

**S.S. 268 "DEL VESUVIO"
RADDOPPIO DA DUE A QUATTRO CORSIE DELLA STATALE
dal Km 19+550 al Km 29+300
IN CORRISPONDENZA DELLO SVINCOLO DI ANGRÌ**

2° Lotto, dal Km 23+100 al Km 29+300

PROGETTO DEFINITIVO

COD. NA235

**PROGETTAZIONE: R.T.I.: PROGER S.p.A. (capogruppo mandataria)
PROGIN S.p.A. - INTEGRA CONSORZIO STABILE
IDROESSE Engineering S.r.l. - Prometeoengineering.it S.r.l. - ART S.r.l.**

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Prof. Ing. Antonio GRIMALDI (Progin S.p.A.)

GEOLOGO:

Dott. Geol. Paolo FRANCALANCI (Prometeoengineering.it S.r.l.)

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Nicola SCIARRA (Proger S.p.A.)

PROJECT MANAGER DELL'R.T.I.:

Dott. Ing. Carlo LISTORTI (Proger S.p.A.)

VISTO: RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Antonio SCALAMANDRÈ

CAPOGRUPPO MANDATARIA:



PROGER

Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Stefano PALLAVICINI

MANDANTI:



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Lorenzo INFANTE



Direttore Tecnico:
Prof. Ing. Franco BRAGA



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Alberto CECCHINI



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Alessandro FOCARACCI



Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Ivo FRESIA

**CANTIERIZZAZIONE
CANTIERI E PISTE DI ACCESSO, CAVE E DISCARICHE
Relazione**

CODICE PROGETTO

NOME FILE

REVISIONE

SCALA:

T02CA00CANRE01_A.dwg

PROGETTO LIV. PROG.

DPNA0235 D 19

CODICE ELAB.

T02CA00CANRE01

A

A

EMISSIONE

15/07/2020

ARSEGO

BROGINI

CECCHINI

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

**S.S. 268 "DEL VESUVIO"
RADDOPPIO DA DUE A QUATTRO CORSIE**

dal Km 19+554 al Km 29+300

1° Lotto, dal Km 19+554 al Km 23+100

2° Lotto, dal Km 23+100 al Km 29+300

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica della Cantierizzazione

2° Lotto, dal Km 23+100 al Km 29+300

Sommario

1	PREMESSA.....	3
1.1	Generalità sul tracciato.....	3
2	CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA.....	6
2.1	Criteri di individuazione delle aree di cantiere e delle aree di stoccaggio.....	6
2.2	Localizzazione e descrizione del cantiere base - CB.....	8
2.3	Localizzazione e descrizione dell'area tecnica - CT.....	11
2.4	Localizzazione e descrizione del campo di precompressione - CP.....	11
2.5	Localizzazione e descrizione dei cantieri operativi - CO.....	12
3	CARATTERISTICHE DEI CANTIERI FISSI.....	18
3.1	SCHEDA ILLUSTRATIVA DEL CANTIERE BASE.....	18
3.1	SCHEDA ILLUSTRATIVA DEL CANTIERE TECNICO/SERVIZIO.....	20
3.1	SCHEDA ILLUSTRATIVA DEL CANTIERE DI PRECOMPRESSIONE.....	21
4	CRITERI COMUNI A TUTTI I CANTIERI.....	24
4.1	PREPARAZIONE DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE.....	24
4.2	PERSONALE IMPIEGATO NEL CANTIERE.....	24
4.3	ADDESTRAMENTO DELLE MAESTRANZE.....	24
4.4	RECINZIONI.....	25
4.5	DOTAZIONE IMPIANTISTICA DEL CANTIERE.....	25
4.6	MODALITÀ OPERATIVE DI CANTIERE.....	26
4.7	ACCESSI ALLE AREE DI CANTIERE.....	26
4.8	MODALITÀ DI RIPRISTINO DELLE AREE E PISTE DI CANTIERE.....	26
4.9	SEGNALETICA DI CANTIERE.....	28
4.10	MITIGAZIONI AMBIENTALI IN FASE DI CANTIERE.....	28
5	MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI.....	30
6	SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO.....	41
6.1	SITI ESTRATTIVI.....	41
6.1	SITI DI SMALTIMENTO.....	41
7	VIABILITÀ DI CANTIERE.....	42
7.1	VIABILITÀ DI ACCESSO AI CANTIERI.....	42
8	ATTIVITÀ DI CANTIERE E FASIZZAZIONE.....	43
8.1	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI LAVORAZIONI.....	43

1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare in maniera sintetica ma completa il “Sistema di Cantierizzazione” per la realizzazione dell’intervento del raddoppio della SS 268 nel tratto tra lo svincolo di collegamento con la A2 (ex A3) e San Giuseppe Vesuviano – lotto 2

L’esecuzione di questa strada in raddoppio all’esistente renderà possibile aumentare i livelli di sicurezza per gli utenti in transito sulla statale, in quanto si realizzano due carreggiate indipendenti, il tracciato si sviluppa praticamente tutto su viadotti, l’esistente ed il nuovo in affiancamento, entrambi collegati alla rete viaria locale con svincoli a livelli sfalsati. Lungo il nuovo tracciato si migliorano i raggi di curvatura per adeguarli agli standard normativi, mentre per il tracciato esistente, non potendo operare tale miglioria planimetrica, si provvederà ad aumentare gli standard di sicurezza con interventi sugli impalcati che consentono l’installazione delle nuove barriere di sicurezza bordo ponte eliminando il rischio di caduta dal viadotto per i veicoli in svio. Inoltre saranno aumentate le condizioni di aderenza sulle pavimentazioni stradali, rifacendo completamente la sovrastruttura. Con tali interventi si aumentano i livelli di sicurezza per i veicoli in transito, riducendo drasticamente i tempi di percorrenza dell’arteria, con ampi benefici in termini di inquinamento ambientale.

1.1 Generalità sul tracciato

La S.S. 268 costituisce la principale via di transito dei traffici commerciali ed industriali tra l’area ad Est di Napoli, i comuni a monte del Vesuvio e l’Agro Nocerino-Sarnese e rappresenta una delle principali vie di fuga in caso di emergenza per eventi legati all’attività vulcanica e sismica del territorio.

L’infrastruttura esistente della S.S. 268 “del Vesuvio” ha inizio a Cercola, ai confini dell’immediata periferia est di Napoli, connettendosi alla S.P.1 ed alla S.S. 162 dir, per poi svilupparsi verso sud, collocandosi alle pendici del Vesuvio, in adiacenza ad una serie di centri abitati che si sono sviluppati nell’anello circumvesuviano, terminando nel Comune di Scafati con collegamento, tramite lo svincolo di Angri, all’Autostrada A3 Napoli-Salerno (parte della strada europea E45 e continuazione dell’Autostrada del Sole).

Il tracciato esistente nel tratto oggetto del Progetto Definitivo dell’intero intervento (da km 19+554 a km 29+300) si sviluppa da Nord a Sud per uno sviluppo pari a circa 9,7 km.

L’andamento planimetrico si compone di curve circolari e rettili collegati da curve di transizione. Le curve circolari presentano raggi compresi tra 250 m e 4000 m. I rettili presentano una lunghezza massima pari a circa 950 m.

A livello altimetrico, la quota di partenza è pari a circa 59 m s.l.m., mentre la quota di arrivo è pari a circa 19 m. Tuttavia, complessivamente l’andamento altimetrico è sostanzialmente sub-pianeggiante, con pendenze longitudinali massime pari a circa 1,5%, con valore medio della pendenza longitudinale al di sotto dell’1%. I valori minimi dei raccordi altimetrici sono corrispondenti ai primi 800 m circa con raggi pari a circa 8000 m per i raccordi concavi e pari a 8500 m per i raccordi convessi.

Lungo l’infrastruttura sono presenti i seguenti svincoli:

- ❖ San Giuseppe Vesuviano-Poggiomarino (km 19,5 circa);
- ❖ Terzigno-Poggiomarino (km 21,0 circa);
- ❖ Boscoreale-Poggiomarino (km 22,7 circa);
- ❖ Scafati (km 26,6 circa);
- ❖ Angri Via Orta Longa (km 27,2 circa);
- ❖ SS 18 Tirrena inferiore (km 28,4 circa).

Il sedime di progetto per la maggior parte del suo sviluppo, è caratterizzato da una sezione tipo a due corsie per senso di marcia, con attributi geometrici rispondenti alla categoria "B" in ambito extraurbano, secondo quanto definito dal D.M. 5.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Il tracciato è caratterizzato dalla presenza di opere d'arte di notevole importanza, quali il viadotto, sottovia, muri di contenimento, vasche etc. Completano il lotto le opere idrauliche e gli edifici e/o manufatti per gli impianti elettrici. Maggiori dettagli possono desumersi dalla relazione generale di progetto.

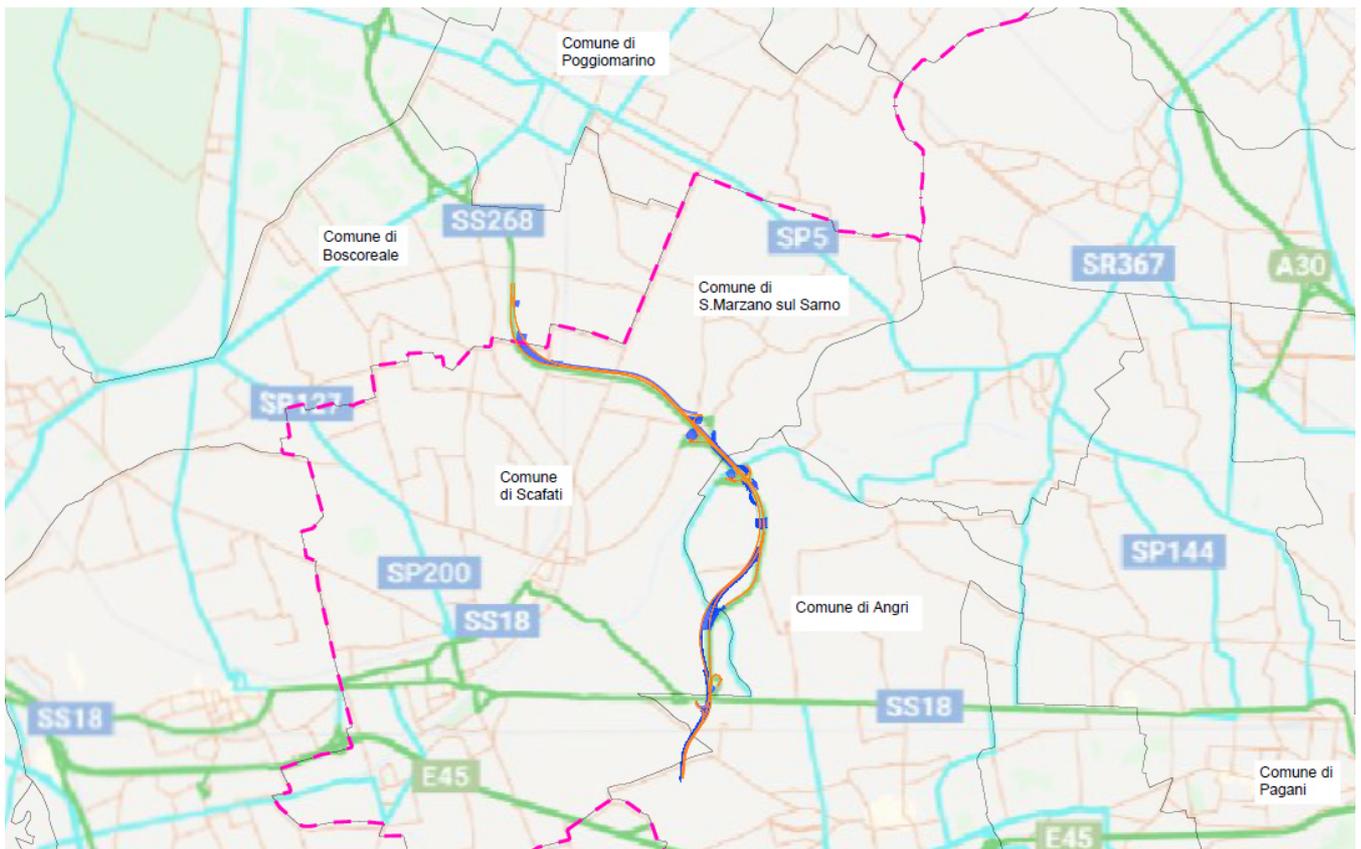


Figura 1 – Assi del tracciato stradale con indicazione delle viabilità principali (cfr. Elaborato T02CA00CANCO01)

Il nuovo tracciato della S.S. 268 comprende 3 svincoli di raccordo alla viabilità locale e precisamente:

- Svincolo per Scafati;
- Svincolo per Angri;
- Svincolo per S.S. 18:

Il sedime di progetto, dall'innesto con il Lotto 1 e per la maggior parte del suo sviluppo, è caratterizzato da una sezione tipo a due corsie per senso di marcia, con attributi geometrici rispondenti alla categoria "B" in ambito extraurbano, secondo quanto definito dal D.M. 5.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Il tracciato è caratterizzato dalla presenza di opere d'arte di notevole importanza, quali il viadotto, sottovia, muri di contenimento, vasche etc. delle quali di seguito si riporta una tabella riepilogativa:

Opere d'arte maggiori di Progetto
VIADOTTO CARR. NORD – VI01N
VIADOTTO CARR. NORD – VI02N
VIADOTTO CARR. NORD – VI03N
VIADOTTO CARR. NORD – VI04N
VIADOTTO CARR. NORD – VI05N
VIADOTTO CARR. SUD – VI01S
VIADOTTO CARR. SUD – VI02S
VIADOTTO CARR. SUD – VI03S
VIADOTTO CARR. SUD – VI04S
VIADOTTO CARR. SUD – VI05S
SV. SCAFATI – VIAD. RAMP A SV01A
SV. SCAFATI – VIAD. RAMP A SV01B
SV. SCAFATI – VIAD. RAMP A SV01D
SV. SCAFATI – VIAD. RAMP A SV01E
SV. COLL. S.S 18 – VIAD. RAMP A SV03A
SV. COLL. S.S 18 – VIAD. RAMP A SV03B
SV. COLL. S.S 18 – VIAD. RAMP A SV03B
SV. COLL. S.S 18 – VIAD. RAMP A SV03B
SV. COLL. S.S 18 – VIAD. RAMP A SV03C
SV. COLL. S.S 18 – VIAD. RAMP A SV03D
Opere d'arte minori di progetto
SOTTOVIA 1
SOTTOVIA 2
SOTTOVIA 3
VASCA DI TRATTAMENTO - TA.01.0
VASCA DI TRATTAMENTO TA.02.0
VASCA DI TRATTAMENTO TA.03.0
VASCA DI TRATTAMENTO TA.04.0
VASCA DI TRATTAMENTO TA.05.0
VASCA DI TRATTAMENTO TA.06.0
VASCA DI TRATTAMENTO TA.07.0
VASCA DI TRATTAMENTO TA.08.0
VASCA DI TRATTAMENTO TA.09.0
VASCA DI TRATTAMENTO TA.10.0
VASCA DI TRATTAMENTO TA.11.0
VASCA DI TRATTAMENTO TA.12.0
VASCA DI TRATTAMENTO TA.13.0
TOMBINI

Completano il lotto le opere idrauliche e gli edifici e/o manufatti per gli impianti elettrici.

2 CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

L'organizzazione del sistema di cantierizzazione rappresenta un aspetto molto importante e complesso, in quanto devono essere tenuti in considerazione elementi molto differenti tra loro. L'organizzazione del cantiere infatti vuole sicuramente mirare alla riduzione dei costi e dei tempi di realizzazione, ma allo stesso tempo viene posta l'attenzione sull'ambiente, in modo che le scelte di gestione del cantiere effettuate siano rispondenti alla minimizzazione degli impatti ambientali.

Stante la tipologia di opera in esame ed il territorio in cui si inserisce l'opera caratterizzato dalla presenza di zone residenziali, risulta evidente come uno dei principali problemi relativi alla realizzazione di una nuova infrastruttura sia rappresentato dall'inquinamento ambientale che essa può produrre sia dal punto di vista atmosferico che acustico.

In considerazione del contesto territoriale attraversato dall'opera, quindi, nelle scelte di cantierizzazione è stata posta un'attenzione particolare anche alla componente "Ambiente sociale", nonché, data la presenza di numerose zone agricole, alla componente "Vegetazione ed Ecosistemi". Pertanto, alla luce di tali considerazioni, è necessario organizzare la cantierizzazione mirando alla riduzione oltre che dei costi e dei tempi di realizzazione anche dell'impatto ambientale.

2.1 Criteri di individuazione delle aree di cantiere e delle aree di stoccaggio

Il primo passo nell'organizzazione del sistema di cantierizzazione è caratterizzato dall'individuazione delle aree di cantiere, che sono state individuate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- sfruttare aree di scarso valore ambientale ed antropico che siano compatibili con le esigenze logistiche delle opere da realizzare;
- utilizzare aree sufficientemente vaste ed in prossimità di viabilità esistenti e principali per limitare al minimo gli spostamenti dei mezzi di cantiere per gli approvvigionamenti e smaltimenti del materiale;
- utilizzare aree con disponibilità di forniture di energia elettrica ed idrica.

Inoltre, la scelta e le possibili localizzazioni alternative delle aree di cantiere, deve essere tale da minimizzare l'impatto in relazione alla prossimità con aree abitate e dare conto della riduzione degli impatti provocati ai ricettori esposti, con particolare riferimento alle emissioni di inquinanti e all'impatto acustico.

Per di più, sono stati scelti opportunamente ambiti non particolarmente sensibili né dal punto di vista naturale né fisico né antropico, al fine di minimizzare le eventuali interferenze provocate durante le fasi di realizzazione dell'opera.

Si è, pertanto, tenuto conto dei seguenti fattori:

- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- lontananza da zone residenziali significative e da ricettori sensibili (scuole, ospedali, etc.);

- adiacenza alle opere da realizzare;
- morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- vicinanza ai siti di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo.

A fine lavori, sulle superfici delle aree di cantiere, dopo aver eseguito la rimozione delle eventuali coperture superficiali e quindi la rimessa in posto del terreno fertile accantonato, si eseguiranno le attività finalizzate al rimodellamento superficiale ed alla ricostituzione agronomica e pedologica degli strati di suolo superficiali.

Come si evince dall'elaborato "Planimetria di localizzazione campi cantiere e viabilità di accesso" (cfr. T02CA00CANPL01-04) sono stati localizzati lungo la linea di progetto tre distinte tipologie di aree di cantierizzazione:

- **cantiere base - CB:** in essa trovano ubicazione sia le funzioni logistiche legate al ristoro e ricovero delle maestranze, sia funzioni di carattere operativo, quali quelle di coordinamento, di direzione lavori, ovvero deposito attrezzature e manutenzione dei mezzi operativi. Nell'area, quindi, sono ubicati sia edifici destinati alla logistica di cantiere, come spogliatoi, dormitori, infermeria, etc., sia strutture più strettamente legate alle attività produttive come magazzini, uffici, laboratori etc.;
- **cantiere tecnico - CT:** l'area ha la funzione di ospitare sia i materiali provenienti dagli scavi previsti lungo il sedime di progetto che, eventualmente, i materiali inerti (da rilevato) provenienti dai poli di approvvigionamento esterni alle aree di cantiere. In particolare, i materiali provenienti dagli scavi, prima di essere posti in opera, saranno opportunamente caratterizzati secondo quanto previsto dalla normativa vigente. In ragione di ciò tale area di accumulo è opportunamente attrezzata/organizzata per stoccare differenti tipologie di materiali, fino alla relativa posa in opera degli inerti;
- **cantiere di prefabbricazione - CP:** in relazione all'elevato numero di travi da ponte che occorrerà installare per la realizzazione dei viadotti sopradescritti, considerato che le opere saranno realizzate in ambito urbano che condiziona notevolmente i vari trasporti eccezionali che occorrono per far giungere a destinazione le varie travi; considerato inoltre l'assenza in zona di stabilimenti di prefabbricazione di travi da ponte, si è optato per la prefabbricazione in loco delle travi necessarie.
In questo modo si azzerano i trasporti eccezionali, che avrebbero condizionato non poco il sistema viario dei comuni interessati dai lavori, si migliora la sicurezza del traffico veicolare in generale, in quanto le travi da ponte si sposteranno dal campo di prefabbricazione ai siti di varo solo ed esclusivamente su viabilità di cantiere e su brevi tratti di viabilità pubblica, così come individuata nelle tavole a corredo della presente relazione;
- **cantiere operativo - CO:** svolge la funzione propedeutica e contestuale alla costruzione delle opere d'arte in prossimità delle quali sono ubicate, in ragione di ciò all'interno si prevedono essenzialmente funzioni legate al deposito materiali ed attrezzature, eventuale spogliatoio;

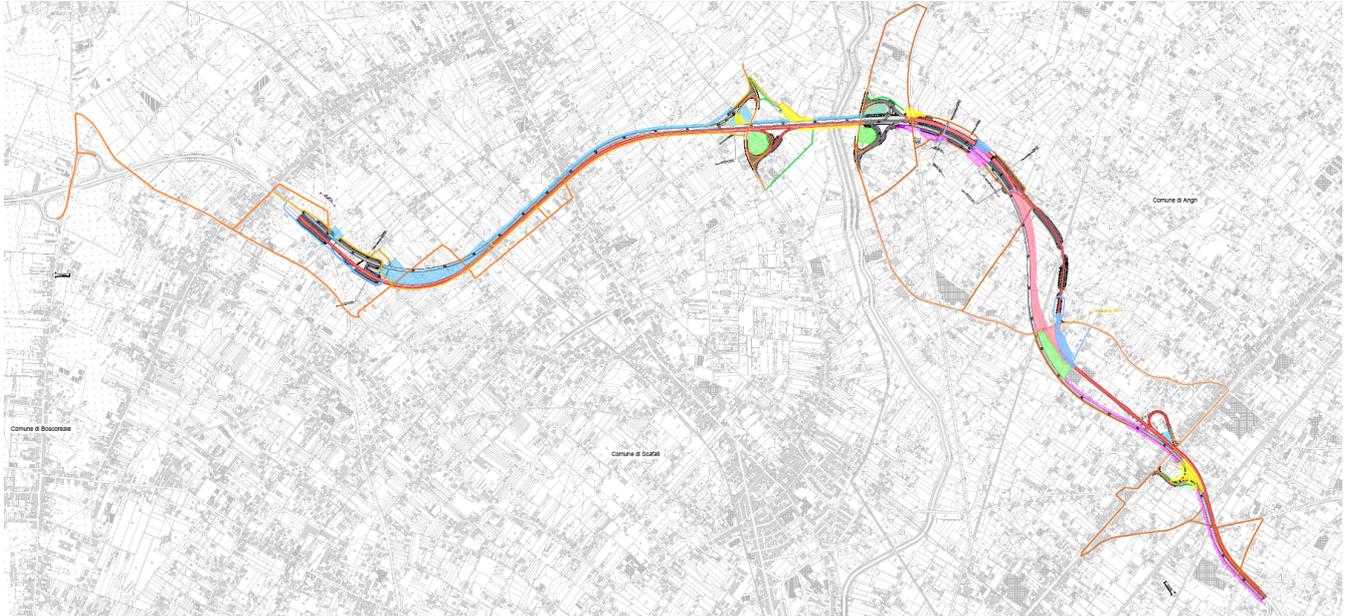


Figura 2 - Inquadramento funzionale della cantierizzazione

La corretta pianificazione del processo di cantierizzazione che governa la fase realizzativa dell'opera, è da ritenersi fattore prioritario anche in termini ambientali, al fine di ridurre i potenziali impatti legati alla fase costruttiva. In ragione di ciò, le aree di cantiere base e tecnico sono previste per tutta la durata dei lavori fino a progetto terminato, mentre le aree di cantiere operativo sono legate alla durata di realizzazione dell'opera d'arte corrispondente, per poi essere rimossi con ripristino dello stato dei luoghi.

Al fine di ottimizzare la pianificazione dei lavori sono state individuate **quattro fasi lavorative consecutive** a loro volta suddivise in ulteriori sottofasi a cui corrispondono specifici cantieri operativi posizionati nella posizione ottimale per la realizzazione dell'opera d'arte corrispondente.

Nella Figura 2 è inoltre riportata tutta la viabilità locale individuata per l'accesso alle varie aree di cantiere. Ma tale viabilità non sarà continuamente interessata dai mezzi d'opera, in quanto dopo l'immissione in possesso nelle aree necessarie per la realizzazione dell'opera, si realizzeranno in primis le piste a margine dell'opera, e su di esse si svolgerà la maggior parte dei trasposti interni al cantiere.

2.2 Localizzazione e descrizione del cantiere base - CB

Il cantiere base, in funzione dei criteri soprariportati, è stato individuato in posizione all'incirca baricentrica del lotto all'interno delle aree intercluse dello svincolo per il Comune di Angri. Tale area occupa una superficie di circa 5.340 mq, delimitata a nord dalla SS268, a est e a sud dalla rampa di svincolo in uscita (uscita Angri Nord) e ad ovest da via Orta Longa. In ragione dell'ubicazione geografica e delle caratteristiche funzionali che lo caratterizzano, il campo base assolverà alla sua funzione logistico-operativa per tutte le fasi lavorative.

La sua posizione, infatti, in prossimità dello svincolo "Angri Nord" della Strada Statale 268 rende immediati i collegamenti da e per le differenti aree operative previste, riducendo al minimo, in tal modo, le interferenze tra i mezzi di cantiere ed il traffico veicolare.

L'area attualmente risulta a destinazione agricola, al suo interno saranno dislocate le strutture in grado di garantire una ricettività del personale che si stima essere pari mediamente a 84 unità. L'ubicazione dei vari fabbricati all'interno dell'area è stata progettata in modo tale da ottenere un disegno distributivo ordinato e per quanto possibile compatto; tutti i servizi sono accessibili mediante una idonea viabilità ed il numero di parcheggi è stato calcolato in relazione alla domanda generata dal numero presunto di addetti.

Nel cantiere sono concentrati tutti i servizi generali di riferimento per la realizzazione delle opere previste nonché gli alloggi per il personale e le strutture di cantiere destinate alla funzione logistica (mensa, locale ricreazione, etc.) ed operativa (uffici, direzione lavori, laboratorio, magazzino, etc).

In particolare, nel cantiere base saranno presenti i seguenti elementi:

- guardiania;
- uffici, laboratorio e topografia;
- cucina, refettorio;
- locale formazione e ricreazione;
- alloggi per gli operai e per gli impiegati;
- parcheggi per auto;
- parcheggi per mezzi pesanti;
- cassone rifiuti;
- locale primo soccorso;
- lavanderia;
- cisterna gas;
- locale magazzino/deposito;
- cabina e sotto cabina elettrica;
- disoleatore;
- distributore di carburante;
- deposito olii nuovi/usati;
- rampa per il lavaggio delle ruote degli automezzi;
- pesa.

Di seguito viene riportato il layout di cantiere. (Figura 3) rappresenta l'organizzazione funzionale e le dotazioni impiantistiche presenti.



Figura 3 - Layout del cantiere base CB

I baraccamenti dove verranno alloggiati gli uffici e i locali di servizio saranno prevalentemente del tipo prefabbricato con pannelli metallici e saranno dotati di condizionamento sia estivo che invernale e di un sistema di collettamento delle acque reflue. Il cantiere sarà allacciato agli scarichi di natura civile nell'ambito della fognatura pubblica se presente a poca distanza dall'area o si prevederà idoneo sistema di trattamento. Tutti gli edifici avranno le dotazioni derivanti dalla valutazione del rischio in base ai diversi carichi di incendio previsti.

I piazzali interni al cantiere sono stati previsti con idonea pavimentazione in base alle diverse esigenze e sulle porzioni bitumate sarà prevista una rete di smaltimento delle acque meteoriche. Tutte le acque intercettate e drenate devono essere rilasciate solo dopo apposito trattamento depurativo, pertanto, si è previsto l'inserimento del sedimentatore e disoleatore all'interno del cantiere base.

2.3 Localizzazione e descrizione dell'area tecnica - CT

L'area tecnica è destinata prevalentemente all'accumulo temporaneo del materiale proveniente dalle cave e che non è posto direttamente in opera sul sedime di progetto. L'area inoltre, è dimensionata per garantirne la compatibilità con i flussi di ingresso/uscita dei materiali inerti provenienti dagli scavi previsti lungo l'estesa area di progetto. La superficie individuata ha un'estensione di circa 8.440 mq ed è interclusa nell'area di svincolo "Scafati" sia per la comodità di accesso, sia per la vicinanza con il campo base.



Figura 4 – Layout campo operativo

In essa, oltre al deposito mezzi, materiali e attrezzature, sarà possibile installare anche impianto di confezionamento dei calcestruzzi, a servizio dell'intero lotto.

2.4 Localizzazione e descrizione del campo di precompressione - CP

Tale area, con una estensione di circa 10.500 mq, riportata nella Figura 5, è stata individuata tra il viadotto esistente ed il nuovo viadotto da realizzare, con accesso da via "Orta Longa" in Comune di Angri.

Tale area è a diretto contatto con le opere da realizzare e consente di immettere immediatamente in sito le travi dei viadotti, con piccoli spostamenti da effettuarsi lungo la viabilità di cantiere parallela all'opera da realizzare e utilizzando brevi tratti di viabilità. In essa si allestiranno due banchi di tesatura dei trefoli di acciaio, per la produzione di due travi in contemporanea, sarà allestita la centrale di betonaggio per il calcestruzzo ed i piazzali per lo stoccaggio delle travi per la maturazione, per poi avviare le stesse in opera, mentre la movimentazione

avverrà tramite gru a cavalletto gommata. I piazzali saranno stabilizzati a cemento al fine di garantire le necessarie portanze per la movimentazione della gru e delle travi. All'interno del campo saranno allestiti uffici e spogliatoi per gli operai, oltre depositi mezzi, casseforme, armature lente, trefoli, etc.



Figura 5 – layout campo prefabbricazione

2.5 Localizzazione e descrizione dei cantieri operativi - CO

I cantieri operativi sono strettamente legati alle attività delle singole fasi di cantierizzazione per la realizzazione delle WBS interne alla fase stessa. Questi cantieri, come già osservato, sono utili alla realizzazione delle opere vicine a dette aree, una volta ultimate le lavorazioni tali cantieri verranno smontati ripristinando lo stato dei luoghi.

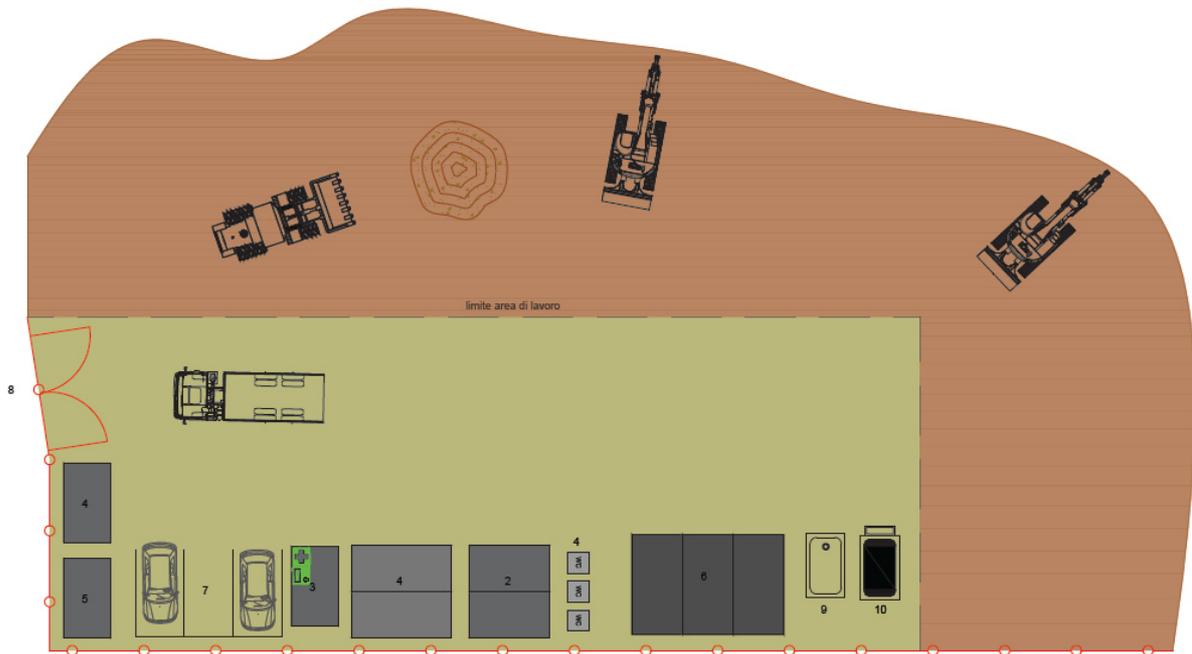


Figura 6 – layout tipologico cantiere operativo

La realizzazione dell'opera è stata prevista in 4 macro fasi che nel seguito verranno descritte insieme ai relativi cantieri operativi.

FASE 1

La fase uno, rappresentata nella tavola T02CA00CANPL09 – Fase1, prevede il mantenimento del traffico sull'attuale sede della SS 268 mentre i lavori interesseranno la realizzazione delle opere per la nuova carreggiata in direzione Napoli. In particolare, in questa fase, si avviano i lavori in quattro aree lungo il tracciato: inizio lotto (da prog. 0+000 a prog. 2+240 ca.), in prossimità dello svincolo di Scafati (da prog. 2+360 ca. a prog. 2+640 ca.), tra lo svincolo di Scafati e lo svincolo di Angri (da prog. 2+760 ca. a prog. 3+080 ca.) ed infine in corrispondenza dello svincolo per la SS 18 (alla progressiva 5+280 ca.).

Durante la presente fase verranno allestiti diversi cantieri operativi indicati in azzurro nella Figura 7 e nella Figura 8:

- Il cantiere operativo 1A utilizzato per la realizzazione del lungo tratto in viadotto tra la progressiva 0+460 ca. e la progressiva 2+240 ca.;
- Il cantiere operativo 1.1A a supporto delle opere d'arte OS01 e VI01N (Figura 7);
- I cantieri operativi 1B, 1C e 1D per le opere dell'asse principale e di una rampa dello svincolo di Scafati tra la prog. 2+340 e la prog. 3+080;
- Il cantiere operativo 1E per supportare la realizzazione della viabilità provvisoria di ricucitura alla progressiva 5+280 ca.

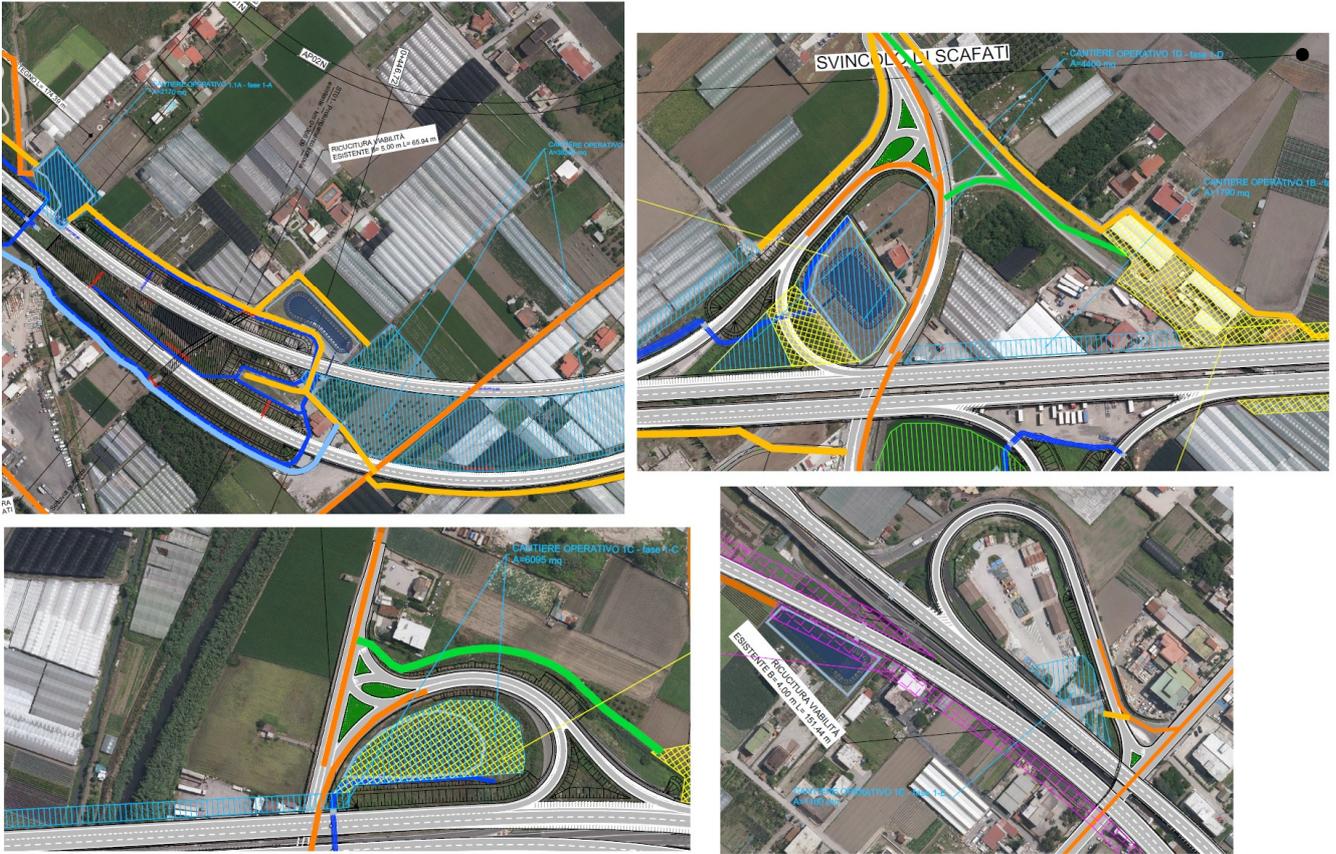


Figura 7 – stralcio cantieri operativi fase 1



Figura 8 – planimetria opere fase 1

FASE 2

Nella fase 2, rappresentata nella tavola T02CA00CANPL09 – Fase2, il traffico viene mantenuto sempre sulla esistente SS 268, solo il traffico in uscita dalla rampa dello svincolo per la SS 18 in direzione Angri viene incanalato sulla viabilità provvisoria realizzata nella precedente fase alla prog. 5+280 ca.

In questa fase si avviano i lavori in due aree estese lungo il tracciato: la prima parte in prossimità dello svincolo di Angri (prog. 3+200 ca.) fino alla prog. 5+440 ca., mentre la seconda inizia dopo lo svincolo per la SS 18 (prog. 5+600 ca.) fino a fine lotto (prog. 6+203.80).

I due cantieri operativi 2A e 2B (indicati in magenta nella Figura 9 e nella Figura 10) saranno destinati per quasi tutta la loro estensione alla realizzazione dei viadotti e in piccola parte alla formazione di brevi tratti in rilevato e alle opere d'arte ad essi collegati. Nella tavola è inoltre riportata tutta la viabilità locale che sarà utilizzata come viabilità di cantiere nelle more della realizzazione delle piste di cantiere limitrofe alle aree destinate alle opere in progetto.

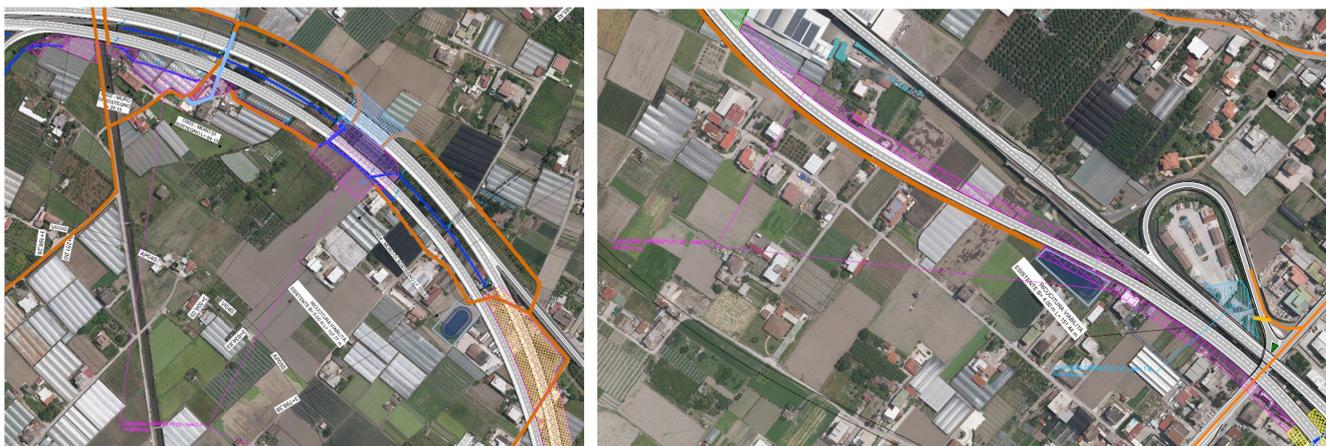


Figura 9 – stralcio cantieri operativi fase 2



Figura 10 – planimetria fase 2

FASE 3

Nella fase 3, rappresentata nella tavola T02CA00CANPL09 – Fase3, sostanzialmente il traffico resta sulla SS 268 esistente con le stesse modalità della fase precedente ma vengono chiuse le rampe in ingresso e uscita dalla SS 268 dello svincolo di Scafati in direzione Napoli.

In questa fase le aree oggetto dei lavori sono quattro: allo svincolo di Scafati, allo svincolo di Angri, dalla prog. 3+800 ca. alla prog. 4+620 ca. ricalcando le stesse aree già previste in questa zona nella fase2 e allo svincolo per la SS 18.

Durante questa fase i cantieri operativi utilizzati sono quelli indicati in giallo nelle figure:

- Il cantiere operativo 3A utilizzato per la realizzazione delle opere di adeguamento dello svincolo di Angri;
- Il cantiere operativo 3B utilizzato per la realizzazione delle opere allo svincolo di Scafati;
- Il cantiere operativo 3B utilizzato per la realizzazione delle nuove rampe di svincolo in direzione Angri dello svincolo per la SS 18;
- Il cantiere operativo 3D utilizzato per il completamento del tratto in viadotto tra la progressiva prog. 3+800 ca. e la progressiva 4+620 ca.

Il campo operativo 2A sarà mantenuto in piedi fino alla fine della realizzazione del viadotto 1. In tale fase si prevede di attivare anche il campo operativo n. 3B necessario per l'adeguamento delle rampe dello svincolo di Scafati, con una occupazione di aree di svincolo per circa 5000 mq. Nell'altro "occhiello" di svincolo, come visto, sarà realizzato il campo tecnico.

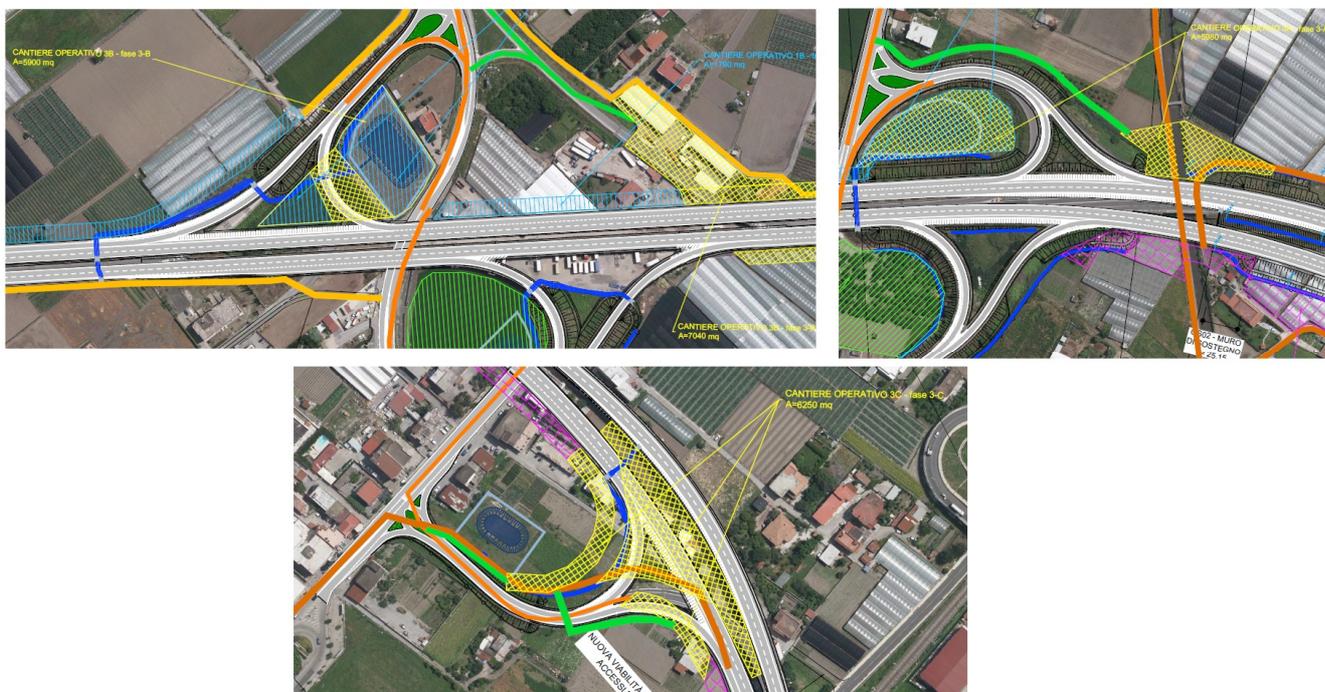


Figura 11 – stralcio cantieri operativi fase 3



Figura 12 – planimetria fase 3

FASE 4

Nella fase 4, rappresentata nella tavola T02CA00CANPL09 – Fase4, il traffico a doppio senso di marcia viene spostato sulla carreggiata di nuova costruzione tranne in un breve tratto in corrispondenza dello svincolo di Angri. In questa fase, avendo liberato dal traffico la vecchia sede della SS 268, sarà possibile effettuare i lavori di adeguamento di questa parte di infrastruttura e concludere con le attività di finitura sull'intero lotto.

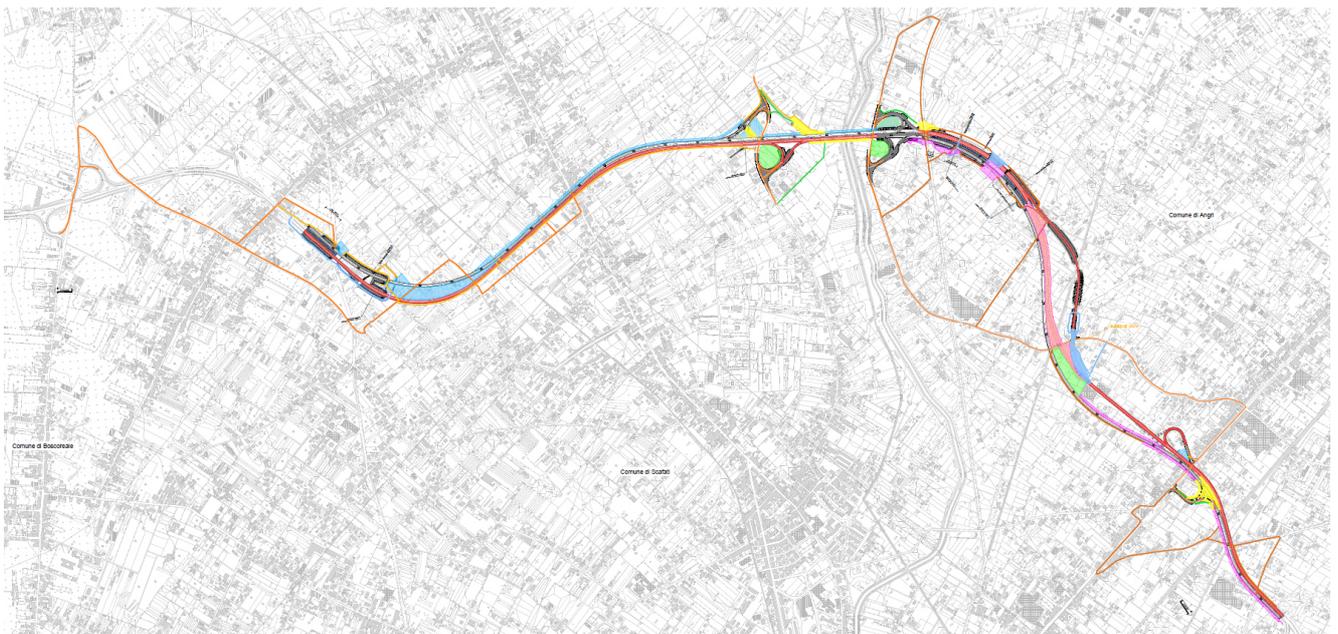


Figura 13 – planimetria fase 4

3 CARATTERISTICHE DEI CANTIERI FISSI

Il presente capitolo riporta le principali caratteristiche del cantiere base individuato, sotto forma di scheda illustrativa. La scheda riporta i seguenti aspetti:

- l'ubicazione dell'area;
- la dimensione dell'area con la descrizione del suo inserimento nel contesto territoriale e l'uso del suolo attuale dell'area occupata dal cantiere (anche tramite fotografie ed immagini aeree);
- organizzazione logistica del cantiere;
- utilizzo dell'area (tipologia di cantiere);
- la preparazione dell'area e le attività di ripristino a fine lavori.

3.1 SCHEDA ILLUSTRATIVA DEL CANTIERE BASE

Denominazione CB Cantiere base	Comune Angri (SA)	Superficie 8440 mq
Utilizzo dell'area Il cantiere ha la funzione di cantiere base per l'intera realizzazione del progetto in esame e sarà attivo per tutte le fasi realizzative.		
<p>Vista dall'alto dell'area del cantiere</p> 		

Preparazione dell'area di cantiere

Per la preparazione dell'area di cantiere saranno effettuate le seguenti lavorazioni, al fine di rendere l'area accessibile ai mezzi, nonché agli addetti:

- Scotico e accumulo del terreno vegetale ai bordi dell'area;
- Sistemazione dei piazzali con materiali inerti ed asfaltatura;
- Delimitazione dell'area con recinzione e cancelli di ingresso;
- Realizzazione di tutte le reti interne di distribuzione dell'energia elettrica, telefono, gas, impianto di terra, fognature acque bianche e nere e relativi impianti;
- Costruzione dei basamenti in calcestruzzo dei prefabbricati;
- Montaggio dei prefabbricati.

Organizzazione logistica dell'area

All'interno del cantiere base sono previsti i seguenti elementi:

- guardiania;
- uffici, laboratorio e topografia;
- cucina, refettorio;
- locale formazione e ricreazione;
- alloggi per gli operai e per gli impiegati;
- parcheggi per auto;
- parcheggi per mezzi pesanti;
- cassone rifiuti;
- locale primo soccorso;
- lavanderia;
- cisterna gas;
- locale magazzino/deposito;
- cabina e sotto cabina elettrica;
- disoleatore;
- distributore di carburante;
- deposito olii nuovi/usati;
- rampa per il lavaggio delle ruote degli automezzi;
- pesa;

Risistemazione dell'area

A valle dei lavori di cantierizzazione l'area occupata dal cantiere base verrà ripristinata garantendo la destinazione d'uso originaria.

3.1 SCHEDA ILLUSTRATIVA DEL CANTIERE TECNICO/SERVIZIO

Denominazione	Comune	Superficie
CT Cantiere tecnico	Scafati (SA)	5340 mq

Utilizzo dell'area

Il cantiere ha la funzione di area di deposito e stoccaggio per il materiale di scavo, eventualmente i materiali inerti da rilevato e per la produzione di cls. L'area può ospitare il materiale necessario alla realizzazione delle opera d'arte (casceforme, ferri per armature etc.) o elementi prefabbricati, inoltre è possibile destinare parte dell'area a ricovero mezzi.

Vista dall'alto dell'area del cantiere



Preparazione dell'area di cantiere

Per la preparazione dell'area di cantiere saranno effettuate le seguenti lavorazioni, al fine di rendere l'area accessibile ai mezzi, nonché agli addetti:

- Scotico e accumulo del terreno vegetale ai bordi dell'area;
- Sistemazione dei piazzali con materiali inerti ed asfaltatura;
- Delimitazione dell'area con recinzione e cancelli di ingresso;
- Realizzazione di tutte le reti interne di distribuzione dell'energia elettrica, telefono, gas, impianto di terra, fognature acque bianche e nere e relativi impianti;
- Costruzione dei basamenti in calcestruzzo dei prefabbricati;
- Montaggio dei prefabbricati.

Organizzazione logistica dell'area

All'interno del cantiere base sono previsti i seguenti elementi:

- guardiania;
- uffici;
- spogliatoi;
- parcheggi per auto;
- parcheggi per mezzi pesanti;
- cassone rifiuti;
- locale primo soccorso;
- locale magazzino/deposito;
- cabina e sotto cabina elettrica;
- distributore di carburante;
- deposito olii nuovi/usati;
- impianto di betonaggio.

Risistemazione dell'area

A valle dei lavori di cantierizzazione l'area occupata dal cantiere base verrà ripristinata garantendo la destinazione d'uso originaria.

3.1 SCHEDA ILLUSTRATIVA DEL CANTIERE DI PRECOMPRESSIONE

Denominazione	Comune	Superficie
CP Cantiere precompressione	Scafati (SA)	10.500 mq
Utilizzo dell'area		
Nell'area di cantiere verrà installato un capo di precompressione per la realizzazione in loco delle travi in cls precompresso necessarie alla costruzione dei viadotti. Nel cantiere è stato previsto un impianto di betonaggio e tutto quello necessario a supporto delle attività di prefabbricazione.		

Vista dall'alto dell'area del cantiere



Preparazione dell'area di cantiere

Per la preparazione dell'area di cantiere saranno effettuate le seguenti lavorazioni, al fine di rendere l'area accessibile ai mezzi, nonché agli addetti:

- Scotico e accumulo del terreno vegetale ai bordi dell'area;
- Sistemazione dei piazzali con materiali inerti ed asfaltatura;
- Delimitazione dell'area con recinzione e cancelli di ingresso;
- Realizzazione di tutte le reti interne di distribuzione dell'energia elettrica, telefono, gas, impianto di terra, fognature acque bianche e nere e relativi impianti;
- Costruzione dei basamenti in calcestruzzo dei prefabbricati;
- Montaggio dei prefabbricati.

Organizzazione logistica dell'area

All'interno del cantiere base sono previsti i seguenti elementi:

- guardiania;
- uffici;
- spogliatoi;
- parcheggi per auto;
- parcheggi per mezzi pesanti;
- cassone rifiuti;
- locale primo soccorso;
- locale magazzino/deposito;
- cabina e sotto cabina elettrica;
- distributore di carburante;
- deposito olii nuovi/usati;
- impianto di betonaggio.

Risistemazione dell'area

A valle dei lavori di cantierizzazione l'area occupata dal cantiere base verrà ripristinata garantendo la destinazione d'uso originaria.

4 CRITERI COMUNI A TUTTI I CANTIERI

4.1 PREPARAZIONE DELLE AREE E DELLE PISTE DI CANTIERE

L'allestimento del cantiere, con le sue attrezzature, sarà necessariamente subordinato alla morfologia e alla destinazione d'uso del sito prescelto. Sia per il cantiere base, tecnico e precompressione, sia che per i cantieri operativi occorre preparare il sito nel modo seguente:

- Tracciamenti e recinzioni;
- Bonifica bellica;
- Scotico e accumulo del terreno vegetale ai bordi dell'area anche allo scopo di creare uno schermo visivo verso l'esterno. Tale terreno viene conservato per la sistemazione finale dell'area una volta smobilitato il cantiere. Lo stoccaggio deve avvenire in luoghi idonei prendendo tutte le precauzioni necessarie per evitare la contaminazione con materiali estranei o con strati più profondi di composizione fisio-chimica differente; in particolare deve essere evitato il costipamento, per cui i cumuli devono essere di modesta altezza (1 o 2 metri) e collocati in aree preventivamente liberate da detriti;
- Sistemazione dei piazzali con materiali inerti ed asfaltatura;
- Delimitazione dell'area con recinzione e cancelli di ingresso;
- Realizzazione di tutte le reti interne necessarie: distribuzione dell'energia elettrica, telefono, gas, impianto di terra, fognature acque bianche e nere e relativi impianti;
- Costruzione dei prefabbricati;
- Montaggio dei prefabbricati.

Al termine dei lavori i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti come descritto nel successivo paragrafo.

4.2 PERSONALE IMPIEGATO NEL CANTIERE

Tra il personale addetto al cantiere si evidenzia la presenza delle seguenti figure:

- capo cantiere;
- assistenti di cantiere;
- impiegati;
- addetti ai servizi di assistenza (guardiania, officina, etc.);
- addetti alle attività costruttive (carpentieri, escavatoristi, gruisti, addetti a macchine perforatrici, ferraioli, etc.).

Il turno lavorativo degli addetti è previsto di otto ore, da svolgere nel periodo diurno.

4.3 ADDESTRAMENTO DELLE MAESTRANZE

La formazione degli operatori è un elemento indispensabile per la buona gestione del cantiere. Tutti gli operatori dovranno pertanto essere edotti preventivamente in merito alle buone pratiche non solo ai fini della sicurezza personale, ma anche ai fini della protezione ambientale. L'addestramento dovrà essere programmato e dovrà prevedere nello specifico l'approfondimento delle varie problematiche (sicurezza, prevenzione dall'inquinamento ambientale, gestione dei rifiuti, ripristino delle aree di cantiere etc.)

4.4 RECINZIONI

Al fine di lavorare in sicurezza ed evitare lo svilupparsi dei rischi e del cantiere verso l'esterno e viceversa, è prevista la limitazione delle aree di cantiere con delle recinzioni provvisorie costituite da rete elettrosaldata, munita di telo antipolvere. Tutte le recinzioni dovranno essere verificate al ribaltamento da parte del vento e dal passaggio dei veicoli e saranno rimosse una volta terminati i lavori dell'area in esame.

Qualora, per la natura dell'ambiente o per l'estensione dell'area di cantiere, non fosse realizzabile la recinzione completa delle aree di lavoro, sarà necessario provvedere almeno ad apporre sbarramenti e segnalazioni in corrispondenza delle eventuali vie di accesso alla zona proibita, nonché recinzioni in corrispondenza dei luoghi di lavoro fissi, degli impianti e dei depositi che possano costituire pericolo. Ad esempio, nelle situazioni ove sia necessario garantire l'accessibilità a privati si prevede la delimitazione dell'accesso mediante nastro plastico bicolore e segnalazione della presenza del cantiere con divieto d'accesso per i non autorizzati.

Per le parti di cantiere che hanno una estensione progressiva, ad esempio per un cantiere lungo strada attiva, od una occupazione limitata nel tempo, ad esempio per sezionamenti di impianti o lavori di durata pari o inferiore ad un giorno, dovranno essere adottati provvedimenti che seguano l'andamento dei lavori e che comprendano, a seconda dei casi, mezzi materiali di segregazione e segnalazione oppure uomini con funzione di segnalatori o sorveglianti. Ad esempio, per lavori lungo strada possono prevedersi coni o delineatori flessibili (per lavori di durata inferiore o rispettivamente superiore a 2 giorni, come da DM 10/07/02), con opportuna segnaletica stradale provvisoria. Per altri lavori di breve durata possono predisporre recinzioni in nastro plastico bicolore o transenne mobili.

Qualora fosse possibile il passaggio o lo stazionamento di pubblico o di operatori non direttamente destinati alla specifica lavorazione accanto ai posti di lavoro, debbono essere adottate misure per impedire la caduta di oggetti e materiali nonché protezioni per l'arresto degli stessi, oppure la zona esposta a rischio di caduta accidentale di materiale dall'alto deve essere delimitata con recinzione in bandella in plastica bicolore e/o sorvegliata al fine di evitare il passaggio di persone.

Sulle recinzioni dovrà essere apposta specifica segnaletica di divieto di accesso nell'area di cantiere e indicazione dei pericoli.

4.5 DOTAZIONE IMPIANTISTICA DEL CANTIERE

Relativamente agli impianti che dovranno essere presenti all'interno del cantiere si evidenziano le seguenti reti di distribuzione:

- rete di alimentazione e distribuzione elettrica;
- rete idrica potabile;
- rete di raccolta acque meteoriche;
- impianto di illuminazione esterna;
- rete del gas;
- rete telefonica;
- allaccio alla fogna ove possibile, o utilizzo di WC chimico.

4.6 MODALITÀ OPERATIVE DI CANTIERE

Vengono esplicitate, nel presente paragrafo, le indicazioni relative ai rifornimenti di carburante e di lubrificante dei mezzi meccanici e all'approvvigionamento idrico di cantiere.

Più nel dettaglio, per quanto riguarda i rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici, essi dovranno essere effettuati su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), con rete di raccolta, allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa. Per i rifornimenti di carburanti e lubrificanti con mezzi mobili dovrà essere garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. È necessario controllare la tenuta dei tappi dal bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. È necessario controllare giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi.

Infine, per l'approvvigionamento idrico di cantiere, l'Impresa esecutrice, attraverso la definizione di un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere, dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa, eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere.

In relazione alla eventuale realizzazione di pozzi e al pompaggio da corso d'acqua, l'impresa è tenuta a fornire all'Amministrazione competente la precisa indicazione delle caratteristiche di realizzazione, funzionamento ed ubicazione delle fonti di approvvigionamento idrico di cui l'Impresa stessa intende avvalersi durante l'esecuzione dei lavori.

4.7 ACCESSI ALLE AREE DI CANTIERE

Per tutti i cantieri saranno previsti ingressi carrabili a battente in acciaio, in corrispondenza dei quali dovrà essere applicata la segnaletica necessaria. Tali accessi, nelle ore di chiusura del cantiere dovranno essere chiusi con lucchetti e durante le lavorazioni sarà necessaria la continua sorveglianza.

4.8 MODALITÀ DI RIPRISTINO DELLE AREE E PISTE DI CANTIERE

A valle della realizzazione dell'opera prevista, le aree utilizzate come cantiere base e cantieri operativi, nonché le piste di cantiere, saranno ripristinate conferendogli la medesima destinazione d'uso originaria, ove possibile, nonché la stessa configurazione morfologica e agronomico-pedologica.

Il ripristino dovrà avvenire previa verifica dello stato di eventuale contaminazione del suolo e caratterizzazione pedologica/agronomica e successivo risanamento dei luoghi; e prevedere:

- ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;
- ricostituzione del reticolo idrografico minore allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;
- ricostituzione pedologica/agronomica dello strato superficiale interessato dalla realizzazione delle

aree dei cantieri fissi (base e operativi);

- ripristino della vegetazione tipica del luogo.

Durante la dismissione del cantiere (compresi la manutenzione della viabilità esistente e la dismissione di strade di servizio) ai fini del ripristino ambientale, dovrà essere rimossa completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione bituminosa (unitamente al suo sottofondo) utilizzata per l'installazione (a meno di previsioni diverse del progetto). La gestione di tali materiali dovrà avvenire secondo normativa; a tal proposito si ricorda l'importanza di perseguire se possibile la logica di massimizzarne il riutilizzo.

Si procederà dunque alla ricostruzione e ricompattazione del terreno asportato, alla ricostruzione del manto superficiale erboso, alla sua ricostituzione agronomica e pedologica oltre che alla semina e/o rimpianto di essenze arbustive ed arboree.

Vengono di seguito descritte le tecniche che saranno adottate allo scopo di ottenere una matrice che possa evolvere naturalmente, in un arco di tempo non troppo esteso, ad un suolo con caratteristiche paragonabili a quelle preesistenti, nonché a ripristinare l'originaria morfologia di superficie dei terreni interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e dal passaggio dei mezzi d'opera, nonché delle aree di stoccaggio.

I suddetti terreni dovranno essere preventivamente scoticati e opportunamente trattati, per evitarne il degrado (perdita di fertilità); in particolare, tali terreni potranno essere stoccati nei siti di deposito temporaneo individuati, con modalità agronomiche adeguate e/o accatastati sui bordi delle aree di cantiere.

Pertanto, alla chiusura delle attività di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, si provvederà al ripristino dei terreni interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere, di deposito e della relativa viabilità, con le modalità che vengono di seguito indicate:

- estirpazione delle piante infestanti e ruderali che si sono insediate durante le fasi di lavorazione;
- ripristino del suolo, che consisterà nella rippatura o nell'eventuale aratura profonda da eseguire con scarificatore, fino a 60-80 cm di profondità, laddove si dovesse riscontrare uno strato superficiale fortemente compattato, al fine di frantumarlo per favorire la penetrazione delle radici e l'infiltrazione dell'acqua. Allo scopo di riportare l'area di cantiere nello stato originario dei luoghi, sono previste delle campagne di monitoraggio per la componente suolo da effettuare in fase ante operam per definire i profili pedologici e delle analisi "agronomiche". Tali campagne sono finalizzate, pertanto ad acquisire gli elementi per poter ricostituire i suoli nella configurazione agronomica e pedologica originaria una volta che le aree di cantiere, in fase post-operam, saranno dismesse.
- apporto di terra di coltivo su tutti i terreni da sistemare, a costituire uno strato dello spessore di 30 cm circa. A tal fine, verrà utilizzato il terreno di scotico accantonato prima dell'inizio dei lavori. La piena ripresa delle capacità produttive di tali terreni avrà luogo grazie alla posa degli strati di suolo preesistenti in condizioni di tempera del terreno, secondo l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive, oltre che non creare suole di lavorazione e differenti gradi di compattazione che, in seguito, potrebbero provocare avvallamenti localizzati.

- fertilizzazione dei terreni di scotico si utilizzeranno o concimi organo-minerali o letame maturo. Allo scopo di interrare il concime o il letame, si provvederà a una leggera lavorazione superficiale.

Al termine dello svolgimento delle attività sopra descritte, che sono finalizzate a ripristinare la fertilità dei suoli interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e delle relative piste di accesso, si provvederà quindi al ripristino dell'attuale destinazione d'uso di tali terreni.

4.9 SEGNALETICA DI CANTIERE

Come previsto dal Codice della Strada tutte le viabilità sfruttate per il transito dei mezzi di cantiere, di collegamento con le aree di cantiere, nonché quelle limitrofe all'area di intervento, dovranno essere segnalate con apposita segnaletica verticale, posizionata in entrambi i sensi di marcia.

Tra le informazioni da fornire attraverso i cartelli stradali si evidenziano i limiti di velocità da rispettare che dovranno essere ben visibili e ripetuti più volte. Inoltre, durante condizioni meteorologiche avverse di scarsa visibilità, sarà necessario, durante le manovre dei mezzi pesanti, presidiare l'accesso al cantiere. Sempre in condizioni di scarsa visibilità, nonché nelle ore notturne, i percorsi di cantiere e le recinzioni dovranno essere opportunamente illuminati con lampade a luce gialla intermittente e direzionale.

4.10 MITIGAZIONI AMBIENTALI IN FASE DI CANTIERE

Il piano viabile delle aree interne al campo base saranno realizzati secondo diverse modalità in funzione della destinazione d'uso dell'area. Nello specifico saranno individuate le seguenti tipologie di piano:

- nelle zone in cui si verifica il potenziale rischio di sversamenti accidentali, quali le aree ove sono localizzate le cisterne oli, le cisterne ed i relativi punti di rifornimento, le aree di ricovero dei mezzi di cantiere, le aree in prossimità della vasca di lavaggio degli pneumatici dei mezzi operativi, il piano di base sarà realizzato con modalità che garantiscano la presenza di una superficie impermeabile ed in particolare mediante uno strato di misto stabilizzato dello spessore di circa 15 cm e strato di finitura superiore costituito da binder con spessore 3 cm. In tali aree è necessario preveder, inoltre, una delimitazione delle stesse mediante cordoli rialzati, al fine di garantire la raccolta delle acque meteoriche ed il relativo smaltimento;
- al fine di ridurre le superfici pavimentate parte del campo base sarà realizzata con superficie antipolvere drenante e una piccola porzione destinata ad area a verde.
- Tutti i materiali da cantiere allo stato polvirulento saranno stoccati in silos e movimentati tramite trasporti pneumatici presidiati da opportuni filtri (dotati di sistemi di controllo dell'efficienza, con dispositivo d'allarme) in grado di garantire valori di emissione non superiori a 10 mg/Nm³.

Le dotazioni di cantiere prevedono, inoltre, un'apposita piazzola, ubicata nei pressi dell'ingresso nord al campo base, in cui avverrà il lavaggio degli pneumatici dei mezzi operativi. Tale accorgimento ha lo scopo di evitare la dispersione, da parte dei mezzi d'opera, di materiale polveroso.

Il campo base sarà dotato di una idonea recinzione invalicabile di altezza pari ad almeno m 1,80, per tutta la durata dei lavori e lungo tutto il perimetro dell'area di cantiere.

Il cantiere base sarà dotato delle seguenti reti di distribuzione interna:

- Rete idrica potabile;
- Rete fognaria;
- Rete di raccolta delle acque meteoriche (le cui acque di scarico dovranno essere opportunamente trattate mediante un impianti costituito da disoleatore e sedimentatore);
- Rete di alimentazione e distribuzione elettrica;
- Impianto di illuminazione esterna.

Nel campo base è prevista la realizzazione di un sistema di fognatura costituito da due reti distinte: rete fognaria per le acque miste (per la raccolta dei reflui industriali congiuntamente a quella dei reflui domestici o assimilabili) e rete fognaria per le acque bianche. Tutte queste acque verranno collettate per un opportuno trattamento.

Per quanto riguarda le modalità di trattamento, si precisa che sostanze come idrocarburi, oli, grassi minerali, tensioattivi e solidi sedimentabili il trattamento depurativo non potrà essere realizzato all'interno del cantiere pertanto saranno raccolti e stoccati in serbatoi a tenuta stagna idonei all'uso e successivamente prelevati da ditta specializzata ed inviati a centri di trattamento specifici.

5 MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI

Nelle aree di cantiere le macchine operatrici devono essere moderne, opportunamente omologate e certificate dal punto di vista acustico ai sensi della normativa vigente ed in particolare:

- i mezzi per il trasporto dei materiali polverulenti (camion e/o scarrabili) dovranno essere dotati di teli mobili per la copertura del vano di carico, quando siano presenti gli inerti;
- i veicoli e i mezzi di cantiere utilizzati dovranno essere omologati con emissioni nel rispetto almeno delle seguenti normative UE:
 - Euro 4 - Direttiva 1998/69/EC Stage 2005 se aventi peso a pieno carico inferiore a 3,5 t (light duty);
 - Euro III - Direttiva 1999/96/EC Stage I se aventi peso a pieno carico superiore a 3,5 t (heavy duty);
 - Stage II - Direttiva 1997/68/EC nel caso dei macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (non road mobile sources and machinery, NRMM).

Al fine della realizzazione delle lavorazioni previste per l'opera in progetto sono stati individuati una serie di macchinari, classificati di seguito in 4 categorie principali:

- Macchine per movimento terre e lavori di demolizione:
Questa categoria comprende gli escavatori cingolati, bulldozer cingolati, pale gommate, fresatrice e dumper.
- Macchine per la costruzione di opere in terra (rilevati, trincee):
Questa categoria comprende le livellatrici, i rulli compattatori vibranti monotamburo, i rulli compattatori vibranti a doppio tamburo e il camion con innaffiatore.
- Macchine per il trasporto, movimentazione e posa in opera di materiali:
Questa categoria comprende le autobetoniere, le pompe autocarrate, gli autocarri, le terne gommate, i sollevatori telescopici e l'autogrù.
- Macchine per l'esecuzione di lavori per fondazioni speciali (diaframmi, micropali e consolidamenti):
I principali mezzi d'opera che si impiegano per la seguente categoria sono le perforatrici idrauliche cingolate.
- Macchine per la realizzazione del pacchetto pavimentato:
I principali mezzi d'opera che si impiegano per la seguente categoria sono i bulldozer, il motorgrader, il rullo, l'au- tocarro e la finitrice.

In generale, quindi, per la realizzazione dell'opera si prevedono i seguenti macchinari:

- escavatori cingolati;
- bulldozer cingolati;
- pale gommate;
- fresatrice;
- dumper;
- livellatrici;

- rulli compattatori vibranti monotamburo e a doppio tamburo;
- autobotte;
- autobetoniere;
- pompe autocarrate;
- autocarri;
- terne gommate;
- sollevatori telescopici;
- autogrù;
- perforatrici idrauliche cingolate
- motorgrader;
- finitrice.

Di seguito se ne indicano le specifiche tecniche: ESCAVATORI CINGOLATI PER LAVORI DI SCAVO:

Il campo di applicazione di questi mezzi d'opera spazia dagli scavi a sezione obbligata, allo scavo di sbancamento e carico. Queste macchine sono dotate di particolari funzioni operative come: i cilindri di sollevamento per il recupero di energia, che agendo da ammortizzatori garantiscono una eccezionale stabilità dinamica in caso di arresto o avvio repentino dell'abbassamento dei bracci, l'impianto idraulico "intelligente" S.H.S. che essendo collegato con il computer di bordo ne è in continuo dialogo, e il sistema di monitoraggio che consente alla macchina di registrare i dati di stato (movimento, pressione etc.).



Figura 14 - Escavatore cingolato per lavori di scavo

ESCAVATORI CINGOLATI PER LAVORI DI SCAVO NELLA ROCCIA:

Ferme restando le caratteristiche degli escavatori sopra descritti, per lo scavo in rocca si farà uso di escavatori con cabina equipaggiata di tettuccio e griglia di protezione al fine di garantire il massimo livello di sicurezza e protezione dell'operatore. La macchina sarà equipaggiata, in base alle esigenze, con fresa o scalpello.

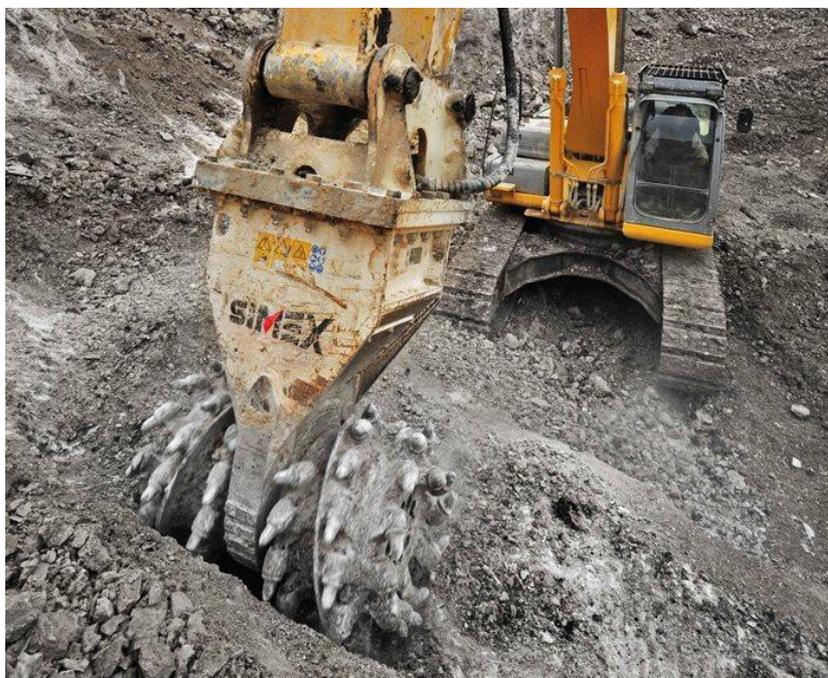


Figura 15 - Escavatore cingolato dotato di fresa per gli scavi in rocca

ESCAVATORI CINGOLATI PER LAVORI DI DEMOLIZIONE:

Anche qui, ferme restando le caratteristiche degli escavatori sopra descritti, per le demolizioni di strutture si farà uso di escavatori con cabina equipaggiata di tettuccio e griglia di protezione al fine di garantire il massimo livello di sicurezza e protezione dell'operatore. I bracci da demolizione sono concepiti "a segmenti" per permetterne la composizione e ottenere così l'altezza di lavoro ottimale. La macchina sarà equipaggiata, in base alle esigenze, con martello demolitore o pinza demolitrice.



Figura 16: Escavatore cingolato dotato di martello demolitore (a sinistra) e di pinza demolitrice (a destra)

BULLDOZER CINGOLATI:

Il campo di applicazione di questi mezzi d'opera va dall'apertura di piste allo scavo a mezza costa. In caso di terreni rocciosi si può montare un ripper, monodente o multidente a geometria variabile, nella parte posteriore. I Bulldozer saranno dotati di particolari funzioni operative, tra le principali: la possibilità di selezione della velocità variabile o della modalità "quick shift" che consente di ottenere la massima efficienza sia nel livellamento di finitura che in quello sommario, con una velocità di traslazione ottimale poiché si adatta perfettamente alle condizioni di lavoro.



Figura 17 - Bulldozer cingolato

PALA GOMMATA:

Il campo di applicazione di questi mezzi d'opera è principalmente il carico dei materiali già scavati ovvero i materiali sciolti, soprattutto prelevati nei piazzali di stoccaggio. Le pale gommate saranno dotate di funzioni operative, tra le principali: la frizione modulabile, che controlla la forza di trazione esercitata con il pedale del freno sinistro dal 100% al 20% dalla coppia del convertitore e permette di ridurre la velocità quando ci si avvicina ai camion per le operazioni di carico e di ridurre gli urti quando si passa dalla marcia avanti alle retromarcia, ed il sistema "EPC" con cui le leve di comando braccio/benna risultano di tipo elettro-proporzionale e sono quindi più facili da usare.



Figura 18 - Pala gommata

FRESATRICE:

La fresatrice è un macchinario che viene impiegato per la demolizione e la rimozione del pacchetto pavimentato preesistente e permette di poter controllare lo spessore di asportazione. Inoltre, è una macchina che lavora ininterrottamente ed il materiale asportato viene conferito nei dumper. La produttività non risiede esclusivamente nella potenza del motore, dipende anche dal modo in cui tale potenza viene trasferita al rotore. Grazie al controllo preciso della pressione del versoio, le superfici fresate rimangono pulite.



Figura 19 - Fresatrice a freddo

DUMPER:

I modelli Dumper sono progettati per soddisfare le esigenze di applicazione edili a seconda delle dimensioni del carico. Essi presentano una serie di caratteristiche straordinarie, tra le quali il sistema di trazione elettrico tramite un motorino CA, che presenta una serie di vantaggi rispetto al sistema di trazione meccanico, come per esempio la possibilità di un maggior quantitativo di materiali trasportabile, costi di manutenzione molto ridotti, maggiori prestazioni di trazione e ritardo e sospensioni con braccio oscillante longitudinale.



Figura 20 - Dumper

LIVELLATRICE:

La funzione di questa macchina è quella di profilare la scarpata, sia in rilevato che in trincea, e di costituire le pendenze necessarie ai sottofondi e ai piani di posa dei rilevati. Spesso è impiegata, alla stregua della ruspa, per lo spandimento dei materiali depositati dai bilici di rifornimento.



Figura 21 - Livellatrice

RULLI COMPATTATORI VIBRANTI MONOTAMBURO E A DOPPIO TAMBURO:

I rulli compattatori vibranti a monotamburo vengono impiegati principalmente per la compattazione di sottofondi di qualsiasi genere e la compattazione dei rilevati e sono caratterizzati da una doppia trazione sia sulle ruote gommate che sul rullo vibrante.



Figura 22 - Rullo compattatore vibrante monotamburo

I rulli compattatori vibranti a doppio tamburo vengono, invece, impiegati per la compattazione dell'asfalto (binder e tappeto di usura) e sono caratterizzati da un doppio tamburo vibrante.



Figura 23 - Rullo compattatore vibrante a doppio tamburo

AUTOBOTTE;

Mezzo che viene impiegato, in ausilio al rullo, per facilitare le operazioni di compattazione del terreno.

AUTOBETONIERA:

Le autobetoniere, in generale, coprono una gamma di modelli con capacità da 6 fino a 12 mc di calcestruzzo reso. La rotazione del tamburo è ottenuta mediante un motore diesel ausiliario oppure mediante la presa di forza direttamente accoppiata al motore dell'autocarro. La trasmissione è di tipo idrostatico con pompa e motore idraulico, quest' ultimo direttamente accoppiato al riduttore centrale. Il sistema permette la variazione continua delle velocità di rotazione, assicurando elasticità e silenziosità del funzionamento. La forma e l'inclinazione del tamburo, insieme alla particolare conformazione delle eliche, garantisce una perfetta miscela del calcestruzzo e rapidità di scarico.



Figura 24 - Autobetoniera

POMPE AUTOCARRATE:

Essi hanno bracci di distribuzione di diversa lunghezza e capacità nominale da impiegarsi per il pompaggio del cal-cestuzzo, avendo una serie di bracci di distribuzione con differenti configurazioni, ripiegamenti ed aperture. Le pompe saranno dotate di particolari funzioni operative quali il rotore a rotazione continua in luogo del tradizionale cilindro, che permette la rotazione a 360° in continuo dell'ultima sezione del braccio di distribuzione. L'utilizzo di perni passanti, inoltre, migliora le prestazioni delle articolazioni, aumentandone la resistenza e semplificandone la manutenzione, oltre a garantire una maggiore stabilità al braccio durante le fasi di pompaggio.



Figura 25 - Pompe autocarrate

AUTOCARRI:

Possono essere a 3 o 4 assi con potenza motrice a doppia trazione.



Figura 26 - Autocarro

TERNE GOMMATE:

Le terne gommate rappresentano un segmento particolare delle macchine movimento terre. Esse sono dotate di quattro ruote motrici con sterzature a granchio (per consentire manovre agevoli a ridosso di muri o opere d'arte),

di un sistema di autolivellamento meccanico per movimentazioni a pieno carico e di un sistema di richiamo in posizioni di scavo.



Figura 27 - Terna gommata

AUTOGRÙ:

Le autogrù saranno dotate di particolari funzioni operative quali il sistema a doppia pompa a cilindrata variabile per permettere il movimento indipendente della torretta, il sistema di informazione in tempo reale sullo stato della macchina e un comando elettrico proporzionale in funzione della posizione della leva del joystick, con ritorno automatico a 0 della stessa al suo rilascio, con possibilità di taratura dei parametri di controllo in base alla necessità dell'operatore. Tutti i mezzi d'opera e le attrezzature sopra citate, saranno sempre di potenza adeguata alle esigenze lavorative del cantiere.



Figura 28 - Autogrù

PERFORATRICE IDRAULICA CINGOLATA:

I principali mezzi d'opere che si prevede di utilizzare per la realizzazione dei consolidamenti e delle fondazioni speciali, sono le perforatrici idrauliche cingolate. In particolare, sono utilizzate per l'esecuzione di perforazioni di piccolo diametro, completamente automontati e senza centrali idrauliche ausiliarie. Queste attrezzature sono dotate di cingoli e stabilizzatori idraulici indipendenti, di sistema di rotazione dell'antenna di perforazione e di supporto a pantografo. Il gruppo di perforazione rotary è dotato di un sistema di spostamento laterale per facilitare il caricamento delle aste di perforazione, ed è provvisto di un sistema di regolazione delle velocità di rotazione. L'antenna di perforazione è munita di morse idrauliche con sistema di regolazione della forza di chiusura ed è possibile equipaggiarla anche con un caricatore automatico per le aste di perforazione. Si rende inoltre necessaria la presenza in cantiere delle attrezzature necessarie all'esecuzione dei consolidamenti del terreno di fondazione con tecnologie jet-grouting.



Figura 29 - Perforatrice idraulica cingolata

MOTORGRADER:

Il motorgrader è solitamente impiegato per le operazioni di spargimento e distribuzione di strati con spessore uniforme di materiale da riempimento, per la posa in opera degli strati di pavimentazione e per la sagomatura dei rilevati stradali.

I modelli tipici attuali hanno tre assi con il motore e la cabina situata sopra l'asse posteriore ad un'estremità del veicolo e un terzo asse all'estremità anteriore del veicolo, con la lama in mezzo. La lama, impiegata per creare una superficie piana durante il processo di livellamento, è lunga e con profilo curvo, può spostarsi in tutte le direzioni e caratterizza tipo e potenza della macchina.



Figura 30 - Motorgrader

FINITRICE:

Le finitrici sono usate per la realizzazione della pavimentazione stradale, in particolare, per la stesura del conglomerato bituminoso necessario per la formazione dello strato di base e del tappetino di usura. Il lavoro della finitrice consiste nella stesura del conglomerato bituminoso, nella sua lisciatura e pre-compattamento; il compattamento finale è successivamente eseguito dal rullo compattatore.

Le differenti potenzialità delle finitrici sono determinate dalla larghezza e dallo spessore dello strato di materiale che sono in grado di realizzare.



Figura 31 - Finitrice

6 SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO

A seguito dell'analisi territoriale, sviluppata in un ambito sufficientemente esteso intorno all'area di interesse, sono stati individuati i siti estrattivi e gli impianti di smaltimento/recupero attivi utilizzabili, rispettivamente, per l'approvvigionamento di materiali utili per la realizzazione delle opere previste e per lo smaltimento dei materiali non riutilizzati nell'ambito dell'intervento stesso. Nel seguente paragrafo vengono indicate sia la localizzazione, sia le caratteristiche dei siti selezionati e ritenuti, al momento, più idonei in termini di vicinanza dal sito. Gli elaborati T02CA00CANCO02 e T02CA00CANCO03 riportano l'ubicazione di tali siti.

Si riporta di seguito l'ubicazione dei siti selezionati per l'approvvigionamento e lo smaltimento del materiale da costruzione:

6.1 SITI ESTRATTIVI

L'individuazione dei siti estrattivi si è basata sulle informazioni tratte dal Piano Regionale delle Attività Estrattive della Campania (PRAE). Si riporta di seguito l'elenco delle cave identificate secondo il loro codice PRAE nel raggio di 10 km rispetto al baricentro dalle opere in progetto:

- 63082_03 – Comune di Tirzigno
- 63082_10 – Comune di Tirzigno
- 63082_02 – Comune di Tirzigno
- 65135_13 – Comune di Sarno
- 65088_05 – Comune di Nocera Inferiore
- 65078_03 – Comune di Pagani

Le schede informative delle singole cave sono riportate nell'elaborato T02CA00CANSC01 "Schede monografiche delle cave e discariche".

6.1 SITI DI SMALTIMENTO

Il materiale che dovrà essere trasportato negli appositi siti di smaltimento è costituito, principalmente, da terre e materiali di risulta delle attività di demolizione. In particolare le terre da conferire ai siti di smaltimento sono per lo più prodotte durante le attività di scavo e di sbancamento. La discarica più vicina all'opera in progetto è ubicata nel Comune di San Gennaro Vesuviano.

7 VIABILITA' DI CANTIERE

7.1 VIABILITÀ DI ACCESSO AI CANTIERI

Tra gli aspetti del progetto di cantierizzazione emerge lo studio della viabilità che verrà utilizzata dai mezzi pesanti per il trasporto di materiale. Si è cercato di utilizzare il più possibile strade esistenti asfaltate, per limitare la realizzazione di nuove piste di cantiere in occupazione di ulteriore suolo che andrà poi ripristinato. La scelta della viabilità di cantiere ha seguito quindi, i seguenti criteri:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi in aree residenziali o lungo viabilità con elementi di criticità (strette, semafori, passaggi a livello, etc.);
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra il cantiere/area di lavoro e la viabilità a lunga percorrenza.

Le viabilità individuate, dunque, sia per l'approvvigionamento dei materiali che per il conferimento delle terre ai siti di deposito o discarica, sono indicate negli elaborati T02CA00CANCO01 e T02CA00CANPL01.

Si prevede poi la realizzazione di piste di cantiere per raggiungere le aree cantierizzate che non presentano accessi diretti ai mezzi operativi dalla viabilità esistente, ovvero piste all'interno delle fasce di cantiere previste lungo i viadotti dove parte di esse saranno destinate ad accogliere le piste per la movimentazione dei mezzi. Inoltre, all'interno delle aree di cantiere dovranno realizzarsi piste per la movimentazione interna, la cui disposizione verrà compiutamente definita in fase esecutiva.

In corrispondenza di ciascuna opera dovranno essere predisposte delle piazzole per la realizzazione degli interventi di sottofondazione e di fondazione delle pile oltre ad un piazzale di stoccaggio ubicato su un'area limitrofa all'opera d'arte.

Per la realizzazione delle piste di cantiere, idonee al passaggio dei mezzi pesanti, ma anche delle piste provvisorie da realizzare si prevedono le seguenti attività:

- Decespugliamento vegetazione esistente;
- Sagomatura del terreno secondo l'angolo di naturale declivio o tramite l'utilizzo di gabbioni riempiti con materiale inerte di idonea pezzatura;
- Posizionamento di eventuali tubi tipo ARMCO per garantire la continuità idraulica di eventuali corsi d'acqua interferiti;
- Scotico del terreno vegetale;
- Formazione pista di cantiere con sezione compresa tra 4,50 e 6,00 m, composta da uno strato di 30 cm di materiali inerti;
- Posizionamento idonea segnaletica di obbligo e divieto;
- Rifacimenti nel corso del tempo con il posizionamento di uno strato ulteriore di misto granulare;
- Idonea bagnatura per ridurre la produzione di polveri durante l'utilizzo.

8 ATTIVITA' DI CANTIERE E FASIZZAZIONE

8.1 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI LAVORAZIONI

Le principali attività, connesse alla esecuzione dei lavori vengono descritte nel presente paragrafo. Le indicazioni riferite alle lavorazioni, suddivise in macro-attività e successivamente spaccettate in micro-attività, fanno riferimento alle informazioni riportate nel cronoprogramma.

Per quanto riguarda le macro-attività si fa riferimento alla preparazione delle aree di cantiere, alla realizzazione degli svincoli e delle intersezioni con la viabilità esistente, all'esecuzione del corpo stradale e alle lavorazioni di realizzazione delle opere d'arte minori e di quelle maggiori. Esse vengono di seguito riassunte in forma tabellare e ad ogni macro-attività viene associato il relativo tempo di durata:

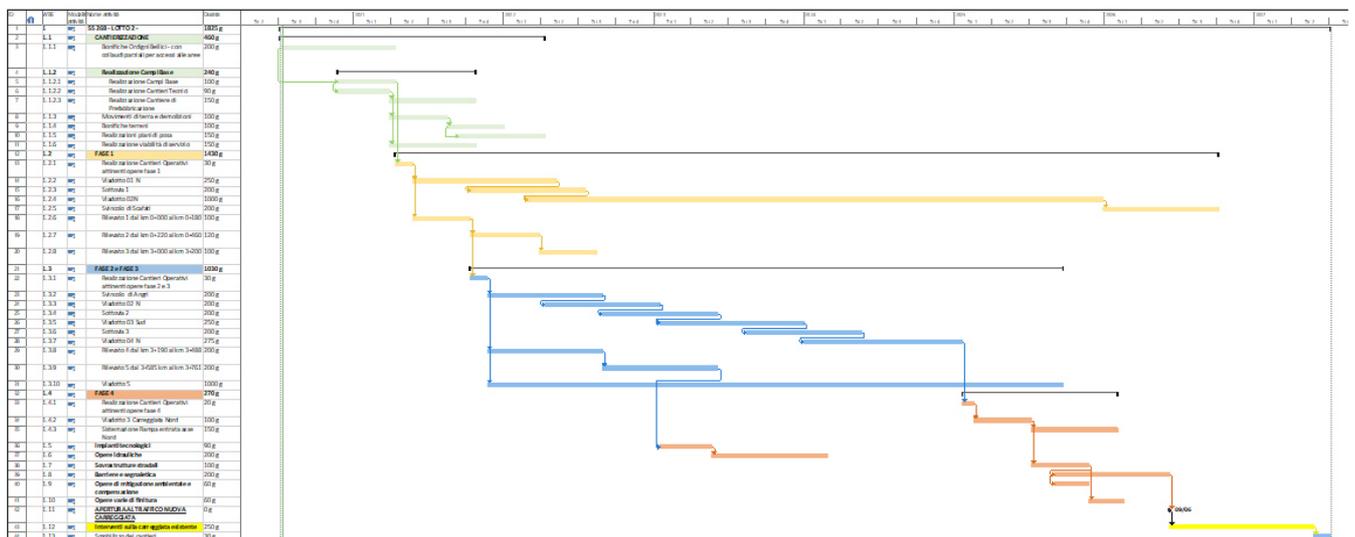


Figura 32 - Macro-attività e durata dei lavori

Il tempo di lavoro complessivo dell'intera fase di realizzazione è pari a 1825 giorni naturali e consecutivi. La previsione temporale è la seguente:

cantierizzazione suddivisa in BOB e realizzazione campi base: giorni 460

FASE 1 giorni 1430

FASE 2 e FASE 3 in quanto interconnesse: giorni 1030

FASE 4 giorni 270

Impianti tecnologici 90 giorni

Opere idrauliche 200 giorni

Sovrastrutture stradali 100 giorni

Barriere e segnaletica 200 giorni

Opere di mitigazione ambientale e compensazione 60 g

Opere varie di finitura 60 giorni

Interventi sulla carreggiata esistente 250 giorni