inizio realizzazione galleria Poggio Tondo asse 1.



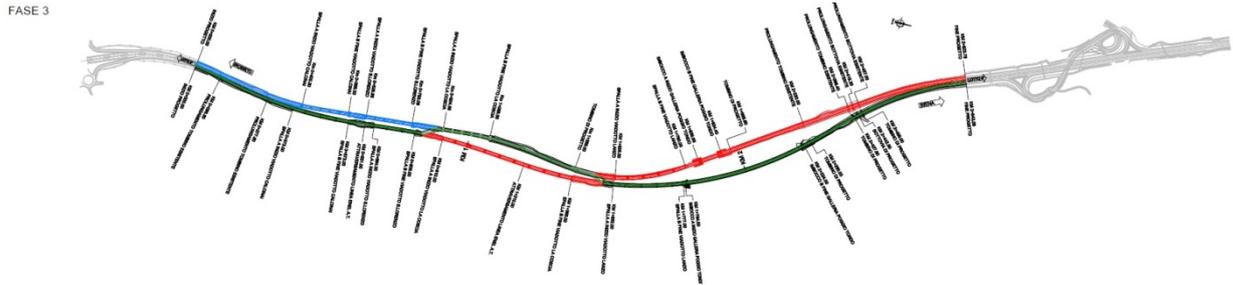
FASE 2 - ATTIVAZIONE NUOVA CARREGGIATA FINO ALLA PROGR.0+820:

- Prima deviazione della viabilità
- Termine realizzazione viadotto Lanzo e galleria Poggio Tondo asse 1
- Realizzazione viadotto Calcinai e San Lorenzo asse 2



FASE 3 ATTIVAZIONE NUOVA CARREGGIATA DA PROGR. 1+500 A FINE PROGETTO:

- Seconda deviazione della viabilità
- Realizzazione viadotto Lanzo e galleria Poggio Tondo asse 2
- Realizzazione viadotto La coscia asse 1



FASE 4 ATTIVAZIONE COMPLETA DELLA NUOVA CARREGGIATA (ASSE 1):

- Deviazione traffico sul solo asse 1
- Realizzazione viadotto La Coscia asse 2

