

ITINERARIO RAGUSA-CATANIA

Collegamento viario compreso tra lo Svincolo della S.S. 514 "di Chiaramonte" con la S.S. 115 e lo Svincolo della S.S. 194 "Ragusana"

LOTTO 3 - Dallo svincolo n. 5 "Grammichele" (compreso) allo svincolo n. 8 "Francofonte" (escluso)

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **PA897**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GP INGEGNERIA - COOPROGETTI -GDG - ICARIA - OMNISERVICE

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri

Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351



IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini

Ordine dei Geologi della Regione Umbria n° 108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia n° A1373

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Luigi Mupo

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

	Dott. Ing. N. Granieri	Dott. Ing. M. Abram
	Dott. Ing. F. Durastanti	Dott. Ing. F. Pambianco
	Dott. Ing. V. Truffini	Dott. Ing. M. Briganti Botta
	Dott. Arch. A. Bracchini	Dott. Ing. L. Gagliardini
	Dott. Ing. L. Nani	Dott. Geol. G. Cerquiglini

MANDANTI:

	Dott. Ing. G. Guiducci	Dott. Ing. G. Lucibello
	Dott. Ing. A. Signorelli	Dott. Arch. G. Guastella
	Dott. Ing. E. Moscatelli	Dott. Geol. M. Leonardi
	Dott. Ing. A. Bela	Dott. Ing. G. Parente
	Dott. Arch. E. A. E. Crimi	Dott. Ing. L. Ragnacci
	Dott. Ing. M. Panfilì	Dott. Arch. A. Strati
	Dott. Arch. P. Ghirelli	Archeol. M. G. Liseno
	Dott. Ing. D. Pelle	
	Dott. Ing. D. Carlacchini	Dott. Ing. F. Aloe
	Dott. Ing. S. Sacconi	Dott. Ing. A. Salvemini
	Dott. Ing. C. Consorti	
	Dott. Ing. V. Rotisciani	Dott. Ing. G. Verini Supplizi
	Dott. Ing. G. Pulli	Dott. Ing. V. Piunno
	Dott. Ing. F. Macchioni	Geom. C. Sugaroni
	Dott. Ing. P. Agnello	

IL RESPONSABILE DI PROGETTO:



**ELABORATI GENERALI - LOTTO 3
INQUADRAMENTO DELL'OPERA
Relazione tecnica Lotto 3**

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T03EG04GENRE01C			
L0408Z	E	2101	CODICE ELAB. T03EG04GENRE01		C	-
C	Revisione a seguito di Rapporto di Verifica		Nov 2021	L. Gagliardini	F. Durastanti	N. Granieri
B	Revisione a seguito istruttoria Anas		Ott 2021	L. Gagliardini	F. Durastanti	N. Granieri
A	Emissione		Giù 2021	L. Gagliardini	F. Durastanti	N. Granieri
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	4
2.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	5
2.2	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	7
2.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	9
2.4	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	11
3	STUDI ED INDAGINI SULL'AREA OGGETTO DELL'INTERVENTO	12
3.1	RILIEVI TOPOGRAFICI	12
3.2	STUDIO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	12
3.3	STUDIO IDROLOGICO ED IDRAULICO.....	23
3.4	CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DA SCAVO/DEMOLIZIONE AI FINI DEL RIUTILIZZO.....	28
3.5	RICOGNIZIONE DELLE AREE A RISCHIO AMBIENTALE E DELLE ATTIVITÀ A "RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE"	29
3.6	RILIEVI DI TRAFFICO	31
3.7	STUDI PAESAGGISTICI ED AMBIENTALI	37
3.8	STUDI ATMOSFERICI, ACUSTICI E VIBRAZIONALI	39
4	IL PROGETTO STRADALE	42
4.1	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	42
4.2	GLI SVINCOLI.....	48
4.3	LA VIABILITÀ SECONDARIA	53
5	OPERE D'ARTE MAGGIORI	57
5.1	VIADOTTO PIANO DELLE ROSE.....	57
6	OPERE D'ARTE MINORI	62
6.1	PREMESSA	62
6.2	CAVALCAVIA.....	62
6.3	SOTTOVIA.....	63
6.4	TOMBINI IDRAULICI	65
6.5	OPERE DI SOSTEGNO.....	66
7	SISTEMI DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE E PRESIDIO IDRAULICO DELLA PIATTAFORMA STRADALE	70
8	IMPIANTI	72
8.1	IMPIANTI DI SICUREZZA IN ITINERE.....	72

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

8.2	ILLUMINAZIONE SVINCOLI.....	73
8.3	IMPIANTI DI TRATTAMENTO	75
9	SICUREZZA.....	76
9.1	COSTI COVID.....	77
10	CANTIERIZZAZIONE.....	79
10.1	AREE DI CANTIERE.....	80
10.2	VIABILITÀ DI CANTIERE.....	85
10.3	FASI ESECUTIVE.....	85
10.4	AREA PER VIVAI VOLANTI.....	86
11	PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE	90
12	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO -AMBIENTALE.....	93
12.1	ASPETTI GENERALI	93
12.2	CARATTERIZZAZIONE TIPOLOGICA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE ...	94
12.3	BARRIERE ANTIRUMORE	97
13	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	100
14	PIANO DI MONITORAGGIO GEOTECNICO	102
15	ARCHEOLOGIA	103
15.1	INDIVIDUAZIONE SITI ARCHEOLOGICI CARATTERIZZATI DA MAGGIOR RISCHIO.....	103
16	AREA DEL CENTRO POLIFUNZIONALE	104
16.1	CENTRO MANUTENZIONE	105
16.2	CASERMA DI POLIZIA	106
17	ESPROPRI	107
17.1	LA NATURA ESPROPRIATIVA DELLE AREE.....	107
18	INTERFERENZE	109
19	BONIFICA ORDIGNI BELLICI	111
20	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	113
21	CONCLUSIONI	114

1 PREMESSA

La presente relazione illustra le caratteristiche tecniche generali del Progetto Esecutivo del Lotto 3 *dallo svincolo n. 5 "Grammichele" (compreso) allo svincolo n. 8 "Francofonte" (escluso)* del più ampio intervento di adeguamento ad una sezione tipo B del D.M. 05/11/2001 della esistente S.S. n. 514 "di Chiaromonte" e della S.S. n. 194 "Ragusana", dallo svincolo con la S.S. n. 115 allo svincolo con la S.S. n. 114.

Il Lotto 3 attraversa i comuni di Licodia Eubea e Vizzini in provincia di Catania ed il comune di Francofonte in provincia di Siracusa e ha uno sviluppo complessivo di 18,1 km.

Scopo dell'intervento è la realizzazione di un collegamento stradale funzionalmente adeguato lungo l'itinerario Ragusa – Catania con riduzione della durata del collegamento, miglioramento dei livelli di servizio e di sicurezza della circolazione.

In coerenza con quanto previsto nell'art. 20 dell'All. XXI al D.Lgs. 163/06, di seguito si descrivono in dettaglio i criteri utilizzati per le scelte progettuali esecutive, per i particolari costruttivi e per il conseguimento e la verifica dei prescritti livelli di sicurezza e qualitativi. La relazione contiene inoltre la descrizione delle indagini, rilievi e ricerche effettuati al fine di ridurre in corso di esecuzione la possibilità di imprevisti, illustra altresì la struttura prevista per l'attuazione del monitoraggio ambientale.

Infine, si attesta che il progetto esecutivo risponde al progetto definitivo ed alle prescrizioni contenute nella delibera CIPE n. 1/2020 di approvazione dello stesso.

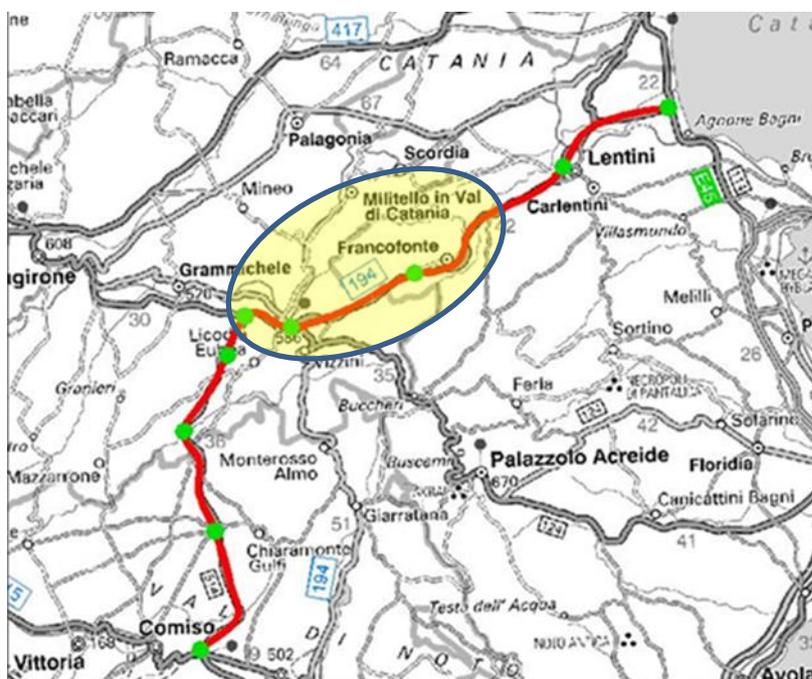


Figura 1 - Inquadramento generale del Lotto

2 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

Il progetto esecutivo, oggetto della presente relazione, recepisce le prescrizioni della Delibera CIPE n. 1/2020 di approvazione del progetto definitivo, confermando per quanto possibile le previsioni e le scelte del progetto definitivo.

In particolare, si segnala che rimane invariato il quadro normativo di riferimento (in particolare D.M. 19.04.2006 e NTC 2008), nonché le assunzioni relative a vita nominale di 50 anni e classe d'uso 4.

Con riferimento alla vita nominale e classe d'uso delle opere, si riporta di seguito il paragrafo estratto dalla "Proposta di approvazione del Progetto Definitivo – Relazione istruttoria tecnica" – capitolo 5 Esiti della conferenza di servizi par. "Pareri degli Uffici Genio Civile di Ragusa, Catania e Siracusa" – a cura del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del dicembre 2018. Si precisa che tale documento, propedeutico all'approvazione del progetto definitivo da parte del CIPE, trova riscontro nelle prescrizioni allegate alla Delibera 1/2020.

"Come elencato nel paragrafo 5.2 Punto A) Documentazione e pareri acquisiti agli atti, in sede di Conferenza dei Servizi venivano acquisiti i pareri del Dipartimento Regionale Tecnico Servizio Ufficio Genio Civile di Ragusa e Siracusa, depositati in sede di Conferenza ed il parere del Dipartimento Regionale Tecnico Servizio Ufficio Genio Civile di Catania trasmesso con nota prot. n. 117624 del 01/06/2017. Gli Uffici esprimevano parere favorevole sul Progetto prescrivendo, tra l'altro, di assumere nel Progetto Esecutivo il valore della Vita Nominale $V_N=100$ anni al posto del valore $V_N= 50$ anni assunto nelle relazioni tecniche e di calcolo del Progetto Definitivo.

Tale prescrizione derivava dalla considerazione da parte dei predetti Uffici, che l'opera in Progetto rientrasse nel tipo di Costruzioni 3 Grandi Opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica, di cui alla tabella 2.4.I Vita Nominale per diversi tipi di opere, riportata nel D.M. 14.01.2008.

Sull'argomento sono stati svolti approfondimenti da parte di questo Ministero, che ha constatato come i progettisti, pur adottando $V_N = 50$ anni, avessero assunto per il parametro CU coefficiente d'uso, il valore corrispondente alla Classe IV della tabella 2.4.II del D.M. 14.01.2008, adottando pertanto il valore $CU=2.0$ corrispondente alle *Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie...omissis...Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 Novembre 2001, n. 6792, Norme funzionali e geometriche per la costruzione*

delle strade e di tipo C...omissis... Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe...omissis...

Appariva pertanto evidente che il progettista avesse attribuito all'opera in progetto l'importanza strategica che l'opera dovrà assumere in caso di calamità, mediante l'adozione della Classe IV.

Nel corso degli approfondimenti richiesti al progettista da questo Ministero, conferma sulla interpretazione dei progettisti della Tabella 2.4.I in merito all'adozione della VN, scaturiva anche dalla lettura del verbale della Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Riunione del 15 Luglio 2016 Protocollo n. 40/2016 avente per Oggetto: S.S. 106 "Jonica". Tratto dall'innesto con la SS 534 (km 365+150) a Roseto Capo Spulico (km 400+100). Megalotto 3° Progetto definitivo e Studio di impatto ambientale (CUP F92C05000080011).

Nell'ambito di tale verbale si legge:

Per quanto riguarda la sismica per tutti i viadotti è stato considerato un periodo di riferimento pari a 100 anni dato da una classe d'uso IV delle opere ed una vita nominale pari a 50 anni, scelta che si ritiene essere condivisibile. Alla luce di tale decisivo parere si è ritenuto di non recepire la prescrizione degli Uffici del genio Civile di Catania, Ragusa e Siracusa come indicato nell'allegato B Disamina pareri alla presente Relazione.

Alla luce di tale decisivo parere si è ritenuto di non recepire la prescrizione degli Uffici del Genio Civile di Catania, Ragusa e Siracusa come indicato nell'allegato B Disamina pareri alla presente Relazione."

Rinviano agli elaborati del progetto esecutivo per maggiori dettagli, nel seguito sono illustrate le principali caratteristiche tecniche dell'opera.

2.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si riepiloga, nel seguito, il quadro delle principali normative di riferimento.

Il presente progetto, relativamente agli aspetti stradali, è stato redatto sulla base dei seguenti riferimenti normativi:

- D.Lgs. 30-04-92, n. 285 e s.m.i: "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. 16-12-1992 n. 495 e s.m.i: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada";
- DM 05-11-01, n. 6792 e s.m.i: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- DM 18-02-92, n. 223: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza", così come aggiornato dal DM

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

21/06/04: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".

- DM 28-06-2011 "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale", pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;
- DM 19-04-06 "Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", pubblicato sulla G.U. n. 170 del 24-07-06.

Le strutture sono state dimensionate nel rispetto della normativa di riferimento:

- Decreto Ministeriale del 14/01/2008 - "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Circolare del 02 febbraio 2009 n.617/CS.LL.PP "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008";
- D.M. 31.07.2012 - Approvazione delle Appendici Nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici;

I principali riferimenti normativi per la Tutela del territorio e dell'Infrastruttura dal Rischio Idraulico sono:

- "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico" a cura dell'Assessorato Regionale al Territorio e Ambiente della Sicilia (2004) – Norme di Attuazione
- (P.G.R.A.) Piano di gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.) - Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni - NORME DI ATTUAZIONE
- D.Lgs. n. 152 del 03 aprile 2006
- Decreto del Ministero LL.PP. 4 maggio 1990 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo dei ponti stradali"
- Regio Decreto del 25/07/1904 n.523
- D.S.G. 189/2020 "Prime direttive per la determinazione dell'ampiezza dell'alveo nel caso di sponde incerte (art. 94 del R.D. 523/1904) e per la determinazione della fascia di pertinenza fluviale da sottoporre alle limitazioni d'uso" - Dipartimento regionale dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico Sicilia.

2.2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il Lotto funzionale 3 presenta una lunghezza di 18,103 km e si estende dallo Svincolo n.5 "Grammichele" fino a qualche km prima dell'inizio dello svincolo 8 nel territorio comunale di Licodia Eubea e Vizzini in provincia di Catania e di Francofonte in provincia di Siracusa.

Il lotto in esame rappresenta l'unione del Lotto funzionale 5 e del Lotto funzionale 6 previsti nella precedente fase progettuale. Ai fini di semplificare le future attività di cantierizzazione, il lotto termina in corrispondenza della progressiva 12+080 del Lotto 6 del Progetto Definitivo.

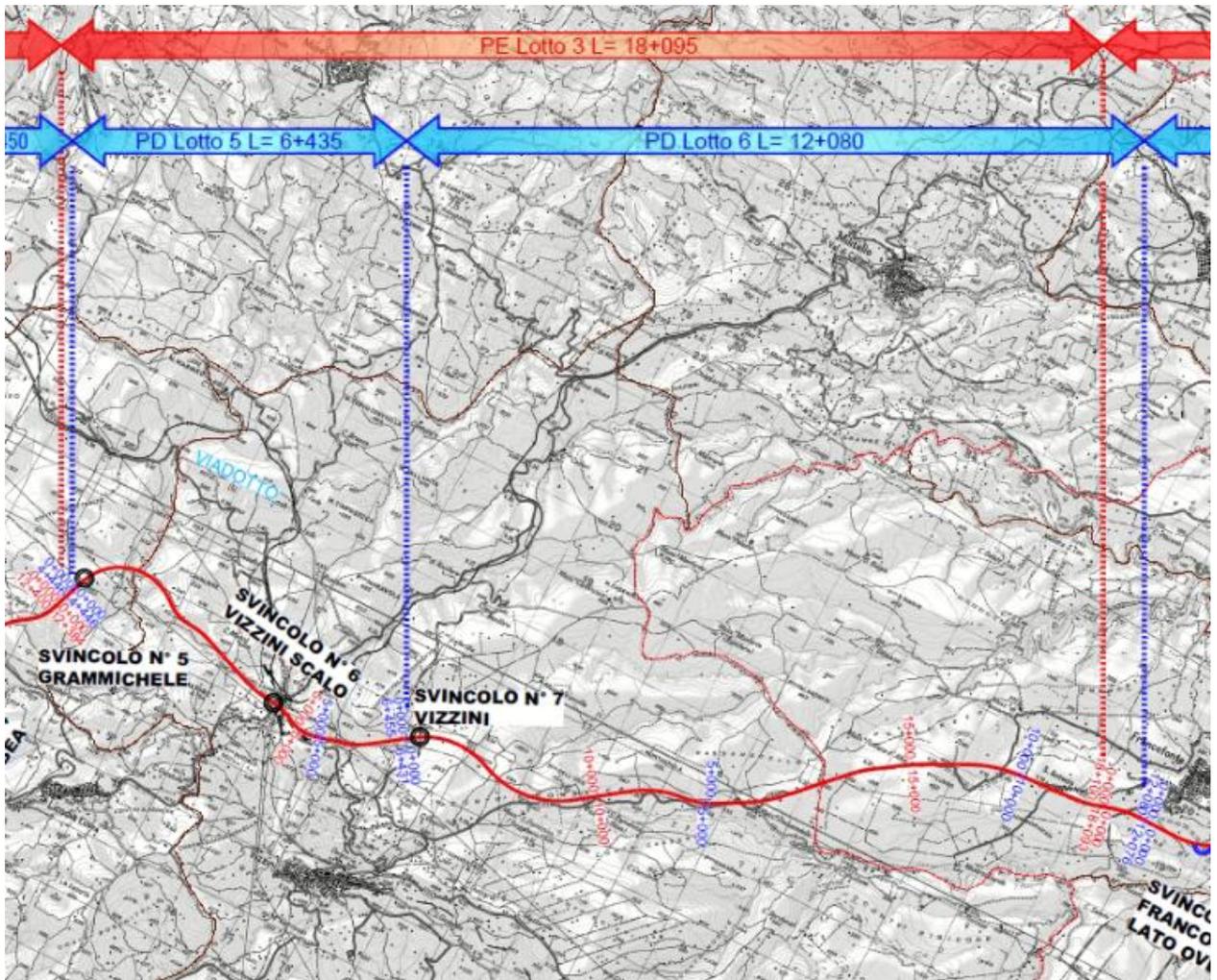


Figura 2 Confronto Lotto 3 del PE e Lotti 5 e 6 del PD

Il Lotto inizia in prossimità delle rampe di ingresso e uscita dello svincolo n.5 "Grammichele" sulla S.P.5 e presenta un andamento abbastanza lineare in cui il progetto stradale si mantiene in buona parte in allargamento alla sede esistente.

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

Di seguito si riporta una breve descrizioni degli svincoli ricompresi nel lotto:

- Svincolo 5 "Grammichele": Lo svincolo in questione risolve l'intersezione con la SS 683 per Grammichele-Caltagirone. Il progetto prevede l'adeguamento dello svincolo esistente al nuovo tracciato stradale mantenendo lo schema dello svincolo esistente, a trombetta, con l'introduzione di una rotatoria sulla SS 683.
- Svincolo 6 "Vizzini Scalo": Lo svincolo in questione risolve l'intersezione tra la nuova strada, la SP 38I di collegamento con il Comune Licodia Eubea, la SS 124 di collegamento con il Comune di Vizzini e la SP 28II che si collega con il Comune di Scordia. Il progetto prevede l'adeguamento dello svincolo esistente al nuovo tracciato stradale mantenendo lo schema dello svincolo esistente, con rampe su quadranti opposti, con l'introduzione di rotatorie sia a sud, sia a Nord. A sud della strada viene riconfigurata la viabilità locale, facendola convergere tutta sulla nuova rotatoria.
- Svincolo 7 "Vizzini": Lo svincolo in argomento risolve l'intersezione tra l'asse in progetto e la SP 28II che funge da collegamento con il Comune di Scordia. L'attuale svincolo esistente al nuovo tracciato stradale, con tipologia a losanga e svolte a sinistra viene ristrutturato completamente: il progetto realizza una tipologia a losanga, con rotatorie sulla SP e prevedendo un nuovo sottovia dell'asse stradale.

A seguire si riporta una tabella riepilogativa con le principali caratteristiche dell'intervento:

Sviluppo tracciato	18.1 km (da pk.0+000 a 18+100)
Viadotti di linea	n°1 Viadotto Piano delle Rose
Tratti di rilevato	10800m
Tratti di trincea	7300m
Paratie di pali rivestite	n°10 - m 1852
Muri di sostegno in c.a.	n°12 - m 2286
Muri in terra rinforzata	n°3 - m 475
Cordoli per barriere antirumore	n°2 - m 280
Svincoli	n°3
Adeguamento viabilità minore esistente	n°33 (interventi di ricucitura/deviazione)
Cavalcavia	n°2 - nuovi
Sottovia scatolari	n°8
Tombini idraulici scatolari	n°29
Vasche di prima pioggia	n°23

2.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area di interesse progettuale si inserisce in un settore del Plateau Ibleo caratterizzato da successioni costituite da sequenze prevalentemente carbonatiche di età Miocenico-Quaternarie, cui si intercalano orizzonti di vulcaniti basiche, talora di notevole potenza (Figura 3).

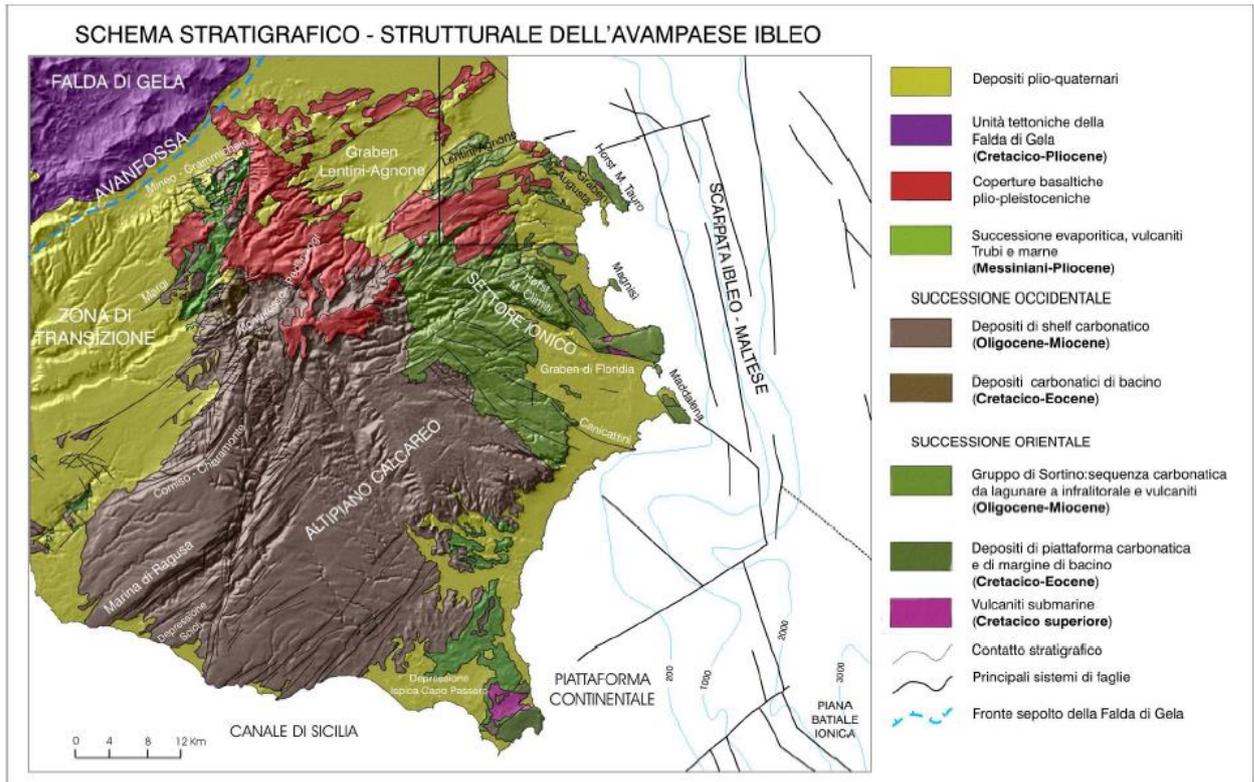


Figura 3 – Schema stratigrafico-strutturale dell'Avampaese Ibleo

I termini più antichi sono rappresentati dalla Formazione Tellaro che passa superiormente ai depositi evaporitici (Miocene sup.-Messiniano) legati a fenomeni di sollevamento dell'altipiano calcareo che hanno permesso la deposizione delle evaporiti solo in depressioni strutturali sinsedimentarie (Licodia Eubea).

I sedimenti Pliocenici sono distribuiti in maniera discontinua oppure sono rappresentati soltanto da sporadiche lenti sabbiose intercalate alle potenti colate basaltiche.

Le vulcaniti plioceniche estesamente affioranti nel tratto compreso tra Lentini, Francofonte e Licodia Eubea (Figura 4) sono legati prevalentemente ad una attività vulcanica submarina e localmente sub-aerea come dimostra la presenza di ripetuti livelli di breccie vulcaniche e vulcanoclastiti alternate ai "Trubi" (calcarei marnosi biancastri) e alle marne medio-plioceniche.

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3



Figura 4 – Distribuzione delle vulcaniti plio-pleistoceniche affioranti nella Sicilia orientale.

I depositi quaternari sono costituiti da litotipi biocalcarenitici teneri giallastri discordanti sul substrato miocenico o sulle vulcaniti plioceniche. I terreni appartenenti a tali coperture plio-quaternarie, avendo subito solo una debole tettonica di sollevamento e piegamento connessa con l'assestamento della falda di Gela, risultano avere un assetto generalmente sub-tabulare o lievemente ondulato.

Dal punto di vista geomorfologico il progetto si sviluppa in un ambito a forte variabilità in quanto caratterizzato da rilievi carbonatici e vulcanici a cui si contrappongono vasti altopiani terrazzati più recenti. Il reticolo idrografico sviluppato nell'area ha inciso, quindi, in maniera articolata

i citati rilievi e altopiani dando luogo a profonde incisioni.

Il tratto compreso tra lo svincolo di Grammichele e lo svincolo di Vizzini è caratterizzato dal passaggio dai terreni sedimentari marnoso-argillosi mio-pliocenici alle vulcaniti plioceniche con conseguente variazione che conferisce all'area un passaggio da una morfologia più movimentata ed aspra ad una più dolce caratterizzata da versanti a minore acclività.

Procedendo verso Francofonte la fisiografia è strettamente connessa con la situazione geologica, in cui la litofacies endogena (vulcaniti iblee) affiorante è costituita da un esteso espandimento di prodotti vulcanici (vulcanoclastiti, breccie vulcaniche a pillow, lave). La morfologia è data da un susseguirsi di creste rocciose e avvallamenti o spianate.

Il tracciato continua nel territorio della Piana di Lentini, definita come area di deposito alluvionale; superata la zona terrazzata, alla quota 270-280 m s.l.m. su cui sorge Francofonte, il terreno degrada

dolcemente verso un'ampia distesa alluvionale sub-pianeggiante con la presenza di modesti rilievi in prossimità di litotipi coerenti, appartenenti a formazioni affioranti dalla coltre alluvionale quali, le sabbie e calcareniti pleistoceniche o le vulcaniti plioceniche.

2.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

In riferimento alle caratteristiche geologico-strutturali precedentemente citate, l'area dei Monti Iblei può essere suddivisa, dal punto di vista idrogeologico, in due settori principali, uno Sud-occidentale, per buona parte costituito dalla provincia di Ragusa, ed un secondo Nord-orientale in provincia di Siracusa e Catania dove ricade il lotto in esame.

Il settore Nord-orientale dei Monti Iblei può essere suddiviso, ai fini idrogeologici, in quattro corpi idrici: il bacino del Lentinese, il Siracusano Nordorientale, il Siracusano meridionale e la piana di Augusta-Priolo. Il substrato semipermeabile del suddetto acquifero è costituito localmente dalle vulcaniti mioceniche superiormente spesso alterate da processi di argillificazione (Figura 5).



Figura 5 - Suddivisione del settore nord-orientale dei Monti Iblei: il bacino del Lentinese, il Siracusano Nordorientale, il Siracusano meridionale e la piana di Augusta-Priolo

3 STUDI ED INDAGINI SULL'AREA OGGETTO DELL'INTERVENTO

3.1 RILIEVI TOPOGRAFICI

Le attività topografiche eseguite nell'ambito del progetto esecutivo del collegamento viario Ragusa - Catania, hanno interessato diversi aspetti dell'argomento in oggetto, descritti brevemente di seguito.

3.1.1 Formazione di cartografia aerofotogrammetrica numerica alla scala 1:1000

Le operazioni di volo fotogrammetrico per la formazione della cartografia richiesta sono avvenute nell'Aprile 2021, ed hanno interessato un'area di circa 6000 ha mediante rilievo Lidar e conseguente elaborazione dati.

Prima di produrre gli elaborati cartografici, è stato necessario effettuare l'inquadramento geodetico, eseguito realizzando una rete di raffittimento costituita da 69 vertici, con struttura a quadrilateri, a copertura della fascia da restituire alla scala 1:1.000. I vertici sono stati materializzati mediante centrini metallici a testa sferica murati su manufatti esistenti o chiodi topografici con rondella. Terminato l'inquadramento geodetico, è stata realizzata, all'interno della rete, la poligonale di appoggio, materializzando n. 71 vertici lungo le S.S. esistenti. Come per la rete di inquadramento i vertici sono stati materializzati mediante chiodi topografici con rondella per garantirne la durata nel tempo.

Successivamente si è proceduto alla restituzione cartografia numerica 3D e 2D in scala 1:1000 in coordinate rettilinee per una fascia avente una larghezza media di circa 850 m ed una lunghezza di circa 70 km. Tale restituzione comprende tutte le aree impegnate ai fini localizzativi del progetto.

3.1.2 Rilievo celerimetrico di dettaglio di sezioni trasversali di alveo fluviale ed aree golenali

Il rilievo si è reso necessario per definire con esattezza sia la conformazione geometrica (sezione trasversale) dei corsi d'acqua interferiti principali e secondari, che le eventuali opere esistenti, ad es. briglie etc., e/o l'attuale luce libera rispetto all'intradosso delle opere d'arte esistenti.

La restituzione grafica delle sezioni trasversali è stata effettuata in scala 1:500 ed è stata completata da una planimetria di posizionamento delle sezioni utilizzando la cartografia aerofotogrammetria in scala 1:5000.

3.2 STUDIO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Nell'ambito dello studio in argomento sono stati raccolti e sintetizzati gli aspetti geologici, geomorfologici ed idrogeologici che caratterizzano il territorio interessato dal progetto. Tale studio costituisce un approfondimento del lavoro svolto in fase di redazione del progetto definitivo e tiene conto anche di tutte le osservazioni formulate dai vari Enti cui è stato presentato il progetto.

Lo studio per il progetto definitivo (PD) si è basato sulle seguenti attività:

- ricerca bibliografica dei dati disponibili in letteratura, sulle aree di progetto. Tra i diversi riferimenti bibliografici è da menzionare innanzitutto la pubblicazione "Lineamenti geologici del Plateau Ibleo (Sicilia S.E.) - Presentazione delle carte geologiche della Sicilia sud-orientale" a cura di S. Carbone, M. Grasso & F. Lentini (1987);
- rilevamento geologico-geomorfologico effettuato lungo tutta la tratta stradale di progetto su un corridoio ampio circa 1 km che ha consentito di ricostruire il modello geologico del terreno;
- censimento dei fenomeni di dissesto presenti nel corridoio di progetto;
- rilevamento geomeccanico e strutturale sulle litologie a comportamento litoide e semilitoide;
- reperimento dei dati idrogeologici disponibili presso vari Enti (Geni civili, Comuni, Gestori Acquedotti, ecc.) relativi ai punti d'acqua (pozzi, sorgenti e piezometri);
- analisi dei risultati delle due campagne di indagini geognostiche pregresse, eseguite nell'ambito del Progetto Preliminare rispettivamente nel 2003 e nel 2004 dalla Società SICIL DRILL S.r.l.;
- analisi dei risultati di una campagna di indagini geognostiche e geotecniche per il progetto definitivo eseguite dalle imprese SONDEDILE S.r.l. – TRIVELSONDAGGI S.r.l. – GEOMERID S.r.l.; le prove di laboratorio sono state eseguite dalla Società SOGEA S.r.l.;
- analisi dei risultati di una campagna di indagini geofisiche per il progetto definitivo eseguite dalle ditte I&C S.r.l. – GEOMERID S.r.l.;
- analisi dei risultati di una campagna di indagini geofisiche integrative eseguite dalla ditta SEMA – Geological Engineering s.r.l.s..

In sede di progettazione esecutiva sono state eseguite le seguenti ulteriori attività:

- sopralluoghi sul corridoio di progetto per verificare la conformità della documentazione del progetto Definitivo con la situazione attuale ponendo particolare attenzione alla evoluzione dei fenomeni di dissesto interferenti con il tracciato;
- affinamento del rilevamento geomeccanico con esecuzione di ulteriori stazioni di rilievo;
- esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geofisiche integrative, di seguito descritta.
- rilievo dei livelli piezometrici nelle verticali strumentate installate nel corso della campagna di indagini del PD e che sono risultati ancora funzionanti ed in quelle installate nel corso della campagna integrativa predisposta in sede di PE.

Relativamente alle campagne geognostiche, si riporta di seguito un elenco delle indagini svolte nel corso delle diverse fasi di progettazione, relativamente al lotto 3:

INDAGINI PROGETTO PRELIMINARE (PP) – campagna 2004 (FASE 2)

- n. 8 sondaggi a carotaggio continuo, denominati con le sigle S8÷S12 (con lunghezza variabile tra 10.0 m e 35.0 m);
- n. 3 profili sismici a rifrazione di lunghezza variabile tra 450 m e 550 m, denominati con le sigle da T2 a T4/T4b;
- n. 2 prospezioni sismiche Down – Hole in foro di sondaggio.

INDAGINI PROGETTO DEFINITIVO (PD)

- n. 44 sondaggi geognostici (denominati da S130 a S177) in buona parte attrezzati con piezometri (30), tubi per prove Down-Hole (8) e inclinometri (1);
- n. 108 prove penetrometriche standard SPT in foro di sondaggio;
- n. 20 prelievi di campioni indisturbati in foro di sondaggio;
- n. 73 prelievi di campioni rimaneggiati da cassetta catalogatrice;
- n. 74 prelievi di campioni lapidei da cassetta catalogatrice;
- n. 5 prove di permeabilità in foro;
- n. 1 prove pressiometriche in foro;
- n. 5 prelievi di campioni in alvei fluviali;
- n. 54 pozzetti geognostici (denominati da P113 a P196);
- n.16 prove di carico su piastra in pozzetto;
- n. 75 prelievi di campioni rimaneggiati in pozzetti geognostici;
- prove di laboratorio geotecnico e fisico sui campioni indisturbati, rimaneggiati e litoidi prelevati;
- n. 8 prospezioni sismiche in foro di tipo Down Hole;
- n. 47 stendimenti di sismica a rifrazione (denominati da BS111 a BS167);
- n. 9 stendimenti integrativi di sismica a rifrazione (denominati da TS03 a TS11);
- n. 23 indagini geofisiche tipo MASW (denominate da M055 a M078).

INDAGINI PROGETTO ESECUTIVO (PE) – campagna 2021

- n. 19 sondaggi geognostici/ambientali (denominati da SE200 a SE223), di lunghezza variabile da 6 a 35 m, alcuni dei quali attrezzati con piezometri (10) e tubi per prove Down-Hole (2);

- n. 35 prove penetrometriche standard SPT in foro di sondaggio;
- n. 15 prelievi di campioni indisturbati in foro di sondaggio;
- n. 37 prelievi di campioni rimaneggiati da cassetta catalogatrice;
- n. 10 prelievi di campioni lapidei da cassetta catalogatrice;
- n. 15 pozzetti geognostici (denominati da PE200 a PE319);
- n. 2 prove di carico su piastra in pozzetto;
- prove di laboratorio geotecnico e fisico sui campioni indisturbati, rimaneggiati e litoidi prelevati;
- n. 2 prospezioni sismiche in foro di tipo Down Hole;
- n. 7 stendimenti di sismica a rifrazione (denominati da BSE200 a BSE202);
- n. 6 indagini geofisiche tipo MASW (denominate da ME200 a ME205).

3.2.1 Geologia e geomorfologia

3.2.1.1 Rilevamenti

Nell'ambito della progettazione geologica sono state svolte le seguenti attività:

- Rilevamento geologico, geomorfologico ed idrogeologico di dettaglio;
- Censimento punti d'acqua;
- Rilevamento geomeccanico.

3.2.1.1.1 Rilevamento geologico, geomorfologico e idrogeologico di dettaglio

Propedeuticamente all'inizio delle attività di rilevamento è stata svolta una approfondita ricerca bibliografica dei dati geologici e geologico-tecnici pubblicati disponibili sulle aree in esame; tale ricerca ha consentito di evidenziare che il tracciato interessa una zona costituita da una alternanza di rilievi composti prevalentemente da depositi carbonatici e terrigeni a cui si sovrappongono depositi vulcanici e depositi sedimentari marini e lacustri plio-pleistocenici, a cui seguono depositi alluvionali ed eluvio-colluviali olocenici.

Il rilevamento di superficie è stato svolto, in un corridoio di larghezza pari a 1.0 km centrato sull'asse del progetto, al fine di individuare tutti i caratteri principali e gli elementi geologici tipici dell'area di studio quali, gli aspetti orografici e geomorfologici, gli aspetti stratigrafici, tettonici, geomeccanici ed idrogeologici.

Sono stati descritti i limiti e i rapporti stratigrafici fra tutte le unità, con indicazione della potenza dell'unità e con attenzione alle variazioni laterali.

Per le rocce clastiche e cristalline sono stati descritti i caratteri mineralogici, petrografici e chimici, con indicazione dell'età, dell'ambiente litogenetico e delle modalità di messa in posto

È stato inoltre definito l'assetto strutturale dell'area, la geometria e la cinematica delle strutture presenti, con particolare riguardo agli elementi tettonici principali e l'evoluzione e la successione delle fasi deformative.

Nel corso del rilevamento sono stati individuati i principali caratteri geomorfici con una particolare distinzione fra le forme in evoluzione e quelle relitte; le informazioni ricavate, considerate sia singolarmente sia nei rapporti reciproci, hanno consentito, quindi, di delineare un quadro completo delle caratteristiche geomorfologiche del territorio studiato offrendo le basi per prevederne l'evoluzione futura. I dati raccolti sono stati poi opportunamente integrati dall'interpretazione di immagini telerilevate e da confronti con la carta geologica.

Per gli aspetti idrogeologici il rilevamento è stato centrato sull'individuazione e rappresentazione cartografica di tutti i parametri ed elementi che caratterizzano le circolazioni idriche sotterranee. Nel corso del rilevamento idrogeologico è stata condotta una campagna di acquisizione dei punti d'acqua presenti, seguendo i criteri riportati nel seguente paragrafo.

3.2.1.1.2 Censimento punti d'acqua

E' stata eseguita una ricerca bibliografica dei punti d'acqua significativi (pozzi e sorgenti) ricadenti all'interno del corridoio di progetto e in un intorno di ampiezza significativa. In questa sede è stata confermata la posizione in carta dei pozzi e delle sorgenti censite nel Progetto Preliminare che sono stati contraddistinti con la sigla S_PP (sorgenti) e P_PP (pozzi) seguita da una numerazione progressiva, integrandoli con i punti d'acqua denunciati presso i seguenti Enti:

- Genio Civile di Catania – Via Lago di Nicito 89 – 95100 Catania - Dott.ssa S. Berretta
- Genio Civile di Siracusa - Via Brenta 77 – 96100 Siracusa – Dott. G. D'Urso

I punti d'acqua recuperati dai suddetti enti sono stati contraddistinti con le P_Ct (genio civile di Catania) e P_SR (genio civile di Siracusa) sempre seguiti da una numerazione progressiva.

Infine, sono stati aggiunti una serie di punti d'acqua rilevati in campo durante le fasi di rilevamento geologico contraddistinti con le sigle P_C e S_C, seguita da una numerazione progressiva.

Al termine delle attività di reperimento dati, i punti d'acqua censiti ricadenti all'interno del corridoio di progetto sono stati riportati e descritti con maggiore dettaglio negli elaborati progettuali costituiti dalle Carte idrogeologiche (T03GE01GEOCI01÷12) e dalla Relazione geologica (T03GE01GEORE01).

3.2.1.1.3 Rilevamento geomeccanico

Nell'ambito della redazione del progetto esecutivo del lotto 3, si è fatto riferimento ai risultati di 2 campagne di rilevamento geomeccanico:

- Campagna di PD (dicembre 2012 – marzo 2013): costituita da n. 27 stazioni (SG13÷SG61);
- Campagna integrativa di PE (marzo 2021): costituita da n. 2 stazioni.

Le stazioni sono state ubicate su affioramenti ritenuti rappresentativi delle formazioni presenti.

I risultati di dettaglio dei rilievi sono riportati nella Relazione geomeccanica (T03GE01GEORE02).

3.2.2 Aree a dissesto geomorfologico

L'attività di rilevamento geologico e geomorfologico di superficie è stata condotta prendendo in esame anche quanto riportato negli elaborati di Pianificazione territoriale vigenti, quali la Carta dei Dissesti edita dal PAI della Regione Sicilia e la cartografia interattiva dell'IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) disponibile in rete e curata dall'ISPRA-SINANet, al fine di valutare la corrispondenza tra i dissesti rilevati e quelli indicati dalle citate fonti.

Nello specifico, nell'ambito del lotto 3, sono stati rilevati i seguenti 2 fenomeni deformativi principali, già censiti nell'ambito del progetto definitivo e verificati nella presente fase di progettazione esecutiva:

- Frana L3_1 (già denominata L5-1 nel Progetto Definitivo), tra le progressive km 1+420 e 1+500;
- Frana L3_2 (già denominata L5-2 nel Progetto Definitivo), tra le progressive km 5+220 e 5+320.

3.2.2.1 Confronto con PAI (Regione Sicilia) ed IFFI (Ispra-SINANet)

3.2.2.1.1 Confronto con la carta dei dissesti del PAI

Le due frane L3_1 ed L3_2 non sono indicate sulla Carta dei Dissesti del PAI.

In tutta l'area sono stati installati punti di monitoraggio inclinometrico.

3.2.2.1.2 Confronto con la cartografia interattiva dell'IFFI

Le due frane L3_1 ed L3_2 non sono indicate sulla cartografia interattiva dell'IFFI.

All'interno del Lotto, tra le pk 1+400 e 1+550, l'IFFI identifica con il codice ID 0875000000 un'area soggetta a frane superficiali quiescenti diffuse; nel corso del rilevamento geologico è stato osservato che in questa area sono presenti diffuse aree detritiche (dt) interessate da locali soliflussi.

3.2.2.2 Descrizione sintetica dei fenomeni deformativi rilevati

Si riportano di seguito le descrizioni in forma schematica dei dissesti censiti, con l'indicazione delle caratteristiche morfo-evolutive, dei rilievi eseguiti, delle indagini svolte per singola frana, dello spessore

massimo accertato e degli interventi previsti. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati costituiti dalla Relazione geologica generale (T03GE01GEORE01) e dall'Allegato alla relazione geologica - Monografia delle frane censite (T03GE01GEORE02).

- FRANA L3_1 (ex L5_1), pk 1+420÷1+500

Tipologia dissesto: Frana di colamento attiva di estensione areale estremamente ridotta e situata poco a monte del progetto.

Indagini e rilievi eseguiti: Rilevamenti geomorfologici di dettaglio.

Interventi previsti: nessun intervento (il dissesto non interferisce con le opere, a seguito di una modifica della geometria del Viadotto delle Rose).

- FRANA L3_2 (ex L5_2), pk 5+220÷5+3320

Tipologia dissesto: Frana rototraslazionale attiva ubicata a ridosso del tracciato.

Indagini e rilievi eseguiti: Rilevamenti geomorfologici di dettaglio e indagini geofisiche;

Interventi previsti: paratia di pali tirantata al piede del versante e piantumazione specie erbacee a radicazione profonda.

3.2.3 Progettazione geotecnica

3.2.3.1 Caratteristiche geotecniche dei terreni

La caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dal tracciato dell'infrastruttura in progetto è stata effettuata mediante l'interpretazione dei risultati delle indagini geognostiche e delle relative prove di laboratorio, definendo, di concerto con lo studio geologico di dettaglio, le seguenti unità geotecniche:

- **R**: si tratta di terreni sabbiosi, appartenenti a sottofondi stradali incoerenti;
- **TR**: costituiscono tale unità i riporti, terreni sabbiosi;
- **ec**: depositi eluvio colluviali, con comportamento a grana grossa;
- **dt**: detriti di versante, costituiti da materiale con granulometria dal ciottolo al masso, in abbondante matrice fine;
- **a-GG**: facies più granulare dei depositi alluvionali, costituita da sabbia e ghiaia;
- **ar**: depositi di natura alluvionale, costituiti da materiale prevalentemente a grana grossa;
- **p**: depositi palustri a granulometria prevalentemente fine, costituiti da limi e argille;
- **Qt**: depositi sedimentari terrazzati, costituiti da materiale prevalentemente a grana grossa (conglomerati e ghiaie poligeniche) immersi in una matrice scura fine;
- **Qcs**: depositi sedimentari costituiti da sabbie fossilifere da cementate a debolmente cementate e conglomerati poligenici;

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

- **Pv-R**: facies litoide dell'unità geologica *Pv*, costituita da breccia vulcanica;
- **Ppw-R**: materiale di natura piroclastica, facies litoide dell'unità geologica *Ppw* ("breccie a pillows");
- **V-S1**: materiale a grana grossa derivante dalla facies più sciolta delle unità geologiche *Pv* e *PPw*;
- **Pvs-GF**: facies a prevalente grana fine dei depositi sedimentari intercalati alle vulcaniti (*Pvs*);
- **Pvs-GG**: facies a prevalente grana grossa dei depositi sedimentari intercalati alle vulcaniti (*Pvs*);
- **Pvl-R1**: materiale di natura piroclastica (*Pvl*) debolmente cementato. In generale si presenta come materiale lapideo con scarsa resistenza a compressione;
- **Pvl-R2**: appartenente all'unità geologica *Pvl*, questa è costituita da materiale lapideo di migliori caratteristiche, in termini di resistenza a compressione, rispetto alla *Pvl-R1*. Si presenta, generalmente, come basalto di colore grigio – bruno nerastro;
- **Pm ("Trubi")**: marne calcaree, costituita da materiale fine consistente, con granulometria dall'argilla limosa al limo argilloso;
- **Mg**: materiale litoide, costituito dall'alternanza di marne, calcari e, più raramente, gessi;
- **Mv**: materiale litoide molto fratturato, di origine vulcanica;
- **Mm**: l'unità è costituita da materiale a grana fine (marne rigio azzurre), prevalentemente limoso, e consistente.

Per quanto concerne la metodologia di interpretazione delle risultanze delle indagini geognostiche e delle prove di laboratorio si rimanda alla relazione geotecnica generale elab. T03GE00GETRE01.

Nella tabella seguente si riportano i range di variazione dei parametri geotecnici, per le unità geotecniche sopra elencate.

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

unità geologica		unità geotecnica	litotipo	z (m)	γ (kN/m ³)	σ_c (MPa)	RQD (-)	GSI (-)	c' (kPa)	φ' (°)	c _u (kPa)	E (MPa)	OCR
R	riporti antropici	R	rilevato esistente	-	17 ÷ 18	-	-	-	0	30 ÷ 35	-	20	-
		TR	terreno di riporto	-	16	-	-	-	0	29	-	10	-
ec	depositi eluvio-colluviali	ec	terreni a grana grossa	-	16	-	-	-	0	22	-	5	-
a	alluvioni	a-GG	terreni a grana grossa	-	19 ÷ 21	-	-	-	0	38 ÷ 42	-	40	-
ar	terrazzi fluviali	ar	terreni a grana grossa	-	18	-	-	-	0	38 ÷ 40	-	25 ÷ 40	-
p	argille palustri	p	terreni a grana fine	0 ÷ 5	16 ÷ 19	-	-	-	10	18 ÷ 22	150	10 ÷ 30	15
				>5							250	30 ÷ 60	
Qt	depositi sedimentari	Qt	terreni a grana grossa	-	17	-	-	-	0	25	-	≥ 10	-
Qcs	depositi sedimentari	Qcs	terreni a grana grossa	-	19 ÷ 21	-	-	-	0	38 ÷ 42	-	50 ÷ 150	-
Pv	ialoclastici e breccie vulcanoclastiche	Pv-R	roccia vulcanica	0 ÷ 10	21 ÷ 23	5 ÷ 30	42	40 ÷ 53	-	-	-	80	-
				10 ÷ 20								100 ÷ 150	
				>20								250 ÷ 300	
Pvs	depositi sedimentari intercalati alle vulcaniti: sabbie e limi carbonatici	Pvs-GF	depositi argillosi	0 ÷ 5	17 ÷ 19	-	-	-	25 ÷ 30	25 ÷ 30	150 ÷ 300	20	15
				5 ÷ 10								5 ÷ 15	
				10 ÷ 15								5 ÷ 10	
				>15								5	
		Pvs-GG	depositi a grana grossa	0 ÷ 10	18 ÷ 19	-	-	-	0	39 ÷ 41	-	70 ÷ 100	-
				>10								100 ÷ 150	
Ppw	breccie a pillows	Ppw-R	roccia vulcanica	-	21	5 ÷ 15	58	47 ÷ 59	-	-	-	200 ÷ 400	-
Ppw e Pv	breccie a pillows e ialoclastiti	V-S1 (Ppw-GG e Pv-GG)	terreni a grana grossa	0 ÷ 15	17 ÷ 19	-	-	-	0	40 ÷ 42	-	40 ÷ 70	-
				>15								≥ 100	
Pvl	colate laviche (basalti)	Pvl-GG	terreni a grana grossa	0 ÷ 10	17 ÷ 19	-	-	-	0	44	-	75 ÷ 100	-
				>10								≥ 150	

MANDATARIA:

MANDANTI:

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

		Pvl-R2	roccia vulcanica	0 ÷ 5	23 ÷ 25	30 ÷ 40	40	50	-	-	-	150 ÷ 400	-
				5 ÷ 25								300 ÷ 600	
				>25								>700	
		Pvl-R1	roccia vulcanica alterata	0 ÷ 10	15.5 ÷ 17	2 ÷ 4	30	50	-	-	-	100 ÷ 200	-
				>10								>200	
Pm (Trubi)	Trubi (marne calcaree)	Pm	terreni a grana fine	0 ÷ 5	17 ÷ 20	-	-	-	20 ÷ 30	25 ÷ 28	150 ÷ 250	10 ÷ 30	20
				5 ÷ 10								40 ÷ 80	12
				10 ÷ 15								100 ÷ 200	8
				>15									3 ÷ 6
Mg	calcare di base (marne, calcaree e gessi)	Mg	roccia	0 ÷ 16	18 ÷ 20	5	67	47 ÷ 60	-	-	-	100 ÷ 400	-
				>16								≥ 400	
		Mg in faglia	roccia intensamente fratturata	0 ÷ 16	18 ÷ 20	2.5	35	33 ÷ 42	-	-	-	100	
				>16								≥ 200	
Mv	vulcanoclastiti	Mv	roccia vulcanica	-	22	19	15	30 ÷ 45	-	-	-	≥ 150	-
Mm (Tellaro)	marne grigio azzurre (alternanza calcarenitico-marnosa)	Mm	terreni a grana fine	0 ÷ 6	17.5 ÷ 19	-	-	-	10-20	25-28	100 ÷ 200	20	15
				6 ÷ 12								50 ÷ 100	2 ÷ 6
				12 ÷ 30								225 ÷ 250	
				>30									

Tabella 1 - Tabella riassuntiva parametri geotecnici formazioni lotto 3

MANDATARIA:

MANDANTI:

3.2.3.2 Bonifiche

La valutazione delle risultanze dei pozzetti esplorativi e dei sondaggi eseguiti lungo il tracciato ha consentito la determinazione dello spessore della coltre vegetale, in base al quale è stata effettuata una prima suddivisione del tracciato in tratte omogenee. Poiché le caratteristiche meccaniche del terreno vegetale non sono compatibili con quanto prescritto dal capitolato speciale di appalto, sia in termini di resistenza meccanica che in termini di caratteristiche elastiche, è prevista la rimozione dello stesso e la sua sostituzione con un materiale di adeguate caratteristiche meccaniche (materiale per rilevato stradale reperito da cava).

Le indicazioni relative agli spessori di bonifica da aggiungere allo spessore di scotico di 20 cm previsto in ogni caso, sono riportate nelle sezioni tipo stradali e nelle relazioni geotecnica generale (T03GE00GETRE01).

3.2.3.3 Verifiche di stabilità dei parametri dei rilevati e delle scarpate in trincea

Le scelte progettuali in merito alla pendenza dei paramenti dei rilevati sono state effettuate mediante modellazioni e verifiche del comportamento del corpo stradale in condizioni statiche e sismiche, in funzione delle diverse caratteristiche geometriche dei rilevati e geotecniche dei terreni di fondazione.

Per un maggiore approfondimento sulla pendenza delle scarpate dei tratti in scavo e sui relativi interventi di stabilizzazione, ove previsti, si rimanda alle sezioni tipo stradali e alle relazioni geotecniche specialistiche.

3.2.3.4 Fondazioni delle opere d'arte

In merito alle fondazioni delle opere d'arte, sono state confermate le tipologie strutturali previste nel progetto preliminare: in funzione delle caratteristiche geotecniche dei terreni sono previste fondazioni dirette, eventualmente con l'inserimento di micropali di ricucitura degli ammassi lapidei fratturati, ovvero su pali trivellati di grande diametro; in quest'ultimo caso, al fine di escludere l'insorgere del rischio di diffusione di sostanze inquinanti nelle falde acquifere, si sono differenziati i seguenti casi:

- in presenza di terreni costituiti prevalentemente da marne e argille, le perforazioni per l'esecuzione dei pali trivellati potranno avvenire senza l'utilizzo di fluidi di perforazione grazie alla coesione dei litotipi attraversati;
- nei terreni prevalentemente sabbiosi, le perforazioni saranno eseguite mediante utilizzo di tubo forma in lamierino per il contenimento del terreno circostante durante gli scavi.

Nelle relazioni tecniche e di calcolo delle singole opere (viadotti, cavalcavia, muri di sostegno, sottovia, tombini) sono descritte le scelte effettuate e il dimensionamento delle opere di fondazione.

Nell'ambito della progettazione delle singole opere d'arte sono state inoltre eseguite puntualmente le verifiche di stabilità delle scarpate degli scavi provvisori e il dimensionamento delle relative opere di presidio, inserite in relazione alla topografia del territorio e/o alle interferenze con il traffico sulla viabilità esistente durante le fasi costruttive; le risultanze dello studio effettuato sono riportate nei relativi elaborati grafici.

3.2.4 Sismicità dell'area e rischio di liquefazione dei terreni

3.2.4.1 Sismicità dell'area

Il grado di sismicità dell'area interessata dal progetto in esame è elevato sia in termini di frequenza degli eventi che di classe di magnitudo. L'evento sismico più importante che ebbe effetti catastrofici è avvenuto l'11 gennaio 1693 con epicentro nella Sicilia orientale. Fu registrata una magnitudo $M_w=7.41$ con intensità massima risentita di 11 gradi MCS e intensità risentite di X-XI grado MCS nell'area di Carlentini, e di X grado MCS nell'area di Vizzini e Ragusa. Sono stati registrati danni in tutta la Sicilia, Catania è rimasta distrutta, come pure tutti i paesi della Val di Noto; in tale area, infatti, si era verificato un altro evento sismico il 9 gennaio 1693 di magnitudo $M_w=6.21$ con epicentro in Val di Noto e intensità risentita di VIII grado a Vizzini.

3.2.4.2 Rischio di liquefazione dei terreni

Il fenomeno della liquefazione dei terreni risulta essere strettamente legato alla sismicità dei luoghi, alla presenza della falda ed alle caratteristiche fisico-tecniche dei terreni.

Sulla base di un'analisi approfondita delle caratteristiche geotecniche dei depositi sciolti interessati dal tracciato e del loro comportamento in condizioni sismiche, è possibile affermare che essi risultano stabili nei confronti della liquefazione, in quanto sono state riscontrate formazioni intrinsecamente non suscettibili a tale fenomeno.

3.3 STUDIO IDROLOGICO ED IDRAULICO

Lo studio idrologico – idraulico ha avuto origine dall'analisi del "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico", redatto dall'Assessorato Regionale al Territorio e Ambiente della Sicilia.

È stato quindi condotto uno studio idrologico ed idraulico i cui aspetti principali sono riassunti nella trattazione seguente.

3.3.1 Analisi idrologica

L'analisi è composta dalle seguenti fasi:

- Definizione della corografia dei bacini e delle relative caratteristiche morfologiche e fisiografiche (superficie del bacino sotteso, lunghezza e pendenza dell'asta principale, quota massima, minima e media del bacino, copertura vegetale, uso del suolo, caratteristiche di permeabilità, Curve Number) in corrispondenza delle sezioni di interferenza dell'infrastruttura in progetto con il reticolo idrografico.
- Definizione delle curve di possibilità pluviometrica relative al territorio di interesse per l'infrastruttura in progetto attraverso tre distinte procedure, assumendo la maggiore, a favore di sicurezza quale altezza di pioggia di progetto.
 - a) la prima è derivata dal progetto VA.PI. sulla Valutazione delle Piene in Italia, sviluppato dalla Linea 1 del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche; esso ha per obiettivo la regionalizzazione delle piogge intense su tutto il territorio nazionale secondo criteri omogenei. In particolare è stato preso a riferimento lo studio condotto nella Regione Sicilia (Cannarozzo M., D'Asaro F., Ferro V. "Valutazione delle piene in Sicilia" CNR-GNDICI, Palermo, 1993);
 - b) la seconda è stata sviluppata dall'Assessorato Regionale al Territorio e Ambiente della Sicilia nell'ambito della redazione del "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico delle Regione Siciliana" (2004).
 - c) L'analisi statistica degli eventi osservati permette di allargare il campo delle previsioni oltre il periodo di osservazione e di associare ad ogni evento un tempo di ritorno T_r , inteso come periodo, espresso in anni, nel quale mediamente l'evento viene eguagliato o superato. Il metodo utilizzato per l'analisi statistica dei dati di pluviometrici è la distribuzione di Gumbel.
- Definizione, per ciascun corso d'acqua interferito, delle portate di piena corrispondenti ad un tempo di ritorno pari a 10, 25, 50, 100, 200, 300 e 500 anni, mediante l'utilizzo del metodo razionale. Nel caso dei corsi d'acqua caratterizzati da bacini di elevata estensione (maggiore di 20 km²), i valori così ottenuti sono confrontati con quelli derivanti dall'applicazione della metodologia VA.PI., la quale si basa su dati di portata misurati da stazioni idrometrografiche di importanti corsi d'acqua e, quindi, a rigore non risulta applicabile per bacini di ridotte dimensioni. Si è assunto quale portata di progetto il valore maggiore derivante dall'applicazione delle due metodologie.

3.3.2 Analisi idraulica

Le verifiche idrauliche sono condotte in accordo a quanto previsto dalle NTC2008, viene quindi valutato il franco idraulico per un evento di piena determinato per un tempo di ritorno di 200 anni. Il franco idraulico minimo da garantire è di 1.50 metri per ponti e viadotti e di 1/3 dell'altezza interna nel caso di tombini.

Inoltre secondo quanto previsto dalle norme dell'AdB viene valutato il rischio idraulico residuo per la portata con $T_R = 300$ anni.

L'analisi è stata condotta attraverso le seguenti fasi:

1. **Verifiche idrauliche relative ai corsi d'acqua principali, per tempo di ritorno duecentennale e trecentennale**, condotte attraverso modellazione in moto permanente, in condizioni ante operam e post operam, grazie all'utilizzo del codice di calcolo HEC-RAS (River Analysis System) versione 4.1.0 del 2010, sviluppato presso l'Hydrologic Engineering Center, dall'United States Army Corps of Engineers.

I modelli idraulici sono stati implementati utilizzando i dati forniti da appositi rilievi topografici.

Le modellazioni sono state finalizzate sia alla verifica degli attraversamenti idraulici, sia alla valutazione di eventuali interferenze tra l'onda di piena ed i rilevati stradali nei tratti in cui il tracciato corre parallelamente a corpi idrici.

Per gli attraversamenti mediante viadotti e ponti è stato sempre garantito un franco minimo tra la quota idrometrica relativa alla piena corrispondente a tempo di ritorno duecentennale e la quota minima di intradosso dei ponti superiore a 1,50 m, in ottemperanza a quanto previsto dalla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. (GU n. 47 del 26-2-2009 - Suppl. Ordinario n. 27).

In tutte le opere è stata evitata la presenza di pile in alveo, con l'eccezione dell'ampio alveo del fiume San Leonardo, dove l'alveo attivo viene attraversato con luci di oltre 60 m, allineate peraltro con le pile del ponte esistente.

È da sottolineare che, nella maggiore parte dei casi, gli interventi in progetto prevedono la demolizione di opere di attraversamento esistenti e la successiva realizzazione ex-novo, con ottimizzazione delle luci libere. Anche grazie ad opere di sistemazione idraulica, non si hanno incrementi del livello idrico nelle condizioni post operam ed anzi, in alcuni casi, gli interventi previsti producono una riduzione dello stesso.

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa con i valori del franco idraulico:

Q (Tr200)	sez. calcolo	q min. intradosso	WS	Franco
(mc/s)	(-)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m)
39.88	470 sx	468.67	429.22	39.45
39.88	440 dx	465.15	423.41	41.74

Tabella 2 - Torrente Fiumicello (Lotto 3) - verifica del franco idraulico.

Come detto, sono state condotte modellazioni idrauliche finalizzate alla valutazione di eventuali interferenze tra l'onda di piena ed i rilevati stradali nei tratti in cui il tracciato corre parallelamente a corpi idrici: Fiume Costanzo, Fiume Barbaianni, Fiume Zena, Fiume Reina, Fiume San Leonardo.

- Valutazione dei fenomeni idrodinamici e morfologici indotti dall'interazione dell'alveo dei corsi d'acqua interferiti con le opere viarie**, con definizione degli interventi di sistemazione idraulica e di protezione delle pile e delle spalle dei viadotti, mediante l'impiego di gabbioni metallici riempiti con pietrame.
- Verifiche idrauliche dei corsi d'acqua secondari** nell'ipotesi di moto permanente, mediante l'utilizzo del software HecRas o HY8. Gli attraversamenti sono previsti da realizzarsi mediante tombini scatolari, caratterizzati da dimensione interna minima di 2.00x2.00 m; è stato garantito un franco minimo superiore al 1/3 dell'altezza utile della sezione di deflusso.

Q (Tr200)	sez. calcolo	q min. intradosso	WS	Franco
(mc/s)	(-)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m)
23.45	58	578.84	577.81	1.03

Tabella 3 - Fosso Buseara – **TM09** - (Lotto 3)- verifica del franco idraulico (HecRas).

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

Corso d'acqua/Identificativo	Progr.	Q (Tr200)	q min. intradosso	WS	Franco
	(km)	(mc/s)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m)
TM01	1+733,06	5.17	512.80	511.68	1.12
TM02	2+442,98	6.49	553.00	552.02	0.98
TM03	2+596,39	8.23	559.50	558.70	0.80
TM04	2+780,72	5.89	569.50	568.67	0.83
TM05	3+096,36	6.02	579.25	578.43	0.82
TM06	3+833,09	8.94	517.63	516.90	0.73
TM07	4+037,58	9.11	580.30	579.58	0.72
TM08	4+415,83	8.25	580.00	579.20	0.80
TM10	5+156,96	7.77	591.35	590.50	0.85
TM11 (Affluente fosso Buseara)	5+460,16	1.58	592.00	590.40	1.60
TM12 (Affluente fosso Buseara)	5+567,43	3.25	593.00	591.65	1.35
TM13	5+941,04	6.68	605.30	604.34	0.96
TM14	7+488,63	7.45	643.80	642.92	0.88
TM15	9+151,37	8.06	648.41	647.59	0.82
TM16	9+316,53	7.87	645.40	644.56	0.84
TM17	9+548,87	8.83	640.30	639.56	0.74
TM18	9+888,79	5.98	625.18	624.15	1.03
TM19 (Fosso S.N.)	9+986,97	6.04	622.50	621.48	1.02
TM20 (Fosso S.N.)	10+756,80	9.26	603.74	602.36	1.38
TM21	11+240,21	8.26	600.74	599.36	1.38
TM22	11+606,90	6.29	555.57	554.57	1.00
TM23	11+907,07	8.51	538.90	538.13	0.77
TM24	12+530,35	7.89	497.09	496.26	0.83
TM25	13+518,18	6.98	457.22	456.46	0.76
TM26	14+468,53	9.37	436.52	435.83	0.69
TM27	15+108,87	6.17	419.53	418.52	1.01
TM28 (Affluente torrente Canale)	16+357,48	6.91	353.62	352.69	0.93
TM29	17+608,87	8.81	321.98	321.24	0.74

Tabella 4 - Attraversamenti HY8 (Lotto 3) - verifica del franco idraulico.

3.4 CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DA SCAVO/DEMOLIZIONE AI FINI DEL RIUTILIZZO

3.4.1 Generalità

È stato effettuato uno studio volto ad identificare eventuali interferenze dell'opera in progetto con siti o aree sottoposte a procedimenti di bonifica ai sensi del titolo V, parte quarta del D. Lgs. 152/2006 e a censire eventuali siti considerati fonti di inquinamento potenziale.

L'attività di screening del territorio interessato dall'opera è stata svolta con la finalità di realizzare un'indagine sistematica, così da individuare i siti per i quali si possa evidenziare un rischio di passato e/o presente inquinamento.

Le fasi che hanno caratterizzato tale attività sono:

- ricerca bibliografica in merito ai siti contaminati e siti a rischio di incidente rilevante (D.Lgs 26/06/15 n°105) riportati nella documentazione ufficiale pubblicata dagli Enti Pubblici responsabili a livello nazionale, regionale e locale (identificazione dei Siti di Interesse Nazionale (SIN), consultazione dell'Anagrafe dei siti contaminati da bonificare, inventario nazionale I.S.P.R.A., analisi dei piani regolatori, etc.);
- effettuazione di sopralluoghi in campo per la verifica delle eventuali aree a rischio e dello stato dei luoghi per la valutazione di ulteriori siti potenzialmente inquinati.

Di seguito si riportano le conclusioni di tale attività di screening:

- l'area del tracciato non attraversa nessun sito di interesse nazionale;
- non sono presenti siti contaminati di interesse regionale e siti suscettibili di causare incidenti rilevanti;
- sia dal punto di vista provinciale che regionale non sono emerse criticità lungo il tracciato di progetto.

3.4.2 Analisi chimiche (terre, rocce e aggregati)

Per la caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo sono stati utilizzati i dati disponibili dalle seguenti campagne:

- indagini per la caratterizzazione ambientale delle terre eseguite nel maggio 2017;
- indagini per la caratterizzazione ambientale delle terre eseguite ad agosto 2021;

Si illustrano di seguito le modalità ed i risultati degli studi eseguiti dai quali emerge che **i campioni analizzati rientrano all'interno dei limiti di colonna A e B dei valori di CSC di cui alla tabella 1, allegato 5**

alla parte Quarta del D. Lgs. 152/2006 e pertanto risultano idonei al riutilizzo come sottoprodotto sia in siti di destinazione d'uso "Verde pubblico" sia "Commerciale/Industriale".

La campagna d'indagine 2021 ha previsto inoltre la caratterizzazione sul rifiuto (CER 170504) ai sensi D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 e del D.M. 186 del 05/04/2006, i cui risultati, hanno messo in evidenza solo per alcuni campioni, il superamento dei limiti per l'ammissibilità al recupero presso impianti di trattamento rifiuti e risultando pertanto destinati a discariche per rifiuti inerti o discariche per rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi.

Per la definizione del quadro ambientale conoscitivo di base del lotto in progetto, si fa riferimento ai risultati della campagna di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo pregressa, eseguita in fase di progettazione definitiva, condotta secondo le indicazioni dell'ex Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare 10 agosto 2012, n. 161, il quale, comprendeva la caratterizzazione ambientale di tutti gli ex lotti, ovvero dall'ex lotto 1 all'ex lotto 8.

Con riferimento ai risultati dello studio suddetto, relativamente al lotto in esame, emerge che **nessuno dei campioni analizzati ha presentato valori che superano i limiti di colonna B dei valori di CSC.**

I campioni analizzati rientrano all'interno dei limiti di colonna A e B dei valori di CSC di cui alla tabella 1, allegato 5 alla parte Quarta del D. Lgs. 152/2006 e pertanto risultano idonei al riutilizzo come sottoprodotto sia in siti di destinazione d'uso "Verde pubblico" sia "Commerciale/Industriale".

3.5 RICOGNIZIONE DELLE AREE A RISCHIO AMBIENTALE E DELLE ATTIVITÀ A "RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE"

Al fine di identificare eventuali interferenze dell'opera in progetto con siti o aree sottoposti a procedimento di bonifica ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e di censire e caratterizzare gli eventuali siti considerati sorgenti di inquinamento potenziale (discariche di rifiuti abusivi/incontrollate, depositi, distributori di idrocarburi, etc.), nell'ambito della redazione del progetto definitivo è stata effettuata un'indagine volta a prevenire, per quanto possibile, l'insorgenza di criticità in corso d'opera e ad orientare le scelte progettuali in merito sia al tracciamento dell'opera sia, soprattutto, al piano di gestione delle materie.

In particolare, per quanto concerne quest'ultimo aspetto, lo studio effettuato ha consentito di fornire utili indicazioni in merito alle possibilità di riutilizzo dei materiali da scavo, in previsione delle successive verifiche che saranno effettuate, nella fase di progettazione esecutiva, con la redazione del Piano di Utilizzo previsto ai sensi del DM 161/2012.

L'attività è stata pertanto svolta con la finalità di realizzare un'indagine sistematica, così da individuare siti per i quali si possa evidenziare un rischio di passato e/o presente inquinamento e, se necessario, di programmare ed eseguire, in una fase successiva, le attività di indagine per escluderla o confermarla. Le fasi che hanno caratterizzato tale attività sono quelle descritte di seguito:

- La fase preliminare è stata svolta con la finalità di reperire informazioni in merito ai siti contaminati riportati nella documentazione ufficiale pubblicata dagli Enti Pubblici responsabili a livello nazionale, regionale e locale, così da individuare quelli che ricadono all'interno del corridoio di studio del presente progetto. Tale attività è stata realizzata su base bibliografica e mediante contatti diretti con gli enti e gli uffici competenti su scala nazionale, regionale, provinciale e comunale;
- La fase successiva è consistita nell'integrazione dei dati di letteratura mediante individuazione dei siti non censiti dagli enti competenti ma potenzialmente soggetti a inquinamento. Tale attività è stata eseguita secondo i seguenti criteri di analisi:
 - a) Definizione delle tipologie di attività considerate sorgenti di potenziale inquinamento ambientale (discariche di rifiuti abusivi/incontrollate, depositi e luoghi di abbandono, distributori di idrocarburi, etc.);
 - b) Utilizzo di foto da volo aereo (giugno 2012) e immagini da satellite al fine di individuare le tipologie di attività definite al punto precedente e ricadenti nel corridoio di indagine dell'infrastruttura di indagine;
 - c) Dati derivanti da contatti con Enti;
 - d) Elenco di tutte le attività precedentemente individuate e segnalazione della loro ubicazione su apposita cartografia.
- Nell'ultima fase di analisi sono stati effettuati dei sopralluoghi in campo di verifica delle eventuali aree a rischio, individuate durante l'analisi delle foto del volo aereo e delle immagini satellitari, e dello stato dei luoghi per la valutazione di ulteriori siti potenzialmente inquinati.

Il censimento preliminare dei siti degni di attenzione e approfondimento è stato corredato da apposite schede fornite su supporto cartaceo e da una planimetria di localizzazione delle criticità potenziali. La carta di localizzazione è stata realizzata identificando, con apposita simbologia, le potenziali sorgenti primarie di inquinamento ovvero gli elementi che sono causa diretta di inquinamento (accumulo di rifiuti,

sversamento nel suolo, etc.). Inoltre, sono state tenute in considerazione, per le zone limitrofe all'area di intervento, anche le potenziali sorgenti secondarie ovvero elementi soggetti alla potenziale contaminazione (sottosuolo e acqua sotterranea).

In base alle informazioni raccolte durante l'attività di screening, è stato possibile affermare che nel corridoio di indagine interessato dal progetto non sono presenti siti oggetto di particolare criticità, tali da rendere necessaria l'esecuzione di approfondimenti di indagine già nella presente fase di progetto definitivo. Sono tuttavia state enucleate opportune prescrizioni sui comportamenti da seguire, nelle successive fasi attuative dell'opera, per la tipologia di siti riscontrati che potrebbero comunque presentare, seppur in misura contenuta, elementi di attenzione connessi al tipo di attività produttive/commerciali effettuate ed alla tipologia di materiali prodotti o manipolati

Si evidenzia altresì che l'indagine condotta ha permesso di escludere la presenza di siti classificati ai sensi del D.Lgs. 334/99 – attività a "rischio di incidente rilevante".

Per gli approfondimenti sul tema si veda la Relazione sulle aree a rischio ambientale ed i relativi elaborati grafici di pertinenza.

3.6 RILIEVI DI TRAFFICO

Tale attività è stata eseguita nel corso della progettazione definitiva. In fase di progettazione esecutiva non si è ritenuto di dover svolgere un aggiornamento di tale studio (già approvato nella precedente fase di progettazione) non essendo variato significativamente il tracciato del progetto definitivo. Pertanto si riporta de seguito quanto alla base della precedente fase di progettazione. Trattandosi dello studio di PD si rappresenta, non soltanto il lotto 3, ma quanto fatto nel più ampio intervento di collegamento viario Ragusa – Catania.

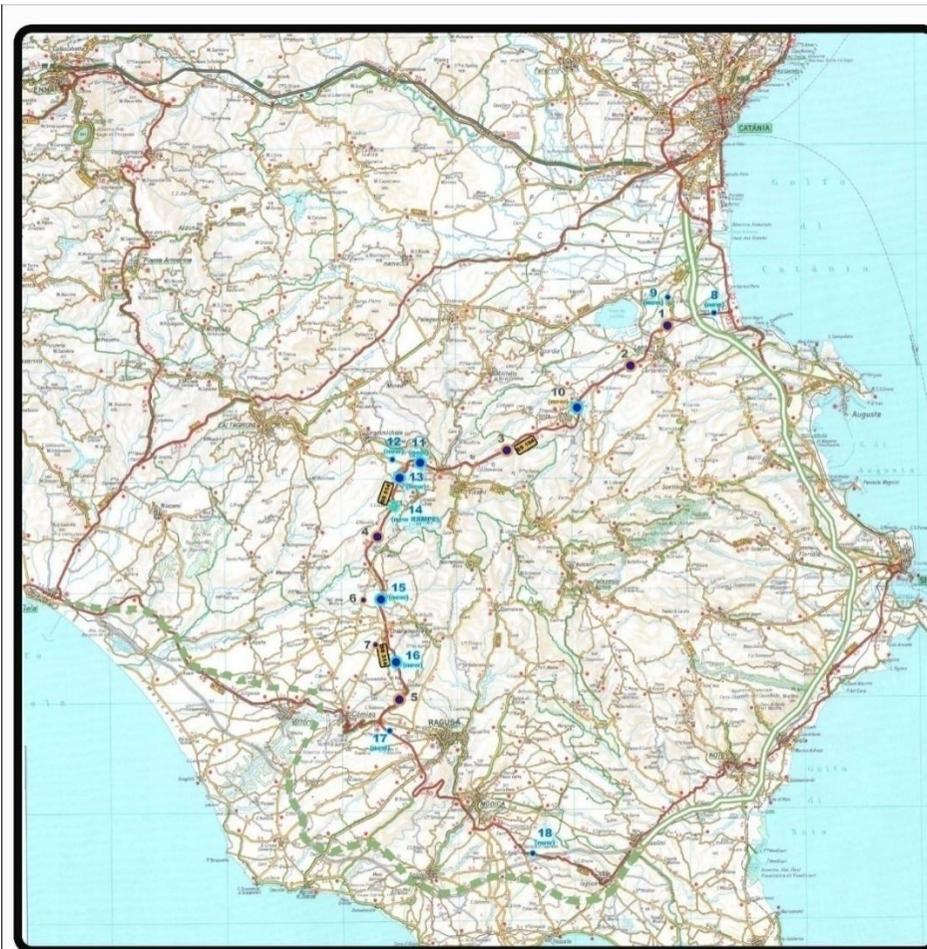
Al fine di verificare l'andamento dei valori di flusso veicolare relativi all'attuale collegamento Ragusa-Catania, e per verificare l'attualità delle elaborazioni ad essi connesse, successivamente all'approvazione del progetto preliminare e dello studio di impatto ambientale del 2009 sono state effettuate diverse campagne di rilievo del traffico lungo l'asse stradale esistente (SS 514 e SS 194) e sul reticolo viario "afferente".

Nel 2010 e nel 2012 sono state condotte una serie di indagini nel periodo primaverile/estivo ed autunnale. In particolare, nel periodo compreso tra il 26/10/2012 ed il 14/11/2012, sono stati effettuati rilievi su 18 diverse sezioni di indagine, così suddivise:

- 10 sezioni sull'asse esistente a due corsie (di cui 5 corrispondenti a sezioni già indagate in campagne precedenti);
- 5 sezioni su Strade Statali a due corsie esterne al corridoio di progetto;
- 1 sezione sulle rampe di svincolo presso Licodia Eubea (4 rampe);
- 2 sezioni su Strade Provinciali a 2 corsie (già indagate);

L'ubicazione dei rilievi è riportata nella Figura 6. I valori ottenuti sono stati confrontati prendendo a riferimento i 5 punti di indagine costantemente monitorati in tutte le campagne di indagine pregresse, effettuate nel 2007 e nel 2010. Considerando che la durata dei rilievi non è risultata sempre uguale nelle varie campagne di indagine, al fine di consentire la sintesi e la confrontabilità dei dati rilevati entro limiti di approssimazione tecnicamente accettabili, si è reso necessario espandere i rilievi diurni in giornalieri o plurigiornalieri in valori giornalieri medi.

Successivamente si è proceduto con la destagionalizzazione del dato medio feriale rilevato nei diversi periodi dell'anno (marzo, giugno, luglio, ottobre e novembre), al fine di ricostruire un valore medio annuo di riferimento.



**SEZIONI GIA' INDAGATE NELLE
PRECEDENTI CAMPAGNE**

- SEZIONE 1**
S.S. 194 - ingresso nord di Lentini – km 12,200 circa
- SEZIONE 2**
S.S. 194 - ingresso sud di Lentini – km 17,900 circa
- SEZIONE 3**
S.S. 194 - tra Vizzini e Francofonte – km 33,200 circa
- SEZIONE 4**
S.S. 514 - tra Licodia Eubea e C. Melfi – km 12,300 circa
- SEZIONE 5**
S.S. 514 - tra C. Schembari e C. Veninata – km 6,100 circa
- SEZIONE 6**
S.S. 514 - tra Vittoria (Roccazza) e SS 514 – innesto S.P.5
- SEZIONE 7**
S.S. 514 - tra Comiso e Chiaramonte – innesto S.P.7

NUOVE SEZIONI DI INDAGINE

- SEZIONE 8**
S.S. 194 - tra nuovo sv. CT-SR e sv. S.S. 114
- SEZIONE 9**
S.S. 194 - tra km 8,000 e km 11,000
- SEZIONE 10**
S.S. 194 - ai km 26,000 circa (dopo sv. per Scordia
direzione Francofonte)
- SEZIONE 11**
S.S. 514 - tra sv. Vizzini scalo e sv. Grammichele S.S. 683
- SEZIONE 12**
S.S. 683 - tra sv. SS 514 e sv. Grammichele est
- SEZIONE 13**
S.S. 514 - tra sv. S.S. 683 e sv. Licodia Eubea (km 26,600 circa)
- SEZIONE 14**
S.S. 514 - rampe sv. Licodia Eubea (km 26,600 circa)
- SEZIONE 15**
S.S. 514 - tra km 15,100 e km 15,600
- SEZIONE 16**
S.S. 514 - tra km 5,700 e km 9,200
- SEZIONE 17**
S.S. 115 - tra km 317 e km 315,400
- SEZIONE 18**
S.S. 115 - prima dell'innesto sulla S.P. 45

Figura 6 - Localizzazione delle sezioni di indagine sui flussi veicolari oggetto di rilevamento nel Novembre 2012

MANDATARIA:

MANDANTI:

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

Con riferimento ai 5 punti di indagine costantemente monitorati in tutte le campagne di indagine, di seguito si riporta una tabella sintetica di confronto dei valori rilevati, espressi in termini di veicoli leggeri e pesanti, senza e con destagionalizzazione.

Sezione	Tratta	Veicoli leggeri rilevati					
		giu-07	ott-07	lug-10	nov-10	mar-12	nov-12
1	A18-Lentini	17.429	13.957	20.275	18.809	19.741	17.969
2	Lentini-Francofonte	10.164	9.943	9.945	10.057	9.895	10.085
3	Francofonte-Vizzini	7.262	3.785	5.832	5.768	5.794	6.649
4	Grammichele-Licodia	7.023	5.232	5.803	6.135	6.211	7.607
5	Chiaromonte-Ragusa	7.332	4.900	7.435	5.874	6.436	6.990

Sezione	Tratta	Veicoli leggeri destagionalizzati					
		giu-07	ott-07	lug-10	nov-10	mar-12	nov-12
1	A18-Lentini	16.466	15.031	15.977	16.136	22.049	20.200
2	Lentini-Francofonte	9.603	10.709	7.837	8.628	11.052	11.337
3	Francofonte-Vizzini	6.861	4.076	4.595	4.948	6.471	7.475
4	Grammichele-Licodia	6.635	5.634	4.573	5.263	6.937	8.551
5	Chiaromonte-Ragusa	6.927	5.277	5.859	5.039	7.189	7.858

Sezione	Tratta	Veicoli pesanti rilevati					
		giu-07	ott-07	lug-10	nov-10	mar-12	nov-12
1	A18-Lentini	2.585	2.563	2.515	2.970	1.492	2.668
2	Lentini-Francofonte	2.139	1.909	1.905	2.173	1.160	1.538
3	Francofonte-Vizzini	1.799	1.525	1.432	1.832	1.516	1.323
4	Grammichele-Licodia	2.011	1.401	1.144	1.497	660	1.089
5	Chiaromonte-Ragusa	2.165	1.603	1.601	1.542	606	1.003

Sezione	Tratta	Veicoli pesanti destagionalizzati					
		giu-07	ott-07	lug-10	nov-10	mar-12	nov-12
1	A18-Lentini	2.461	2.451	2.287	2.802	1.354	2.791
2	Lentini-Francofonte	2.036	1.825	1.732	2.051	1.053	1.609
3	Francofonte-Vizzini	1.712	1.458	1.302	1.728	1.375	1.384
4	Grammichele-Licodia	1.914	1.340	1.041	1.412	599	1.140
5	Chiaromonte-Ragusa	2.061	1.533	1.456	1.455	550	1.049

Indagini 15-20 marzo successive al nubifragio del 9-12 marzo (DM 1439 del 18710/2012)

Tabella 5 - Sintesi schematica dei dati di traffico rilevati e delle successive elaborazioni di destagionalizzazione

In linea generale valori rilevati hanno mostrato, rispetto alle campagne antecedenti, un incremento delle percorrenze dei veicoli leggeri ed un decremento dei mezzi pesanti. Confrontando tuttavia i dati in termini di veicoli equivalenti si è osservato un andamento sostanzialmente costante o crescente per la

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

maggior parte dei punti di rilievo, in particolare nel tratto della SS 194 tra Vizzini e l'interconnessione sull'Autostrada CT – SR.

Sezione	Tratta	Veicoli equivalenti rilevati					
		giu-07	ott-07	lug-10	nov-10	mar-12	nov-12
1	A18-Lentini	22.600	19.083	25.304	24.748	22.724	23.304
2	Lentini-Francofonte	14.443	13.760	13.755	14.403	12.215	13.160
3	Francofonte-Vizzini	10.859	6.835	8.696	9.431	8.825	9.295
4	Grammichele-Licodia	11.045	8.034	8.091	9.128	7.531	9.785
5	Chiaramonte-Ragusa	11.663	8.106	10.637	8.958	7.649	8.995

Sezione	Tratta	Veicoli equivalenti destagionalizzati					
		giu-07	ott-07	lug-10	nov-10	mar-12	nov-12
1	A18-Lentini	21.388	19.933	20.550	21.741	24.756	25.783
2	Lentini-Francofonte	13.675	14.359	11.301	12.729	13.158	14.555
3	Francofonte-Vizzini	10.284	6.992	7.200	8.405	9.222	10.244
4	Grammichele-Licodia	10.463	8.314	6.654	8.087	8.136	10.831
5	Chiaramonte-Ragusa	11.049	8.343	8.770	7.950	8.289	9.956

Tabella 6 - Sintesi schematica dei dati rilevati e delle successive elaborazioni di destagionalizzazione espressi in termini di veicoli equivalenti

Successivamente è stata intrapresa una nuova campagna di rilievo del traffico sostanzialmente analoga a quella effettuata nel periodo invernale dell'anno 2012 (si è deciso di eliminare le sole misure effettuate sulle rampe dello svincolo di Licodia Eubea - sez. 14). Le attività di rilievo hanno avuto inizio il 29 novembre, sono state sospese il 5 dicembre a causa delle agitazioni e dei blocchi stradali messi in atto dagli autotrasportatori a livello nazionale e locale, per poi concludersi nei primi giorni statisticamente validi di gennaio 2014, ossia al termine delle agitazioni e dopo le festività dell'epifania.

I dati ottenuti, seppure condizionati dalle agitazioni sopra citate e dalla conseguente non omogeneità dei rilievi, hanno comunque confermato l'andamento dei flussi di traffico lungo il tracciato di progetto, mostrando lievi differenze, in negativo o in positivo, rispetto ai dati del 2012, come illustrato nei grafici seguenti.

Successivamente il monitoraggio dei dati di flusso del traffico è stato effettuato mediante la consultazione dei dati delle stazioni di rilevamento ANAS che hanno mostrato, in linea con l'andamento nazionale, un calo dei flussi nel corso del 2014 cui è seguito un recupero nel corso del 2015.

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

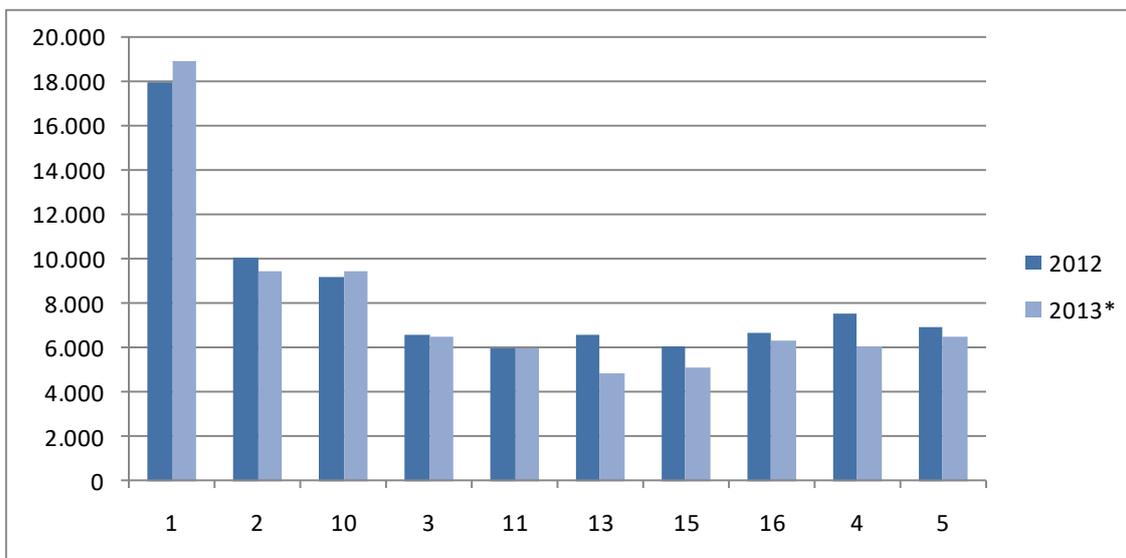


Figura 7 - Confronto dati novembre 2012 – 2013 per le sez. lungo asse da Lentini a Ragusa – Veicoli leggeri (TGM)

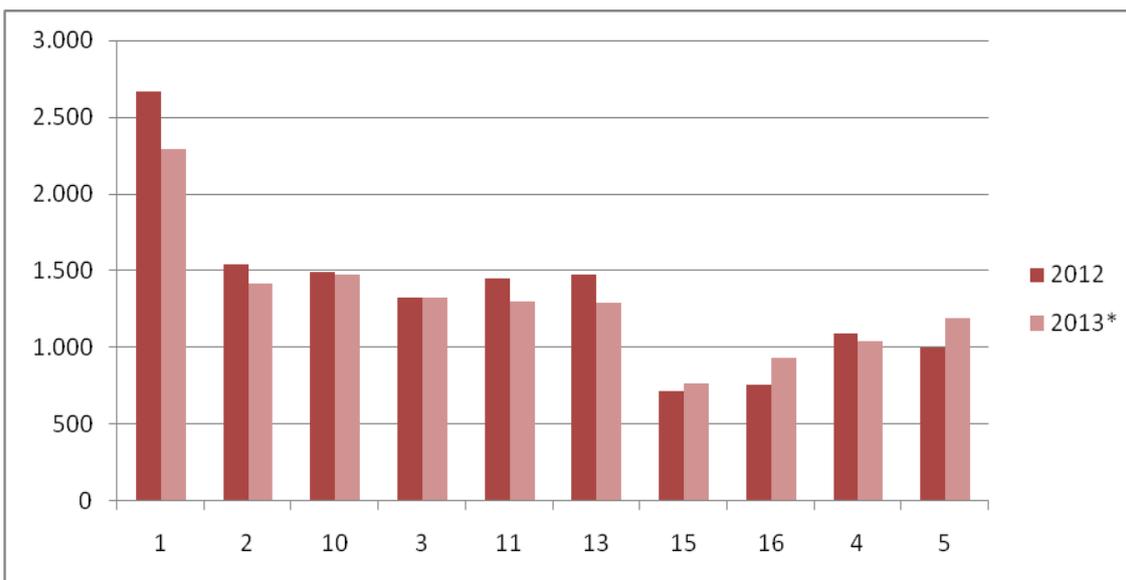


Figura 8 - Confronto dati novembre 2012 – 2013 per le sez. lungo asse da Lentini a Ragusa – Veicoli pesanti (TGM)

**Valori parzialmente ricostruiti sulla base della campagna di rilievo di gennaio 2014 per eliminare gli effetti dell'agitazione degli autotrasportatori.*

È interessante notare come, almeno fino al 2012, i transiti di mezzi pesanti nel tratto finale presso Lentini e Carlentini sono risultati, in controtendenza, più alti che in tutte le altre precedenti indagini, molto probabilmente a causa del completamento, alla fine del 2010, dell'autostrada CT/SR nel tratto di interconnessione con la SS 194, che ha permesso di velocizzare i collegamenti da/per Catania e Messina. Questa circostanza conferma, pertanto, l'importanza che potrebbe assumere la realizzazione dell'opera

nel sostenere l'economia delle comunità interessate dall'intero itinerario, ed in particolare di quelle attualmente più svantaggiate per i collegamenti con i principali centri urbani del nord-est della Sicilia.

Nel complesso si può affermare che le indagini condotte rispecchiano l'andamento economico registrato negli ultimi anni, nel corso dei quali, ad una sostanziale tenuta del traffico leggero, ha corrisposto un decremento del traffico pesante, più legato agli aspetti economici contingenti.

I dati ottenuti in esito ai rilievi effettuati, opportunamente rielaborati anche alla luce degli studi trasportistici pregressi, hanno consentito, tra l'altro, di fornire le necessarie indicazioni progettuali per l'aggiornamento/approfondimento dei seguenti aspetti:

- Progetto dell'assetto degli svincoli e delle relazioni con la rete stradale di secondo livello;
- Dimensionamento delle pavimentazioni;
- Analisi degli impatti atmosferici/acustici e progettazione delle misure di contenimento del rumore (barriere acustiche).

3.7 STUDI PAESAGGISTICI ED AMBIENTALI

Già nella fase di redazione del Progetto Definitivo, l'intento di determinare una efficace rispondenza ad alcune specifiche prescrizioni della Delibera CIPE N. 03/2010 ha indotto l'elaborazione di un articolato progetto delle opere di mitigazione ambientale e di ottimizzazione dell'inserimento paesaggistico dell'opera nel territorio, che si è basato sull'approfondita analisi del territorio in termini di condizioni climatiche, assetto geomorfologico, caratterizzazione litologica e pedologica, struttura degli elementi di naturalità e della rete ecologica, struttura del sistema antropico, agricolo e degli elementi "tipicizzanti" dell'architettura locale, cromie delle coperture vegetali, delle terre e del costruito.

L'approfondimento di tali aspetti ha preso avvio dai contenuti dello Studio di Impatto Ambientale, ed è stato sviluppato, sin nelle fasi propedeutiche alla redazione del progetto definitivo, attraverso una capillare attività di indagine e studio riferita principalmente alle componenti vegetazione, flora, fauna, ecosistemi, e paesaggio, al fine di:

- aggiornare e integrare le valutazioni in merito agli impatti in ragione delle ottimizzazioni poste in essere con la progettazione definitiva e del quadro di conoscenze (indagini, sondaggi, ecc.) ad essa connesso;
- sviluppare le misure di mitigazione e compensazione previste nello Studio di Impatto Ambientale ad un livello di dettaglio ed approfondimento coerente con la fase progettuale in corso.

Il Progetto Esecutivo oltre a rispondere puntualmente alle prescrizioni della delibera CIPE 01/2020, ha consolidato le analisi e le scelte fatte nelle fasi precedenti declinandole con maggior dettaglio tenendo in considerazione la tipologia di tracciato rispetto al contesto paesaggistico e ambientale cui si riferisce. Già nella progettazione definitiva, per la definizione di elementi progettuali di dettaglio e per la scelta delle linee progettuali coerenti al contesto ambientale, infatti, è stato necessario approfondire non solo il quadro degli aspetti vegetazionali, fitosociologici ed ecologici ma anche quelli microclimatologici, morfologici e pedologici. La distribuzione della vegetazione, infatti, dipende da una lunga serie di fattori di varia natura tra di essi interagenti.

Inoltre, in ragione della peculiarità del territorio attraversato, nell'ambito degli studi particolare rilievo ha assunto l'analisi delle caratteristiche del comparto agro – zootecnico e delle produzioni agroalimentari di pregio, che hanno contribuito significativamente a configurare l'attuale assetto del territorio, e che potrebbero trovare ragione di implementazione e valorizzazione in seguito alla realizzazione dell'infrastruttura.

L'indagine è stata articolata nelle seguenti fasi:

- caratterizzazione del territorio sotto il profilo vegetazionale, faunistico, ecosistemico e paesaggistico e verifica delle criticità potenzialmente indotte in funzione delle vulnerabilità individuate;
- definizione delle qualità ambientali locali imprescindibili dalla progettazione di dettaglio in coerenza con gli ambiti di interesse naturalistico-paesaggistico e individuazione degli indirizzi per la progettazione delle opere di mitigazione e compensazione.

Nell'ambito degli Studi di approfondimento paesaggistico richiesti dal CIPE (Del. 3/10), il progetto definitivo nella definizione dei caratteri del paesaggio ha condotto un'analisi strutturale del paesaggio, intesa come la descrizione delle componenti elementari e fondanti di esso, che ne determina la struttura topologica ovvero la distribuzione e le connessioni delle componenti stesse nello spazio. Dalla lettura organica dei sopracitati elementi, è stato infine definito lo scandirsi degli **ambiti paesaggistici** che si possono riconoscere lungo il tracciato. Le analisi hanno portato a definirne cinque:

- Ambito 1 - Paesaggio degli Altipiani Iblei
- Ambito 2 – Paesaggio dell'olivo
- Ambito 3 – Paesaggio della coltura intensiva

- Ambito 4 – Paesaggio del Tavolato Ibleo
- Ambito 5 – Paesaggio dell'agrumeto della Piana di Lentini

Il Lotto 3 attraversa interamente l'**Ambito 4, Paesaggio del Tavolato Ibleo**, il quale si presenta come un'estesa pianeggiante piattaforma degli altopiani calcarei, che forma attorno agli Alti Iblei una corona pressoché continua, che degrada verso l'esterno con ampie balconate, limitate da gradini più o meno evidenti.

Il tavolato si presenta caratterizzato da una sommità poco o nulla accentuata, incavato da profonde e tortuose valli, ricche di acqua, denominate localmente "cave", lunghe e profonde gole, strette tra ripide scarpate e rupi di calcare bianco e assimilabili per la loro morfologia ai "canyon".

I centri abitati sorgono sulla parte sommitale del tavolato e non nelle cave, troppo ripide e strette, ribaltando così la consuetudine dell'abitato che sorge a valle, ai piedi del monte.

L'alternarsi dei tavolati calcarei e delle cave dà origine a un panorama in cui i pianori sommitali calcarei, aridi per il carsismo, si alternano alle profonde cave, lussureggianti di vegetazione per la costante presenza d'acqua di fiumi e torrenti.

Anche dal punto di vista della percezione del paesaggio, l'aspetto connotativo è quello morfologico, con la relativa copertura vegetale. Inoltre aspetto rilevante della zona è il suo essere da sempre luogo di grande passaggio.

3.8 STUDI ATMOSFERICI, ACUSTICI E VIBRAZIONALI

L'attività è stata eseguita nel Progetto Definitivo, relativamente all'itinerario ed in questa fase non si è ritenuto di dover procedere con un aggiornamento dello stesso. Viene pertanto riportato quanto alla base del progetto definitivo e che riguarda, non soltanto il lotto 3, ma l'intero intervento.

Nell'ambito del Progetto Esecutivo in Ottemperanza alla Prescrizione n° 68 della Delibera CIPE 1/2020 è stata condotta un'analisi specifica sulle strutture degli edifici prospicienti l'infrastruttura al fine di determinarne la vulnerabilità alle Vibrazioni indotte dal cantiere e dall'esercizio della stessa.

Nell'ambito del progetto definitivo, seppure non espressamente prescritto in sede di Delibera CIPE N. 3/2010, si è proceduto ad elaborare interamente ex novo gli studi di impatto atmosferico, acustico e vibrazione "post – operam" ed "in corso d'opera" già presenti nello Studio di Impatto Ambientale, al fine di operare scelte coerenti rispetto al contesto attuale del territorio in cui andrà ad inserirsi l'opera in progetto; infatti, nella presente fase si è potuto disporre:

- del progetto definitivo completo ed aggiornato in ogni sua parte, comprensivo delle ottimizzazioni apportate al progetto in relazione all'ottemperanza di alcune specifiche prescrizioni di carattere progettuale che hanno determinato lievi modifiche al tracciato stradale;
- dei rilievi topografici in 3D aggiornati, elaborati sulla base del volo aereo appositamente effettuato nei mesi di luglio/agosto 2012;
- del censimento aggiornato di tutti i ricettori presenti nel corridoio di studio, appositamente effettuato nel dicembre del 2012;
- dei flussi di traffico più attendibili e aggiornati (si faccia riferimento ai precedenti paragrafi).

L'insieme dei fattori sopra illustrati, unitamente all'esecuzione di una campagna integrativa di indagini fonometriche e vibrazionali, ha consentito di disporre di un data base aggiornato e sufficientemente dettagliato, sulla base del quale poter effettuare le più attendibili simulazioni modellistiche relative agli impatti attesi sulle componenti rumore e vibrazioni, nel rispetto delle prescrizioni riportate nella Del. CIPE N. 3/2010.

Più in dettaglio, è stata effettuata una campagna di rilievi fonometrici costituita da 4 rilievi fonometrici settimanali e 10 spot, distribuiti lungo l'intero tracciato in progetto; i punti di misura sono stati individuati all'interno della fascia territoriale corrispondente all'area interessata dalle emissioni prodotte dall'infrastruttura oggetto del presente studio.

Le quattro postazioni di misura settimanale sono state posizionate in modo tale da monitorare l'intero tracciato (inizio, intermedio e fine), con attenzione particolare agli ambiti più urbanizzati di Ragusa, Vizzini, Francofonte e Lentini, mentre le 10 postazioni spot sono state posizionate al fine di valutare sia il clima acustico nell'intorno dell'area di studio in zone particolarmente sensibili per la densità dei ricettori presenti, sia di verificare/valutare eventuali sorgenti concorsuali.

Per la caratterizzazione dei livelli vibrazionali attuali il monitoraggio ha interessato tre ricettori potenzialmente impattati, più prossimi al tracciato, dislocati lungo l'attuale infrastruttura viaria, rappresentativi delle aree urbanizzate omogenee per condizioni di esposizione,

Inoltre, per verificare la qualità delle simulazioni atmosferiche, si sono effettuate tre campagne di rilevamento settimanali della qualità dell'aria, relative a NO_x e PM₁₀, effettuate in diversi punti del dominio interessato dallo sviluppo della nuova infrastruttura. Le concentrazioni rilevate sono state poi confrontate con le concentrazioni stimate tramite il modello CALINE.

La redazione degli studi, effettuata con l'ausilio di appositi software specialistici, ha consentito in sintesi, in rispondenza alle specifiche prescrizioni della Del CIPE n. 3 del 2010:

- L'aggiornamento delle misure di mitigazione del rumore (lunghezza, altezza e caratteristiche delle barriere acustiche)
- La verifica delle potenziali criticità indotte in fase di cantiere e l'individuazione dei necessari accorgimenti che dovranno essere adottati, nel corso della realizzazione dell'opera, per mitigare gli effetti sull'atmosfera, il rumore e le vibrazioni.

4 IL PROGETTO STRADALE

4.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il Lotto 3 è la parte dell'itinerario viario in progetto che ha inizio poco prima dello Svincolo 05 Grammichele e si sviluppa per 18,1 Km terminando poco prima dello Svincolo 08 Francofonte Lato Ovest.

Il primo tratto in variante rispetto alla S.S.514, è contraddistinto principalmente dall'attraversamento, in viadotto, della valle Piano delle Rose (Viadotto "Piano delle Rose" di lunghezza pari a 321 m in direzione Catania e 325 m nella direzione opposta) intorno al km 1,18 e dalla chiusura della area di servizio esistente, ubicata al km 1,8, adiacente alla carreggiata direzione Ragusa, sostituita con la nuova area prevista nell'ambito del lotto 4, all'altezza dello svincolo di Licodia Eubea. Il tratto di S.S.514 non oggetto di ammodernamento funge da viabilità secondaria collegandosi con la S.S.683 dir. Grammichele. Lungo questi primi 2.6 km il tracciato planimetrico di progetto attraverso lo svincolo di Grammichele in parte in clotoide ed in parte con una curva planimetrica verso destra molto lunga (1367 m circa) e di raggio pari a 845 m (855 m nella direzione opposta), alla quale fa seguito un flesso ed una successiva curva verso sinistra di raggio pari a 610 m (600 m carreggiata direzione Ragusa). Nel tratto successivo si ha invece una rimodulazione plano-altimetrica dell'esistente, salvo un breve tratto in cui il tracciato abbandona la sede attuale andando ad incidere la scarpata attuale della S.S.514 ed il versante verso la valle Poggio Cavaliere, dove è previsto in destra un importante tratto in rilevato di particolare altezza, modellato con più livelli di banche intermedie. Alla progressiva Km 2,8 il tracciato devia verso destra con una curva planimetrica di raggio pari a 800 m per attestarsi con la carreggiata in direzione Ragusa su un lungo rettilo esistente della statale, avente uno sviluppo di circa 765 m. Al termine del rettilo, pur rimanendo la carreggiata in direzione Ragusa sostanzialmente sovrapposta all'esistente statale, il tracciato devia verso sinistra con una curva planimetrica di raggio pari a 1500 m (1600 m in direzione Ragusa) per avvicinare lo svincolo N°7 Vizzini Scalo. La nuova configurazione dello svincolo ricalibra l'esistente adeguando le rampe ed i tratti di affiancamento ai nuovi standards progettuali. Nell'attraversamento della zona di svincolo il tracciato principale si sviluppa lungo un flesso dapprima verso destra con una curva planimetrica di raggio pari a 650 m (640 m in direzione Ragusa) a cui segue un'altra curva in verso opposto di raggio pari a 550 m per entrambe le carreggiate. Superato lo svincolo Vizzini il tracciato presenta due lunghi rettili di 344 m e 581 m, intervallati da una leggera curva verso sinistra di raggio pari a 1050 m (1200 m in direzione opposta) in corrispondenza degli affiancamenti delle rampe dello svincolo Vizzini, lato Ragusa, lungo il tratto terminale di un rettilo che precede una lunga curva verso destra, di raggio planimetrico pari a 1210 m (1200 m in carreggiata opposta), con la quale la piattaforma esce dall'impronta della strada statale

esistente, poiché in questo tratto le geometrie di quest'ultima non sono adeguate agli standards di progetto.

Lo svincolo di Vizzini è caratterizzato da una configurazione geometrica a "cannocchiale", con le due rotatorie sulle quali confluiscono le 4 rampe monodirezionali posizionate a raso, esternamente al tracciato e collegate tra di loro da un ramo bidirezionale che attraversa in sottopasso l'asse principale.

L'area relittuale compresa tra il nuovo sedime stradale e l'esistente statale S.S. 514, in parte utilizzata come rampa di svincolo in uscita dall'asse stradale, provenendo da Catania, viene destinata al centro polifunzionale dove è ubicato il fabbricato adibito a centro di manutenzione. Tale area in fase di cantiere è utilizzata come vivaio volante per garantire il ciclo vitale delle alberature nell'attesa che vengano reimpiantate.

Superato lo svincolo il tracciato devia verso sinistra con una curva planimetrica di raggio pari a 1454,90 m (1450 m carreggiata direzione Ragusa) rimanendo in nuova sede ma portandosi in adiacenza alla strada statale, per un breve tratto, proseguendo poi con un lungo rettilineo avente uno sviluppo di circa 700 m. Nel tratto compreso tra la progressiva km 9,2 e la progressiva km 15,2 circa, la statale esistente segue planimetricamente la sinuosità del versante, disegnando curve planimetriche di raggio ridotto e, quindi, incompatibili con gli standards di progetto. Di conseguenza il tracciato di progetto si sviluppa prevalentemente in nuova sede, sovrapponendosi localmente e per brevissimi tratti alla sede esistente. Pertanto, al suddetto lungo rettilineo segue una curva planimetrica verso destra di raggio pari a 1500 m ed un successivo flesso con curva verso sinistra di raggio pari a 1000 m. Alla progressiva km 11,92 il tracciato torna in rettilineo per circa 300 m per poi deviare leggermente verso sinistra, con una curva di raggio pari a 2000 m (1996,5 m in direzione Ragusa) per portarsi, alla progressiva km 13 circa, in sovrapposizione alla sede esistente, questa volta con la carreggiata in direzione Catania, lungo un rettilineo di 927 m di sviluppo. La sovrapposizione all'esistente prosegue con una curva verso destra di raggio pari a 1400 m in direzione Ragusa (1500 m in direzione Catania) a cui fa seguito una successione di brevi rettilinei e curve verso destra di ridotta deviazione angolare ed ampio raggio per assecondare il tracciato esistente della statale. Dal km 15,46 al km 16,66 si ha una breve variante alla SS194, superata la quale si ritorna a ricalcare la sede esistente fino a quasi il termine del lotto, al km 18,2, dove si attraversa una zona densamente abitata, nei pressi di Francofonte e dove l'allargamento è concentrato soprattutto sul lato destro. In tale tratto l'asse plano-altimetrico è articolato in modo da salvaguardare il più possibile le preesistenze prospicienti la statale, mediante anche l'ausilio di opere d'arte minori di contenimento. A partire dal km 18.2 fino al termine del lotto, ha inizio una variante rispetto alla statale, con il tracciato che si stacca dalla sede

esistente con una curva planimetrica di raggio pari a 1600 m (1700 m carreggiata direzione Ragusa) e che prosegue poi nel lotto successivo. Il presente lotto termina alla progressiva 18+095 km, con un rettilineo di continuità con il lotto successivo.

La sicurezza della circolazione dei mezzi pesanti in discesa è legata all'incremento della distanza di arresto e al surriscaldamento dei freni. In questo caso vengono introdotti dispositivi di sicurezza passiva, utili a fronteggiare situazioni di pericolo e compatibili con l'orografia del terreno. Lungo la discesa infatti viene realizzato un letto di arresto esterno alla carreggiata stradale, utilizzabile dai veicoli con difficoltà di frenatura, collocato alla pk12+00 del lotto 3, in corrispondenza di un'area interclusa tra asse stradale e statale.

La pista specializzata del letto di arresto è lunga 400 m, larga 8m e con pendenza longitudinale 5% in discesa. La sua efficacia è legata alla superficie costituita da 25 cm di sabbia. La lunghezza per arrestare il veicolo a partire dalla velocità v (80 km/h) viene verificata con la formula semplificata:

$$L = v^2 / 254 / (r - i) = 251 \text{ m}$$

[A policy on geometric design of Highways AASHTO 2011 – 3.142 escaperamps], dove r è la resistenza al rotolamento sulla sabbia, equivalente ad una salita del 15%, i è la pendenza longitudinale -5%)

4.1.1 La sezione stradale

La piattaforma stradale dell'asse principale presenta una larghezza pari a 22 m, in accordo con la sezione tipo B del D.M. 5/11/2001: "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade", ed è a doppia carreggiata, ciascuna costituita da:

- due corsie di 3,75 m;
- banchina pavimentata di 1,75 m. affiancata in dx delle corsie;
- banchina pavimentata di 0,50 m. affiancata in sx delle corsie;
- spartitraffico con larghezza minima: 2,50 m; la larghezza delle banchine viene localmente incrementata in ragione delle esigenze di visibilità.

Per tale tipologia di strada, le velocità di progetto previste dalla normativa sono pari a 70-120 km/h e la velocità massima consentita per gli utenti ai sensi del Codice della Strada (D.Lgs. 285/92) è pari a 110 km/h. L'intervento, pertanto, consentirà di abbattere in modo significativo i tempi di percorrenza

dell'itinerario rispetto alla situazione attuale, in cui le velocità medie di percorrenza risultano pari a circa 60 km/h.

Decreto Ministeriale 5 Novembre 2001

STRADA categoria B
ambito extraurbano

soluzione 2+2 corsie di marcia:

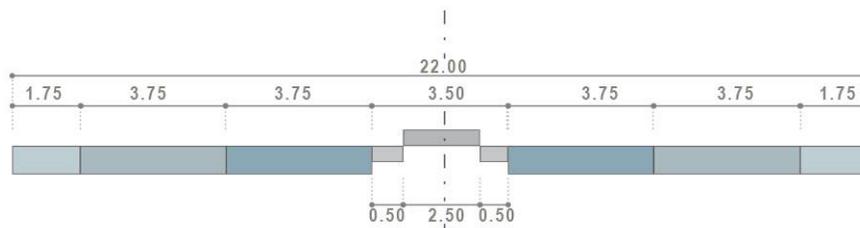


Figura 9 – Schema della sezione stradale in progetto

Trattandosi di un itinerario a carreggiate separate, per il suo tracciamento sono stati considerati due assi distinti collocati sul margine interno della rispettiva carreggiata.

Gli elementi del margine esterno della sezione stradale nei tratti in sede naturale sono così costituiti:

- a) In rilevato:
 - da un arginello in terra di 2.20 m comprensivo del previsto raccordo con la scarpata nel quale viene alloggiato anche il collettore idraulico del sistema chiuso;
- b) In trincea:
 - da una cunetta in calcestruzzo alla francese di 1.70 m di larghezza, con a tergo un tratto di raccordo alla scarpata di ampiezza pari a 0.50 m.

Nei tratti in viadotto, le carreggiate e le banchine conservano le dimensioni correnti, mentre, per gli elementi marginali, si prevede:

- In viadotto:
 - un cordolo sopraelevato, sia in destra che in sinistra, di larghezza 0,75 m affiancato alle banchine.

Nel caso in cui siano presenti rampe di svincolo, si prevede l'inserimento di corsie specializzate larghe 3.75 m, destinate all'entrata o all'uscita, in affiancamento all'asse principale come prescritto dal D.M. 19 Aprile 2006, mantenendo invariate le dimensioni degli elementi marginali prima descritti.

Complessivamente la larghezza tipica della piattaforma, in corrispondenza di ingressi e uscite presenti sulla stessa sezione, risulta pari a 29,50 m; in figura è riportato uno schema della piattaforma descritta.

Decreto Ministeriale 19 Aprile 2006

STRADA categoria B
ambito extraurbano

● soluzione 2+2 corsie di marcia con corsie specializzate:

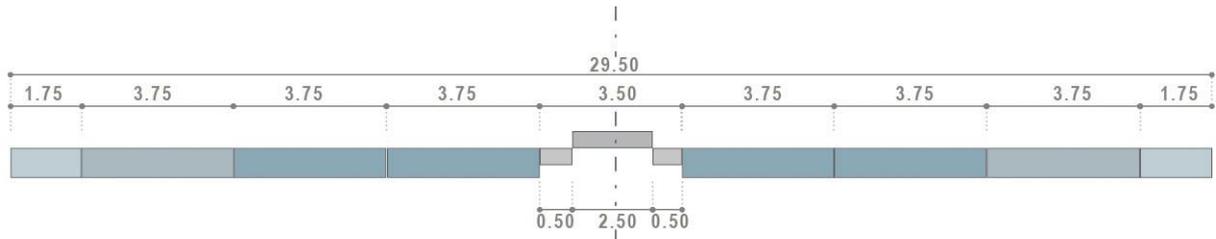


Figura 10 – Schema della sezione stradale con corsie specializzate

Lungo il tracciato e su entrambe le carreggiate sono state previste delle piazzole di sosta poste ad intervalli di circa 1.000 m. Le piazzole, ubicate all'esterno della banchina, hanno una larghezza di 3,00 m e sono affiancate da una banchina da 0,50 m. L'estensione longitudinale è pari a 65 m ed è composta da un tratto centrale di lunghezza 25 m e due tratti di raccordo di 20 m ciascuno.

Nello spartitraffico, all'incirca ogni 2 km sono previsti dei varchi dotati di sicurvia amovibile per consentire lo scambio tra le carreggiate in caso di emergenza o di speciali esigenze di manutenzione.

La tipologia di sovrastruttura utilizzata si differenzia a secondo del tratto di applicazione, nello specifico elaborato di riferimento si riportano i criteri per il dimensionamento e gli spessori adoperati.

4.1.2 Dispositivi di sicurezza e segnaletica

Per tutta l'estensione del collegamento in progetto (asse principale, rampe di svincolo e viabilità secondarie) si prevede l'installazione di barriere di sicurezza, in accordo con la normativa vigente. A protezione dei varchi nello spartitraffico dell'asse principale sono previste barriere di sicurezza amovibili; inoltre sono previsti gli attenuatori d'urto in corrispondenza delle corsie di decelerazione degli svincoli e nei punti di cuspidi delle barriere spartitraffico.

La valutazione della tipologia di barriere stradali da installare è stata basata sui criteri del D.M. 21.06.04 prendendo a riferimento un traffico di tipo "III", ed ha comportato le seguenti classi minime di contenimento:

- H2 ed H3 bordo laterale tipo Anas
- H3 ed H4 bordo ponte tipo Anas

- H3 spartitraffico tipo Anas

mentre per le viabilità comunali, vicinali e secondarie corrispondono le classi minime:

- H2 bordo laterale non Anas
- H2 bordo ponte non Anas in corrispondenza delle opere.

La segnaletica orizzontale (strisce, iscrizioni, frecce direzionali, zebraure etc.) e verticale (segnali triangolari, circolari, ottagonali, portali di segnalamento, targhe e pannelli aggiuntivi etc.) saranno previsti in conformità a quanto prescritto nel "Nuovo codice della strada" (D. L.vo n. 285 del 30/04/1992 e s.m.i.) e nel "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" (DPR n. 495 del 16/12/1992 e s.m.i.).

La corretta applicazione e manutenzione della segnaletica, sia essa verticale o orizzontale, consentirà agli utenti di usufruire di chiare ed univoche informazioni necessarie a:

- la corretta percezione del tracciato da seguire in tutta sicurezza;
- l'individuazione del percorso da compiere, in base alla destinazione da raggiungere.

4.1.3 La pavimentazione stradale

Per la sovrastruttura della viabilità di progetto si è adottata una pavimentazione flessibile costituita dai seguenti strati:

- Fondazione in misto granulare stabilizzato granulometricamente – 20 cm.
- Sottobase in misto cementato – 18cm
- Strato di base in conglomerato bituminoso – 10 cm.
- Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso – 6 cm.
- Strato di usura in conglomerato bituminoso fonoassorbente – 4 cm.

La pavimentazione per i tratti da realizzare in corrispondenza dei viadotti sarà composta da:

- Strato di usura in conglomerato bituminoso fonoassorbente – 4 cm;
- Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso – 6 cm;
- Telo impermeabilizzante di tessuto in poliestere.

4.2 GLI SVINCOLI

In analogia con i criteri adottati per l'asse principale si è proceduto contestualmente all'adeguamento degli svincoli esistenti, nel rispetto delle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" emanate con il Decreto del 19 aprile 2006 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Una disamina più estesa in merito agli aspetti progettuali ed ai criteri adottati per la progettazione degli svincoli, è contenuta nell'elaborato "Relazione tecnica stradale".

Il progetto prevede la realizzazione di 3 svincoli, in parte di nuova realizzazione ed in parte in adeguamento di opere già esistenti. A questi si somma lo svincolo "di testata", già esistente, che consente l'interconnessione con l'Autostrada A18 Catania – Siracusa.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa degli svincoli ed il loro posizionamento:

INTERSEZIONE	LOTTO	PROVINCIA	COMUNE
Svincolo 5 "GRAMMICHELE"	LOTTI 3	Catania	Licodia Eubea
Svincolo 6 "VIZZINI SCALO"	LOTTO 3	Catania	Vizzini
Svincolo 7 "VIZZINI"	LOTTI 3	Catania	Vizzini

Tabella 7 – Riepilogo degli svincoli previsti in progetto

4.2.1 La sezione trasversale

Un'intersezione stradale è l'area in cui due o più arterie si intersecano sotto qualsiasi angolazione, consentendo uno scambio parziale o totale delle correnti veicolari attraverso dispositivi ed attrezzature atte a limitare le reciproche interferenze e soggezioni di marcia per i veicoli in transito. Nel contesto di una singola arteria, come pure nell'ambito di qualsiasi rete stradale, le intersezioni rappresentano punti singolari di particolare importanza agli effetti sia del regolare deflusso del traffico sia della prevenzione dei sinistri.

Le rampe degli svincoli presentano una piattaforma stradale differente a seconda che siano a senso unico o a doppio senso di circolazione.

Le rampe bidirezionali presentano una piattaforma avente le seguenti caratteristiche:

- carreggiata unica, a doppio senso di marcia, con una corsia da 3,50 m per senso di marcia;
- banchine pavimentate da 1,00 m su entrambi i lati;
- pendenza trasversale a doppia falda del 2,50% in rettilo;

mentre per quelle monodirezionali la piattaforma presenta:

- carreggiata a corsia unica da 4,00 m;

- banchina da 1,00 m sia sul lato destro che su quello sinistro;
- pendenza trasversale a falda unica del 2,50% in rettilineo.

Per quanto detto sopra, la larghezza complessiva della piattaforma varia da 9,00 m a 6,00 m rispettivamente per rampe bidirezionali e monodirezionali.

Gli elementi marginali sono gli stessi dell'asse principale, sia che ci si trovi in sede naturale sia su opera d'arte, quindi si può far riferimento a quanto descritto al paragrafo precedente.

Ai fini del tracciamento della rampa monodirezionale, come asse si è adottata la linea posta a 0,50 m dal margine sinistro della corsia, inoltre, il tracciamento ed il relativo profilo sono stati sviluppati nel verso di percorrenza di ciascuna rampa. Nel caso di rampa bidirezionale il tracciamento ed il relativo profilo sono stati sviluppati in asse alla carreggiata. L'asse di tracciamento è costituito dall'insieme di rettilineo e curve circolari tra le quali viene interposto un elemento a curvatura variabile (clotoide) il cui parametro viene dimensionato secondo i criteri definiti dal D.M. 05/11/2001. Inoltre, all'interfaccia tra ramo bidirezionale e rampe monodirezionali, si è curata la continuità sia del profilo longitudinale (pendenza o tangente) che della pendenza trasversale.

Per i tratti in affiancamento all'asse principale (corsie di accelerazione/decelerazione) si può confrontare quanto riportato al paragrafo nei paragrafi precedenti.

4.2.2 Svincolo 5 "Grammichele"

Lo svincolo in questione risolve l'intersezione tra l'asse stradale e la S.S. 683 per Grammichele-Caltagirone.

Il progetto prevede l'adeguamento dello svincolo esistente al nuovo tracciato stradale mantenendo lo schema dello svincolo esistente, a trombetta, con l'introduzione di una rotatoria sulla SS 683, dove convogliare le viabilità secondarie "50 Bis" e "52", in modo da collegare alla viabilità principale le utenze presenti a margini della SS 514 in progetto, lato ovest, e che attualmente accedono in prevalenza direttamente nell'attuale SS 514. L'attraversamento della SS 514 in progetto avverrà mediante un nuovo sottovia realizzato in loco di quello esistente che sarà successivamente dismesso.

Nel presente lotto verranno realizzate le Rampa "1", "2", "4", "5" e la Rotatoria sulla SS 683.



Figura 11 – Svincolo 5 "Grammichele"

4.2.3 Svincolo 6 "Vizzini Scalo"

Lo svincolo in questione risolve l'intersezione tra l'asse stradale, la S.P. 38I che collega Licodia Eubea, la S.S.124 che collega Vizzini e la S.P. 28II che si collega con il comune di Scordia.

Il progetto prevede l'adeguamento dello svincolo esistente al nuovo tracciato principale di progetto, principalmente in seguito all'inserimento della seconda carreggiata. Esso mantiene lo schema di semi quadrifoglio, con l'inserimento di due rotatorie per migliorare l'accessibilità dalla viabilità ordinaria. Su queste rotatorie ubicate a nord e a sud del tracciato principale confluiscono le coppie di rampe monodirezionali di uscita/ingresso dalla singola carreggiata. La rotatoria sud, denominata "2", è prevista in corrispondenza dell'incrocio esistente tra le rampe di svincolo e la S.P. 38i, direzione Vizzini mentre, quella a nord, denominata "1" è ubicata lungo il tratto bidirezionale della rampa esistente. Le due

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

rotatorie sono collegate tra di loro dal sistema di viabilità esistente costituito, a partire dalla rotatoria "1", dal tratto terminale di rampa bidirezionale a nord (rampa "6") che si innesta sulla strada statale S.S. 124 con un incrocio a T, il tratto di strada statale verso sud-ovest fino al successivo incrocio con la S.P. 38i ed, infine, il tratto di quest'ultima viabilità (rampa "5") che sottopassa la carreggiata stradale (rifacimento del manufatto) per poi attestarsi sulla rotatoria "2". Il ridisegno del nodo prevede la demolizione del manufatto esistente di sottopasso della S.S. 514 da parte della S.S. 124 e deviazione di quest'ultima sulla rotatoria "2" per poi ritornare in sede tramite l'adeguamento di una strada esistente (Sec. "59") che collega la rotatoria con la statale. Inoltre, sono previsti, ulteriori nuovi tratti di viabilità ordinaria che raccolgono le utenze che oggi si attestano direttamente sulla S.S. 514 convogliandole sulle due sopracitate rotatorie, o in prossimità di esse.

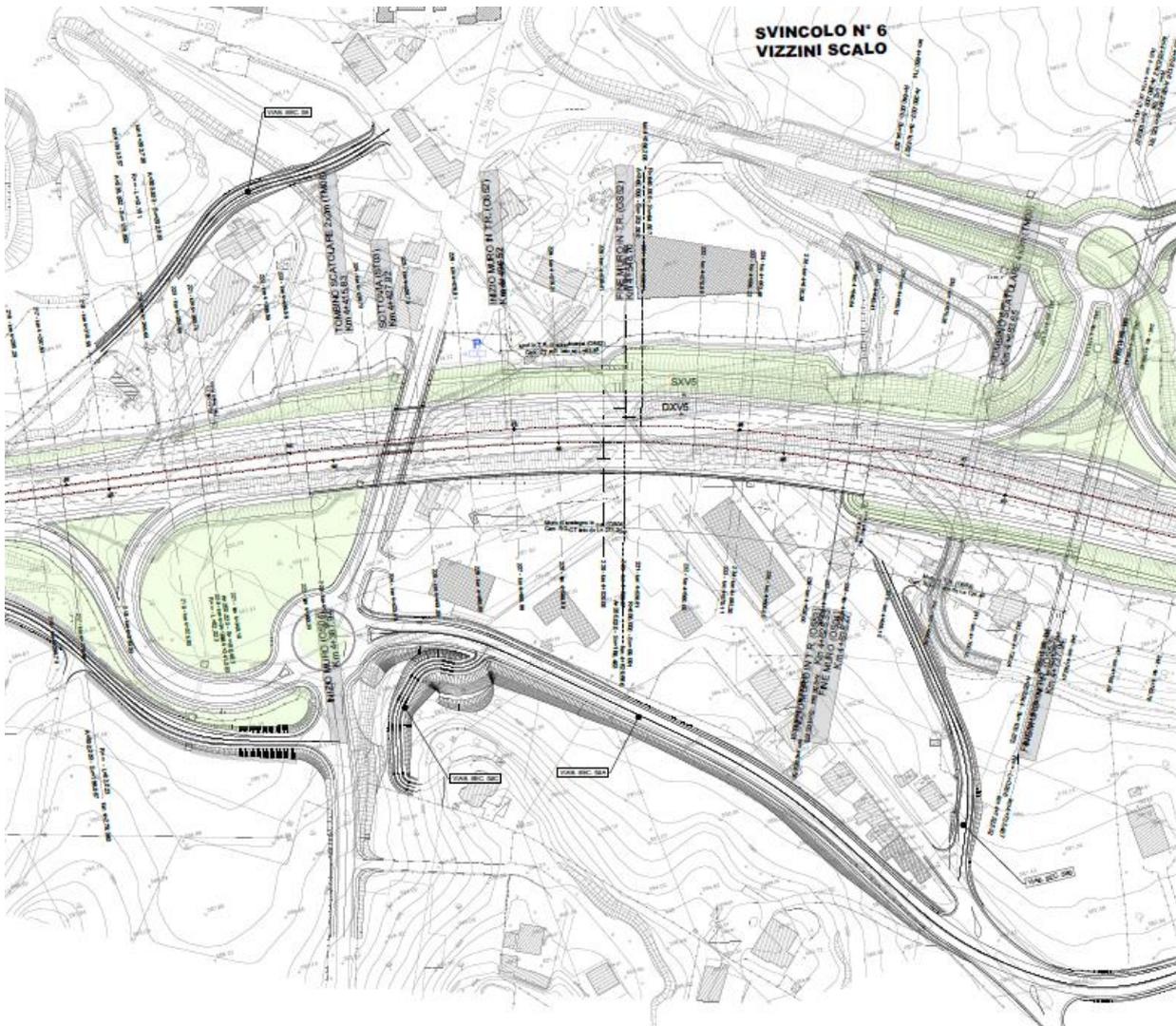


Figura 12 – Svincolo 6 "Vizzini Scalo"

4.2.4 Svincolo 7 "Vizzini"

Lo svincolo in questione risolve l'intersezione tra l'asse viario in progetto e la S.P. 28II che si collega con il comune di Scordia. Il progetto prevede l'adeguamento dell'attuale svincolo esistente al nuovo tracciato stradale, con tipologia a losanga, e per la risoluzione delle svolte a sinistra, la previsione di due rotatorie in loco delle intersezioni a raso esistenti. L'attraversamento della SS 514 attuale avverrà attraverso un nuovo sottovia.

Nella "Rotatoria 1" confluiscono, oltre alle rampe di svincolo, la S.P. 28I e il ramo di collegamento con l'altra rotatoria. Dalla "Rotatoria 2", ubicata sul versante opposto rispetto all'asse stradale di progetto, si stacca la rampa di ingresso sulla carreggiata direzione Ragusa mentre la rampa in uscita dalla medesima carreggiata viene anticipata di circa 800 m, lato Catania, in un tratto dove sussiste la visibilità minima necessaria per il cambio corsia. Questa rampa di uscita, una volta abbandonata la carreggiata principale, confluisce sul sedime esistente della S.S. 514, adeguato al transito monodirezionale per un primo tratto che diventa poi bidirezionale all'altezza dell'ingresso all'area del nuovo centro di manutenzione.

Quest'ultimo verrà realizzato nell'area relittuale compresa tra la nuova piattaforma stradale ed il tracciato esistente della strada statale. La S.S. 514 in direzione Ragusa verrà fatta confluire ("Sec. 62bis") nella sopraccitata "Rotatoria 2". Su questa rotatoria confluisce anche un nuovo lungo tratto di viabilità secondaria di progetto, denominata "Sec. 62" come adeguamento dell'esistente complanare ubicata a nord-ovest della statale.

Nel presente lotto verranno realizzate le Rampe "1", "2", "3", "4", "5", "6", "7" e le Rotatorie "1" e "2".

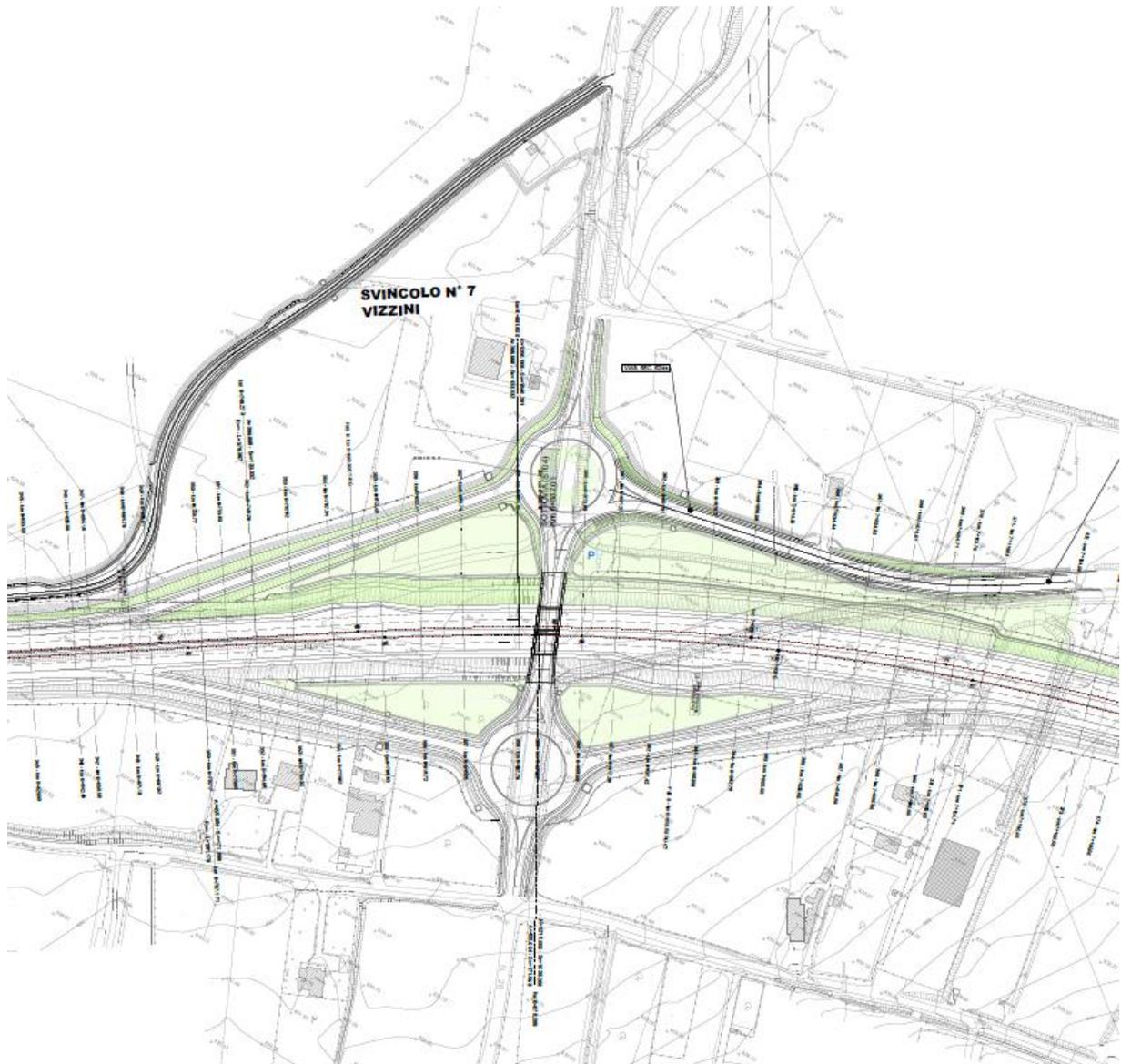


Figura 13 – Svincolo 7 "Vizzini"

4.3 LA VIABILITÀ SECONDARIA

La realizzazione della nuova infrastruttura ha reso necessaria la rimodulazione e la riconnessione della viabilità locale, prevedendo la totale eliminazione sia degli accessi privati che delle intersezioni di strade vicinali. La progettazione del reticolo delle strade secondarie è stata condotta perseguendo l'obiettivo di minimizzare l'occupazione del suolo e l'impatto sul paesaggio, e di ricucire le viabilità locali interrotte, in ottemperanza alle prescrizioni della delibera CIPE N. 1/2020.

La scelta dei criteri progettuali adottati è conforme alle Vp stesse delle viabilità di progetto e nel rispetto di quanto indicato nel DM2001, criteri adottati anche in funzione della categoria della strada distinguibili in:

- Strada a destinazione particolare
- Adeguamento di strade esistenti

Alla luce della destinazione e utenza le ultime viabilità in esame, strada a destinazione particolare e/o adeguamento di strade esistenti, sono svincolate dall'applicazione delle verifiche plano-altimetriche previste dal DM 2001 così come lo stesso DM stabilisce.

Nonostante quanto definito al par.3.5 del 05/11/2001, dove si specifica che il parametro velocità di progetto non è applicabile, il criterio seguito per la definizione degli elementi altimetrici dei tracciati è stato quello di garantire adeguate condizioni di sicurezza della circolazione, definendo, un intervallo di progetto variabile tra i 25 e i 40km/h sia per le "strade a destinazione particolare" che per le strade "adeguamenti di strade esistenti" tranne che per le viabilità:

- 052 ove si è optato per una Vp pari a 50km/h
- 076 ove si è optato per una Vp pari a 60km/h

Per quanto riguarda la pendenza massima delle livellette, sono stati assunti i valori limite prescritti nel D.M. 05/11/2001 corrispondenti alle strade locali.

Fermo restando quanto sopra, il criterio seguito per la definizione degli elementi plano-altimetrici del tracciato è stato quello di garantire adeguate condizioni di sicurezza della circolazione, definendo, sulla base di un valore massimo della velocità di progetto, una successione geometrica compatibile con il soddisfacimento dei seguenti aspetti e criteri di sicurezza:

- Rispetto del raggio minimo delle curve circolari in funzione della velocità;
- Rispetto della pendenza massima delle livellette;
- Rispetto del raggio minimo dei raccordi altimetrici concavi e convessi;
- Rispetto delle condizioni di visibilità.

La progettazione degli elementi di tracciato plano-altimetrici della strada di tipo "F1" è stata eseguita adottando come riferimento i dettami del D.M. n. 6792 del 05/11/2001. Per la restante parte dell'asse le non verifiche normative rispetto al DM2001 sono dovute, così come previsto in PD, al tracciamento dell'asse esistente.

Di seguito si riporta una tabella con le caratteristiche di tutte le strade secondarie in progetto:

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

Viabilità secondaria	Sede	Lunghezza [m]	Tipologia strada	Confini comunali	Opera
Sec 050 BIS	4 m	120,64	Destinazione particolare - D.M. 2001	Licodia Eubea	
Sec 051	4 m	423,09	Destinazione particolare - D.M. 2001	Licodia Eubea	
Sec 052	7 m	658,73	Adeguamento strada esistente – D.M. 2004	Licodia Eubea	
Sec 053	4 m	249,81	Destinazione particolare - D.M. 2001	Licodia Eubea	
Sec 054	4 m	159,26	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	Sottovia
Sec 054 BIS	4 m	91,58	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 055	4 m	515,9	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 055 BIS	4 m	66,65	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 056	4 m	1132,41	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 057	4 m	155,46	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 058	4 m	167,09	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 059 A	9 m	438,76	Tipo F1 - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 059 B	4 m	150,86	Destinazione particolare - D.M. 2001		
Sec 059 C	4 m	94,92	Destinazione particolare - D.M. 2001		
Sec 060	4 m	561,44	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 061 - 061 BIS - 062	4 m	1558,69	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 062 BIS	4 m	241,69	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 063	4 m	885,2	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	Cavalcavia
Sec 064	4 m	186,71	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 065	4 m	182,85	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 066	4 m	155,15	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 067	4 m	281,97	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	Sottovia

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

Viabilità secondaria	Sede	Lunghezza [m]	Tipologia strada	Confini comunali	Opera
Sec 067 BIS	4 m	3012,30	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 068	4 m	143,9	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 069 - 071 - 072	4 m	1354,58	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	
Sec 070	4 m	452,41	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini	Sottovia
Sec 073	4 m	429,69	Destinazione particolare - D.M. 2001	Vizzini/Francofonte	Sottovia
Sec 073 BIS	4 m	415,35	Destinazione particolare - D.M. 2001	Francofonte	
Sec 73 TER	4 m	2993,74	Destinazione particolare - D.M. 2001	Francofonte	
Sec 074	7 m	298,34	Adeguamento strada esistente – D.M. 2004	Francofonte	Sottovia
Sec 075	7 m	638,49	Adeguamento strada esistente – D.M. 2004	Francofonte	
Sec 076	7 m	359,81	Adeguamento strada esistente – D.M. 2004	Francofonte	
Sec 077	7 m	282,71	Adeguamento strada esistente – D.M. 2004	Francofonte	
Sec 078	7 m	423,20	Adeguamento strada esistente – D.M. 2004	Francofonte	Cavalcaviana
Sec 080	7 m	1271,62	Adeguamento strada esistente – D.M. 2004	Francofonte	
Sec 080 B	4 m	144,55	Destinazione particolare - D.M. 2001	Francofonte	

5 OPERE D'ARTE MAGGIORI

5.1 VIADOTTO PIANO DELLE ROSE

L'unica opera d'arte maggiore prevista lungo il tracciato è il viadotto Piano delle Rose che sviluppa una lunghezza complessiva pari a circa 325m sulla carreggiata sinistra (direzione Ragusa) e 321m sulla carreggiata destra (direzione Catania).

La prescrizione 116 della delibera CIPE n.1/2020 richiede che *"Ai fini della tutela paesaggistica, prima della definizione del progetto esecutivo dovranno essere condivise con la Soprintendenza di Catania soluzioni finalizzate a ridurre l'impatto paesaggistico della nuova struttura viaria facendo in modo che "le campate delle pile dei nuovi viadotti e in particolare dei viadotti Dirillo e Piano delle Rose siano il più possibile distanziate tra loro in modo da limitare l'effetto "muro" a seconda della prospettiva di osservazione"*.

Il progetto esecutivo del viadotto Piano delle Rose è stato modificato per dare seguito alla prescrizione sopra citata, cercando di mantenere l'impianto del Progetto Definitivo del Viadotto e di conservare la posizione di pile e spalle. È stato perciò ridotto il numero delle pile (da 5 nel PD a 3 nel PE), ottenendo in questo modo campate più lunghe e omogenee.

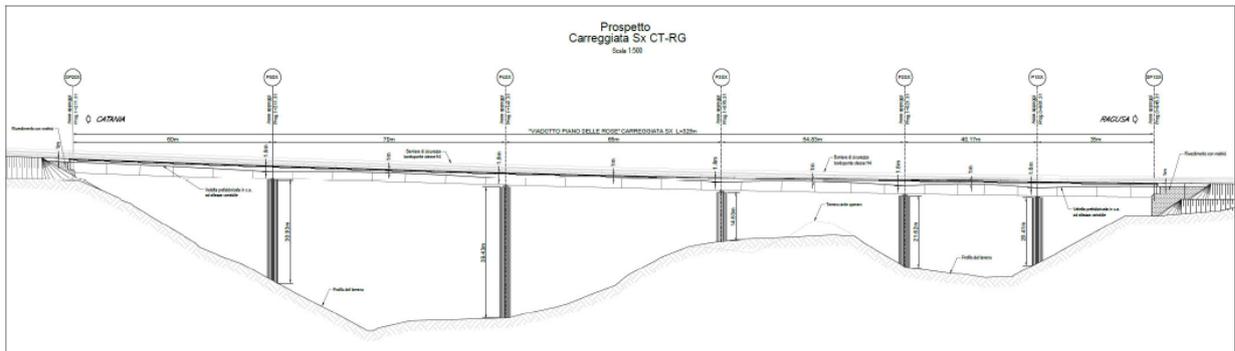


Figura 14 – Viadotto Piano delle Rose nel PD

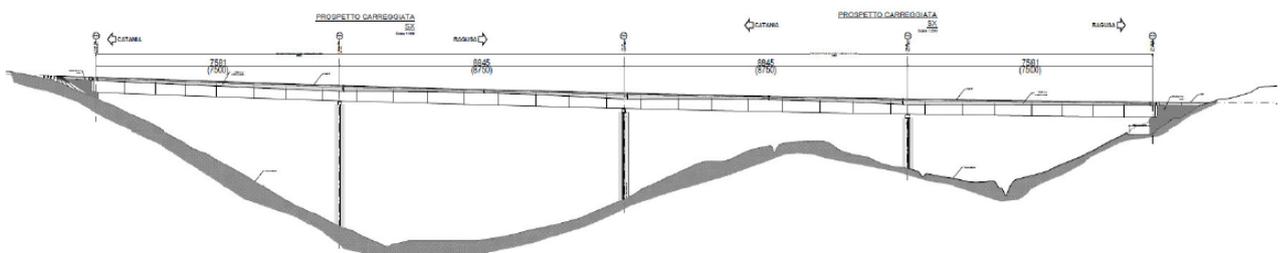


Figura 15 – Viadotto Piano delle Rose nel PE



Figura 16 – Viadotto Pains delle Rose nel PE - Fotoinserimento

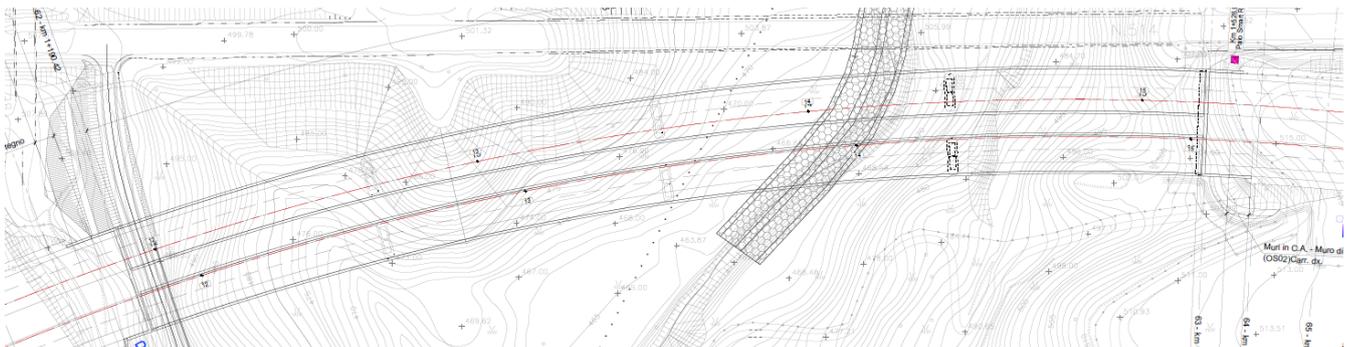


Figura 17 – Planimetria viadotto Piano delle Rose

Il viadotto Piano delle Rose è in curva ed è costituito da un impalcato in sezione mista acciaio-calcestruzzo con schema statico a trave continua e luci in asse tracciamento pari a 75-87.5-87.5-75 m per la carreggiata sinistra e luci pari a 73.97-86.31-86.31-74.04 m per la carreggiata destra. La larghezza dell'impalcato è variabile fra 13.90 e 14.20 m.

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

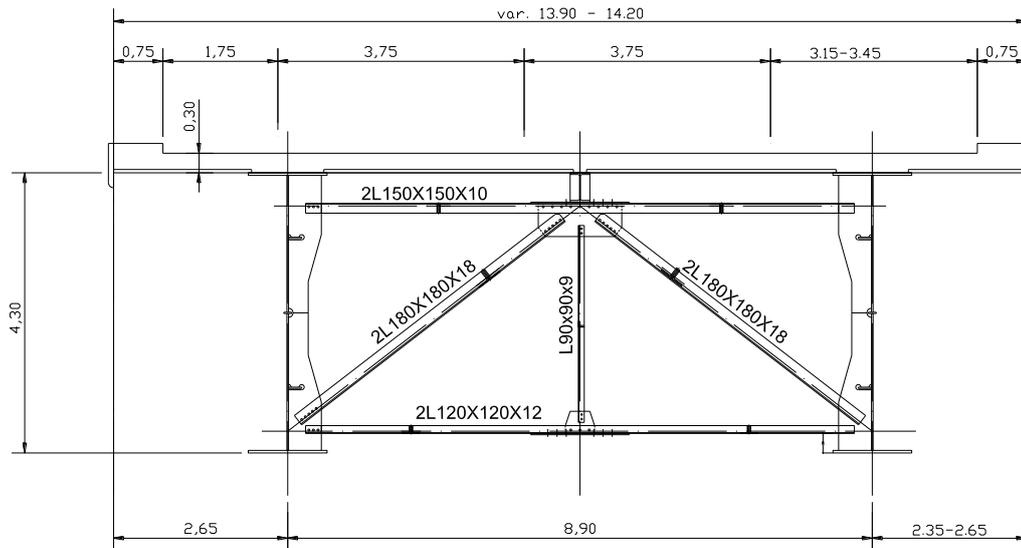


Figura 18 – Sezione trasversale dell'impalcato carreggiata sinistra

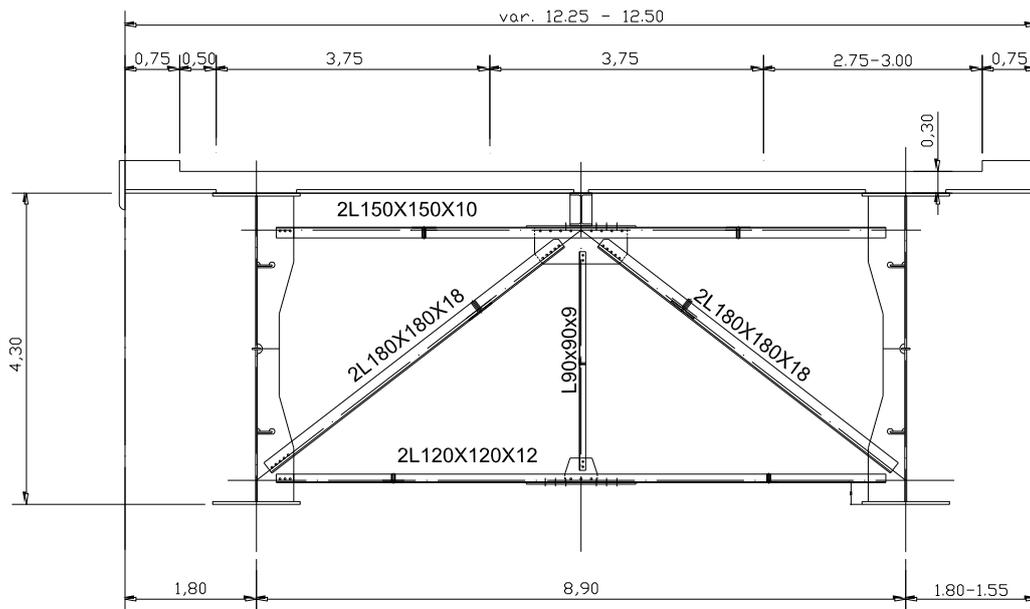


Figura 19 – Sezione trasversale dell'impalcato carreggiata destra

Gli impalcati sono stati progettati con profilo longitudinale ad altezza costante al fine di consentire la riduzione delle difficoltà esecutive che presenterebbe una sezione ad altezza variabile con anime inclinate richiede una geometria dei pannelli delle anime complessa, in relazione alla maggiore tortuosità del tracciato, e non consente la tecnologia di varo a spinta, obbligando a pesanti interventi sul territorio per approntare il cantiere a piè d'opera.

La soletta, realizzata in calcestruzzo armato e solidarizzata alle travi mediante idonei connettori a taglio (pioli Nelson), è gettata in opera su predalles intralicciate autoportanti.

Al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico è stata utilizzata una veletta ad altezza variabile lungo lo sviluppo dell'opera così da migliorare l'estetica del manufatto e porlo in sintonia con l'ambiente circostante.

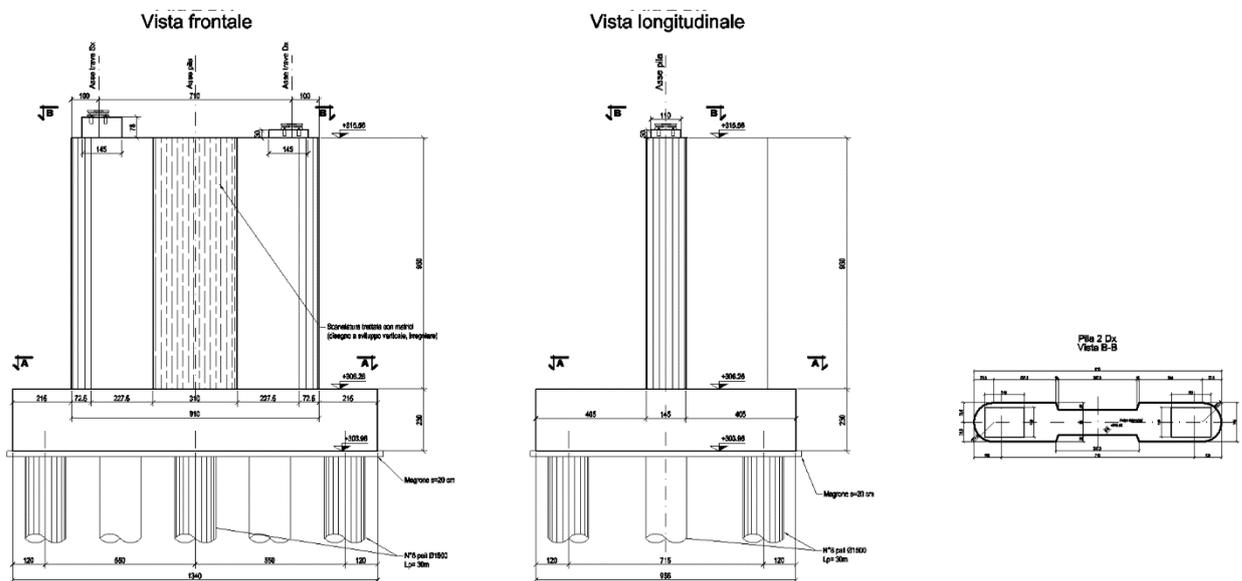
Come strategia di protezione sismica si è scelto di adoperare sistemi di isolamento con lo scopo di ridurre il livello di danneggiamento post-sisma e quindi l'entità degli interventi di retrofit e la probabilità che la strada vada fuori servizio.

Essendo l'orografia del territorio tale per cui non risulta possibile il varo dal basso, il montaggio delle travi metalliche è previsto mediante varo a spinta.

5.1.1 Pile e spalle

Le pile sono di tipo tradizionale in c.a. e sono costituite da fusti a sezione piena con motivi a rilievo e arrotondamento delle superfici laterali al fine di conferire un migliore inserimento paesaggistico-ambientale; la sezione si mantiene con dimensioni costanti per tutta l'estensione del fusto e presenta un'accentuata rientranza nella parte centrale del lato lungo, nella quale è previsto l'utilizzo di matrici con scanalature verticali irregolari, per far risaltare un gioco di luce ed ombre con l'obiettivo di "smaterializzare" i setti in c.a.

Le fondazioni delle pile sono su pali trivellati di grande diametro.



Nei casi in cui i viadotti presentano pile di altezza superiore a 22 m, pur mantenendo esteriormente un'analogia forma, le pile sono realizzate con sezione cava, al fine di offrire una maggiore inerzia in direzione longitudinale.

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

Le spalle sono di tipo tradizionale in c.a., su pali di grande diametro; è stato possibile intervenire sugli aspetti legati all'inserimento paesaggistico grazie all'impiego di rivestimenti con pannelli prefabbricati con matrice in legno che forniscono pregevoli motivi estetici ad opera finita.

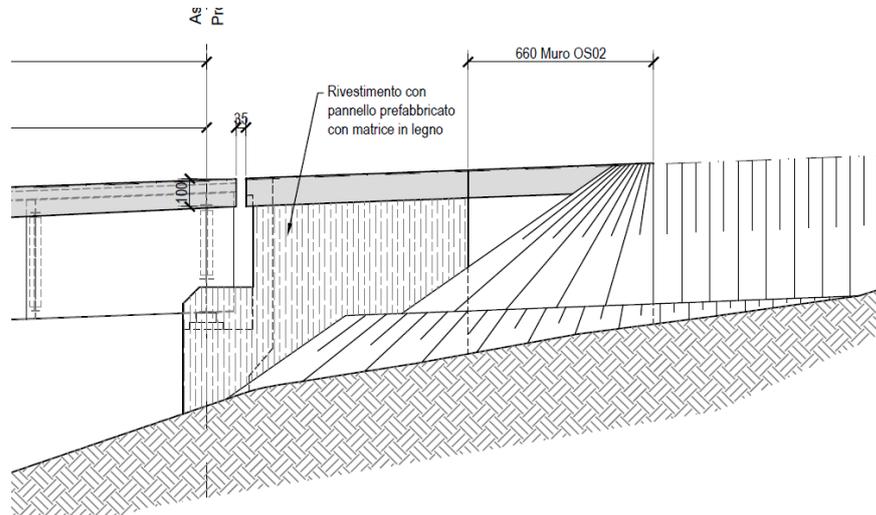


Figura 20 – Spalla Viadotto Piano delle Rose con rivestimento con pannello prefabbricato con matrice in legno

6 OPERE D'ARTE MINORI

6.1 PREMESSA

Lungo il tracciato sono previste le seguenti opere d'arte minori:

- N° 2 cavalcavia di nuova realizzazione a singola campata isostatica realizzati in sistema misto acciaio-calcestruzzo;
- N° 8 sottovia stradali, realizzati con manufatti scatolari e muri di imbocco in c.a.;
- N° 29 tombini idraulici a sezione scatolare, realizzati con manufatti in c.a., di cui la maggior parte interamente di nuova realizzazione, e i rimanenti in prosecuzione di opere già esistenti;
- N° 27 opere di sostegno costituite da muri in c.a. (di controripa, di sottoscarpa e di sostegno), paratie di pali, muri in T.R., cordoli in c.a. di sostegno delle barriere acustiche. I muri in c.a. e le paratie presentano il paramento esterno verticale rivestito con pannelli prefabbricati con matrice.

6.2 CAVALCAVIA

Rispetto al progetto Definitivo sono stati allargati tutti i cavalcavia che prevedevano una larghezza interna di 5.50 m portandoli a 8.50 m in modo da prevedere sempre il passaggio di due corsie di traffico.

Come già previsto nel precedente livello di progettazione preliminare, tutti i cavalcavia in progetto sono di nuova realizzazione.

La tipologia "a spalle alte", caratterizza i cavalcavia: il piano di fondazione delle spalle è posto immediatamente all'intradosso degli appoggi dell'impalcato, e quindi su un piano ben più alto del piano stradale. Strutture in terra rinforzata con paramento in pietrame realizzano rilevati con paramento verticale oppure sgradonato, evitando la vista di importanti superfici di cemento armato: gabbioni svolgono le funzioni sia di muri d'ala, sia di scarpata ripida, richiesta per contenere la luce degli impalcati.

Gli impalcati sono realizzati in sistema misto acciaio-calcestruzzo, con travi saldate e traversi imbullonati e soletta di spessore 20 cm gettata su predalles 6 cm. Il sistema è bi-trave con altezza costante, differenziata per schema statico e lunghezza delle luci.

I cavalcavia hanno entrambi luce pari a 41.0m.

L'intradosso dei cavalcavia garantisce il franco altimetrico di 5.50 m sulle carreggiate stradali. Lateralmente non sono previsti muri in calcestruzzo, ma scarpate sagomate, il che permette in generale, vista l'assenza di ostacoli laterali, di evitare l'interposizione di sicurtà.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva con le caratteristiche dei cavalcavia del lotto 3:

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

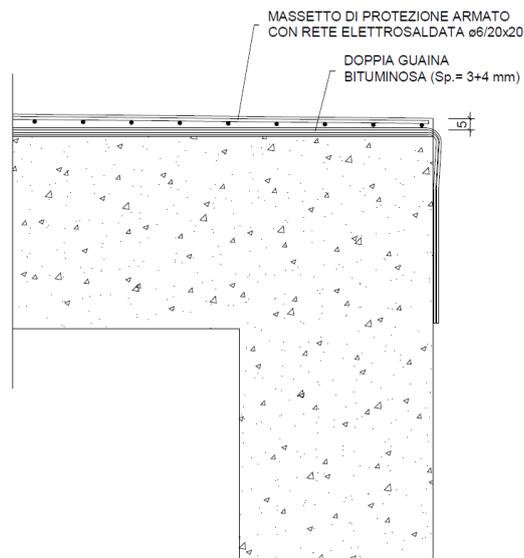
Lotto	Opera	Progressiva	Tipo Impalcato	Larghezza Impalcato	H _{trave}	Campate	Luce
3	CV01	8+293	Bitrave Acciaio Calcestruzzo	5.5	200	1	41
3	CV02	17+431	Bitrave Acciaio Calcestruzzo	8.5	200	1	41

6.3 SOTTOVIA

Rispetto al progetto Definitivo sono stati allargati tutti i sottovia che prevedevano una larghezza interna di 5.0 portandoli a 7.0 m in modo da prevedere sempre il passaggio di due corsie di traffico.

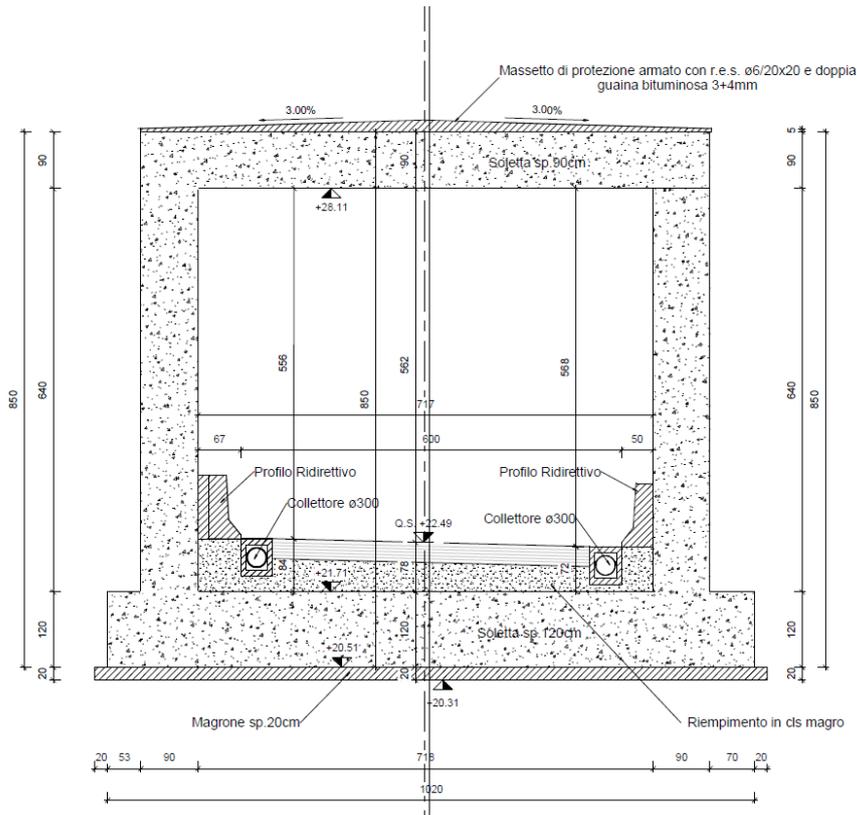
Lungo il tracciato in progetto sono previsti 8 sottovia stradali di nuova realizzazione, le cui dimensioni interne variano in funzione della viabilità interferita dall'asse stradale:

I sottovia sono costituiti da un manufatto scatolare in c.a. gettato in opera, con muri d'imbocco generalmente paralleli alla viabilità interferita; lo spessore degli elementi strutturali si differenzia in funzione delle dimensioni del manufatto e del ricoprimento al di sopra di esso. L'altezza del manufatto scatolare garantisce un franco verticale minimo di 5.0 m.



La soletta superiore è impermeabilizzata con doppia guaina bituminosa; al di sopra della soletta di copertura è prevista la realizzazione di un massetto delle pendenze, con inclinazione minima del 2% armato con rete elettrosaldata.

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3



6.4 TOMBINI IDRAULICI

I tombini idraulici principali sono realizzati con manufatti scatolari in c.a., di tipo semplice e sono i seguenti:

Lotto	Opera	Progressiva	Sezione
3	TM01	1+733	2X2
3	TM02	2+443	2X2
3	TM03	2+642	2X2
3	TM04*	2+781	2X2
3	TM05*	3+096	2X2
3	TM06	3+833	2X2
3	TM07	4+038	2X2
3	TM08	4+416	2X2
3	TM09	4+684	4X3
3	TM10	5+157	2X2
3	TM11	5+460	2X2
3	TM12	5+567	2X2
3	TM13	5+941	2X2
3	TM14	7+489	2X2
3	TM15	9+151	2X2
3	TM16	9+317	2X2
3	TM17	9+488	2X2
3	TM18	9+889	2X2
3	TM19	9+987	2X2
3	TM20	10+757	2X2
3	TM21	11+088	2X2
3	TM22	11+607	2X2
3	TM23	11+907	2X2
3	TM24	12+530	2X2
3	TM25	13+518	2X2
3	TM26	14+469	2X2
3	TM27	15+109	2X2
3	TM28	16+357	2X2
3	TM29	17+609	2X2
[*] Prolungamento tombini esistenti			

Le dimensioni interne delle singole opere si differenziano in funzione del corso d'acqua interferente con l'asse stradale; la lunghezza varia in funzione dell'obliquità, delle dimensioni della sede stradale in progetto e delle caratteristiche del rilevato.

Per tutte le opere, laddove si trova interferenza tra la costruzione dei manufatti e l'esercizio dell'infrastruttura stradale, è stata curata la fase costruttiva indicando opportunamente le modalità

realizzative delle opere e le eventuali opere provvisoriale. Laddove invece l'opera è prevista in prolungamento di un tombino esistente è prevista la pulizia di quest'ultimo attraverso la scarifica del tratto terminale, l'inserimento di barre di inghisaggio e giunto bentonitico di chiusura idraulica.

Secondo quanto richiesto dalla prescrizione n.67 della delibera CIPE 01/2017 tutti i tombini circolari previsti in Progetto Definitivo sono stati sostituiti con strutture scatolari di dimensioni interne 2.0x2.0.

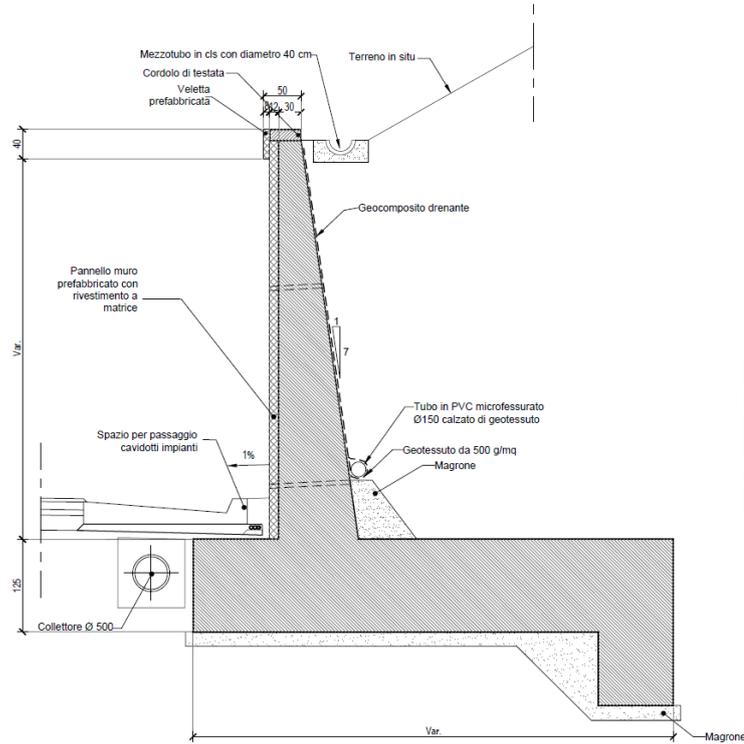
6.5 OPERE DI SOSTEGNO

Lungo il tracciato in progetto sono previste 27 opere di sostegno, suddivise nelle seguenti tipologie:

- N° 12 muri in c.a., suddivisi in muri di controripa, di sottoscampa e di sostegno;
- N° 10 paratie di pali di grande diametro;
- N° 3 muri in Terra Rinforzata;
- N° 2 cordolo in c.a. per il sostegno delle barriere acustiche.

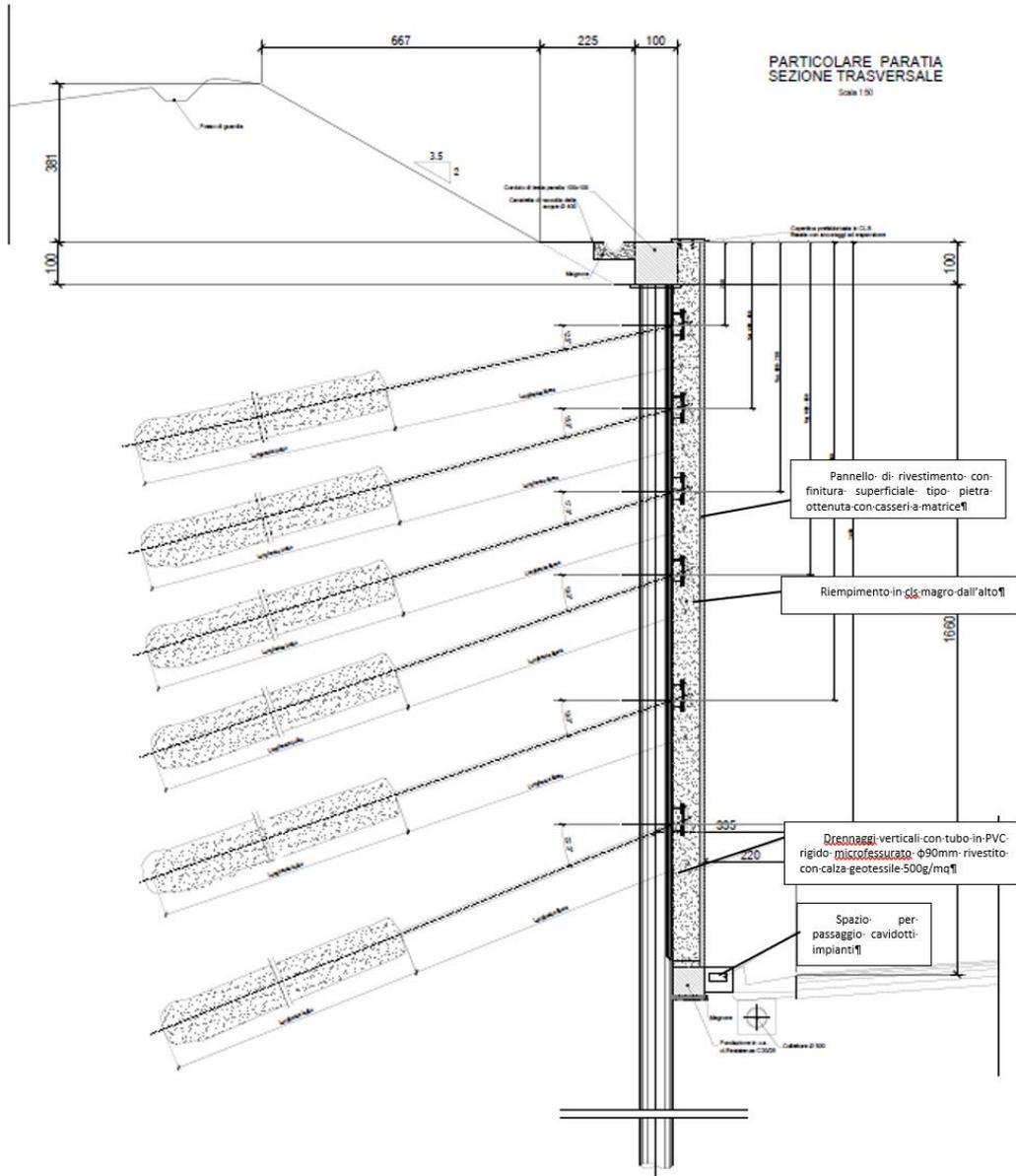
Tutti i muri in c.a. presentano il paramento esterno verticale realizzato con pannelli prefabbricati con rivestimento a matrice. In corrispondenza della testa del muro è presente una canaletta di raccolta delle acque di ruscellamento, mentre lungo il paramento verticale sono presenti dei barbacani per la captazione delle acque di circolazione a monte del muro stesso; il sistema di drenaggio a tergo dell'opera è realizzato con un geocomposito drenante disposto sul paramento interno e da un tubo in PVC microfessurato rivestito in geotessile, posto alla base del fusto.

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3



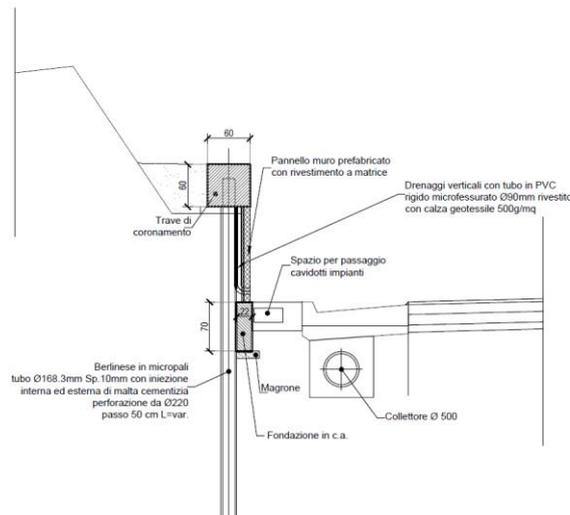
Le paratie per lo più realizzate con pali di grande diametro e possono presentare più ordini di tiranti in funzione dei terreni attraversati e dell'altezza stessa dell'opera. Il pannello di rivestimento con rivestimento a matrice poggia su un cordolo in c.a. appositamente realizzato. A tergo dell'opera è prevista la canaletta di raccolta, per captare le acque di ruscellamento superficiale, mentre tra un palo e l'altro sono previsti dei dreni verticali a tutta altezza che convogliano l'eventuale acqua nella cunetta.

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3



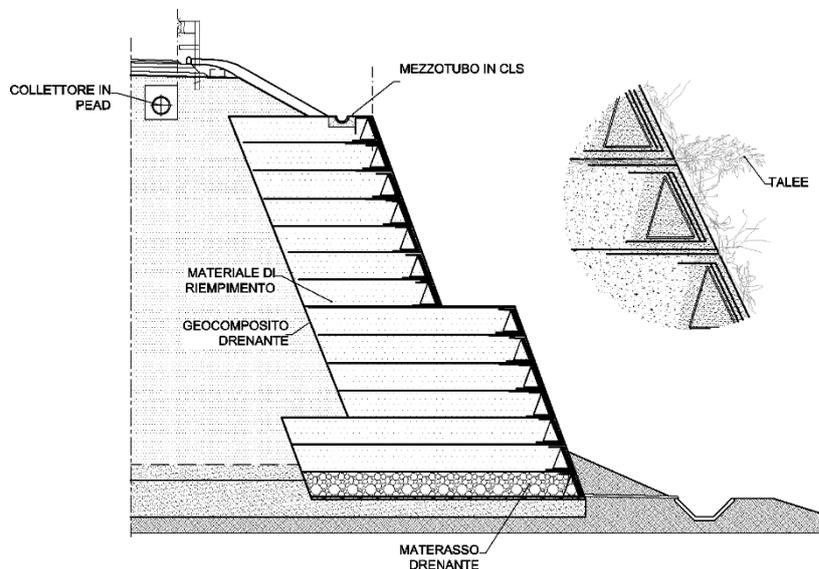
Nel lotto 3 è presente anche una berlinese su micropali di cui si riporta la sezione tipo:

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3



Le terre rinforzate del progetto presentano dei paramenti inclinati di 70° rispetto all'orizzontale, con l'eventuale presenza di banche orizzontali intermedie per la manutenzione delle stesse.

I singoli moduli sono costituiti da rete metallica a doppia torsione e maglia esagonale, mentre i rinforzi principali sono costituiti da geogriglie a nastri mono-orientate e rivestimento protettivo. Il rinverdimento è garantito da talee ed opportuna idrosemina.



7 SISTEMI DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE E PRESIDIO IDRAULICO DELLA PIATTAFORMA STRADALE

Al fine di impedire lo sversamento diretto nei corsi d'acqua naturali delle sostanze inquinanti immesse per dilavamento o accidentalmente nella rete di drenaggio, è previsto un sistema di canalizzazioni di tipo chiuso che intercetti tutta l'acqua di pioggia ricadente sulla sede viaria e la convogli in punti controllati, a valle dei quali avviene lo scarico nella rete idrografica naturale.

È prevista, perciò, una separazione fisica tra le acque meteoriche di versante e le acque meteoriche di piattaforma, mediante un doppio sistema di drenaggio.

Il primo, costituito essenzialmente da fossi di guardia, è finalizzato alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche interessanti i versanti limitrofi la carreggiata, che vengono incanalate verso i recapiti naturali esistenti.

Il secondo, costituito da elementi marginali e canalizzazioni di tipo convenzionale (tubazioni), è destinato ad incanalare le acque meteoriche di carreggiata verso precisi punti opportunamente controllati al fine di effettuarne il corretto trattamento.

Nei punti terminali della rete di piattaforma è prevista la realizzazione di vasche per la trattenuta degli sversamenti accidentali (oli e/o carburanti) e di disoleazione e sedimentazione delle acque di prima pioggia.

Le vasche, dimensionate secondo quanto previsto dalle norme UNI EN 858-1:2005 e UNI EN 858-2:2004, sono costituite dai seguenti elementi.

- Un pozzetto separatore a cui afferisce il collettore terminale della rete di raccolta delle acque di piattaforma; in tale manufatto avviene la separazione tra le acque di prima pioggia, destinate al trattamento, e quelle di seconda pioggia, che possono essere recapitate direttamente al ricettore finale.
- Un comparto dove avviene la separazione a gravità degli olii liberi e delle sostanze sedimentabili contenuti nelle acque di prima pioggia. Le condotte in ingresso sono dotate di valvole a galleggiante che impediscono il reflusso degli olii verso il pozzetto iniziale nel caso di sversamento accidentale.
- Il separatoro olii con filtro a coalescenza, che permette di garantire effluenti con concentrazione di idrocarburi inferiore a 5 mg/l. Le acque trattate fuori e sono dal dispositivo attraverso un sifone

dotato di otturatore a galleggiante che si chiude in caso di raggiungimento del volume massimo di stoccaggio degli olii.

- Quando, in caso di incidente stradale con sversamenti sulla piattaforma di combustibili (carburanti, lubrificanti), arrivano al separatore di olii liquidi leggeri non emulsionati con acqua (come invece avviene normalmente con le acque di prima pioggia), l'otturatore a galleggiante si chiude per il repentino riempimento del suo volume di stoccaggio degli olii, determinando l'innalzamento del livello nel comparto di separazione. Tale circostanza produce lo sfioro delle acque nella vasca di emergenza idraulica da 50 mc, normalmente vuota, in grado quindi di accogliere i liquami provenienti dall'evento accidentale e le relative acque di lavaggio della piattaforma.

8 IMPIANTI

Il presente lotto comprende vari interventi disgiunti tra loro che risultano localizzati sia in corrispondenza degli svincoli che lungo l'itinere stradale.

In particolare gli interventi previsti possono essere così sommariamente riassunti:

- Impianti di illuminazione rampe di accelerazione e decelerazione svincolo 5 Grammichele con adduzione elettrica indipendente;
- Impianti di illuminazione rampe di accelerazione e decelerazione svincolo 6 Vizzini Scalo con adduzione elettrica indipendente;
- Impianti di illuminazione rampe di accelerazione e decelerazione svincolo 7 Vizzini con adduzione elettrica indipendente;
- Impianti di videosorveglianza n.5 con adduzione elettrica indipendente;
- Impianti di videosorveglianza n.6 con adduzione elettrica indipendente;
- Impianti di videosorveglianza n.7 con adduzione elettrica indipendente;
- Predisposizione di impianti in itinere per futura installazione di apparati Smart Road (tubazioni, pozzetti e plinti di fondazione per pali).

8.1 IMPIANTI DI SICUREZZA IN ITINERE

Gli impianti tecnologici previsti in questa sezione di progetto del tratto stradale interessato sono i seguenti:

- Apparati di ripresa tvcc costituiti da telecamera tipo DOME installate su pali in acciaio aventi altezza 8m da posizionare lungo l'itinere stradale;
- Rete dati e dorsale geografica costituita da distribuzione stellare in fibra ottica a 12 cavi;
- Armadi di alloggiamento apparecchiature costituito da armadi in metallo climatizzati al cui interno saranno alloggiati, oltre ai dispositivi di protezione e comando, anche tutti gli apparati occorrenti al corretto funzionamento del sistema di gestione e controllo;

Si rimanda alla Relazione Tecnica specifica e agli elaborati grafici redatti per l'approfondimento delle tematiche impiantistiche.

8.1.1 Predisposizione Smart Road

All'interno del presente lotto sono previste tutte le predisposizioni edili (tubazioni, pozzetti e plinti) inerenti la futura realizzazione di un impianto Smart Road lungo tutta la tratta in oggetto.

Pertanto, per detta tipologia di impianto è prevista l'installazione di un sistema di tubazioni costituite da n.2 tubi diametro 110mm e n.1 tritubo da 50mm che saranno installati su entrambi i lati delle carreggiate lungo tutto l'itinere con l'installazione di adeguati pozzetti rompitratta di dimensioni 60x60cm ubicati ogni circa 150m; inoltre, ad una interdistanza di circa 300m saranno predisposti dei plinti di fondazione per la futura installazione dei pali relativi all'impianto Smart Road ubicati a quinconce su entrambi i lati della carreggiata.

La realizzazione della parte impiantistica della Smart Roads è esclusa dal presente appalto.

8.2 ILLUMINAZIONE SVINCOLI

Gli impianti tecnologici previsti in questa sezione di progetto per ogni tratto stradale interessato sono i seguenti:

- Installazione di idoneo armadio in vetroresina di tipo stradale da installare nel punto indicato all'interno degli elaborati di progetto allegati alla presente relazione all'interno del quale saranno alloggiati il contatore di energia elettrica (fornito a cura ed onere dell'Ente distributore) ed il quadro elettrico di alimentazione dei vari impianti previsti nel singolo intervento;
- impianto di illuminazione tratto stradale relativo alle corsie di accelerazione e decelerazione delle rampe di ingresso/uscita all'asse stradale principale;
- predisposizione ed installazione di cavidotti.
- Per quanto concerne le caratteristiche principali dei vari impianti sopra elencati si precisa quanto segue:
- alimentazioni elettriche principali: impianto illuminazione singolo tratto stradale da alimentare tramite distribuzione in b.t. da alloggiare all'interno di armadio stradale in vetroresina insieme al quadro elettrico generale del tratto interessato all'interno del quale saranno installate tutte le apparecchiature a protezione e comando dei vari impianti previsti nel singolo intervento;
- sistema di regolazione flusso luminoso: saranno del tipo wireless e sarà installato all'interno dei singoli quadri per ogni circuito di alimentazione in uscita;
- Impianti di illuminazione eseguiti con armature tipo CUT-OFF per eliminare l'abbagliamento verso l'alto complete di lampade a tecnologia LED classe di isolamento II di potenza 127W da installare su pali in acciaio zincato aventi altezza fuori terra pari a 10 metri f.t. con sbraccio di 2m.

In prossimità di tutti gli svincoli presenti all'interno del lotto sono stati previsti degli impianti di illuminazione a servizio delle corsie di accelerazione e decelerazione.

Gli impianti previsti di illuminazione degli svincoli saranno alimentati da forniture di energia elettrica in bassa tensione distinte che saranno fornite dall'Ente Erogatore.

Per ogni singola fornitura relativa agli impianti di illuminazione, subito a valle del punto di consegna dell'energia elettrica sarà installato il relativo quadro elettrico generale di zona che saranno ognuno costituiti da un armadio in metallo di idonee dimensioni completo di porta frontale trasparente con serratura a chiave.

Sia il contatore di energia elettrica che il quadro elettrico di distribuzione saranno alloggiati all'interno di apposito box di tipo stradale.

L'adduzione fra il quadro elettrico di distribuzione e gli impianti del tratto stradale sarà eseguita tramite tubazioni flessibili corrugate a doppio strato (interno liscio esterno corrugato) avente adeguato diametro ed installate all'interno di apposito scavo; per gli impianti di rete saranno previsti dei tributi di diametro 50mm che saranno alloggiati accanto a quelli relativi alle alimentazioni elettriche.

Lungo la percorrenza delle tubazioni dovranno essere installati appositi pozzetti in cemento armato completi di chiusino in cemento.

Le linee elettriche di alimentazione saranno costituite da cavi in rame tipo FG16(O)R16 classificazione Cca s3, d1, a3 di sezione indicata all'interno degli elaborati grafici di dettaglio mentre l'interconnessione dei sistemi di rete e gestione sarà principalmente eseguita con l'installazione di un cavo generale a 96 fibre a distribuzione stellata che permetterà l'interconnessione fra il sistema di controllo generale ed i singoli box; per l'adduzione fra gli apparati dei singoli box e le apparecchiature installate sui singoli portali saranno impiegati cavo tipo UTP categoria 6.

Gli impianti di illuminazione dei vari tratti stradali saranno principalmente realizzati con armature a LED di tipo CUT OFF installati su pali aventi altezza 10 metri f.t. con sbraccio di 2m.

Tutti i pali saranno installati su basamenti in c.a. ubicati sul rilevato lungo le corsie di accelerazione e decelerazione di ingresso/uscita all'asse stradale principale; per l'alimentazione di detti corpi illuminanti saranno eseguiti più circuiti in modo da limitare eventuali disservizi dovuti a guasti o interventi delle protezioni e tutto i singoli circuiti saranno regolati da una centralina in modalità wireless, interconnessa con l'interruttore crepuscolare, che andranno a dialogare con i relativi sensori punto-punto installati sui

singoli corpi illuminanti che consentirà la regolazione del flusso luminoso in relazione alla luminosità dell'ambiente riducendo, così, i consumi e di conseguenza i costi di gestione.

8.3 IMPIANTI DI TRATTAMENTO

I sistemi di trattamento dei drenaggi di prima pioggia non richiedono alimentazione elettrica

9 SICUREZZA

Contestualmente allo sviluppo progettuale dell'opera in oggetto si è provveduto alla redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento (in seguito PSC) e alla predisposizione del fascicolo tecnico ad opera del Coordinatore per la Progettazione ex art. 91 D.Lgs. 81/08. Il primo documento citato è stato sviluppato in aderenza alle disposizioni dell'art. 100 D.Lgs. 81/08 e dell'allegato XV dello stesso decreto, mentre il secondo si richiama ai contenuti minimi individuati nell'allegato XVI.

Come previsto dalla normativa vigente si è provveduto al preventivo studio dell'ambiente in cui si andrà a contestualizzare l'opera analizzando con attenzione i possibili elementi di criticità legati all'allestimento del cantiere ossia insiti nell'area di intervento (rischi interni), inducibili dall'ambiente esterno (rischi importabili) o dal cantiere (rischi esportabili). In tale fase si sono anche individuate le opportune misure preventive e protettive attuabili per abbassare il livello di pericolo durante le fasi operative dei lavori.

In questa analisi preliminare si sono eseguiti sopralluoghi sia per quanto attiene le aree in cui si svolgeranno i lavori che nel contesto territoriale di riferimento al fine di poter contestualizzare gli allestimenti di cantiere. In particolare si sono approfondite le problematiche inerenti la rete viaria coinvolta al fine di poter rispondere alle esigenze di mobilità del territorio note le caratteristiche della viabilità coinvolta (tipo di strada, traffico supportato, ecc.), i percorsi alternativi possibili (tipologia di strade, entità della deviazione, ecc.) e l'urbanizzazione coinvolta.

Tali valutazioni sono state tradotte negli elaborati componenti il PSC in un'analisi preliminare dei luoghi e nelle successive scelte progettuali sia inerenti gli accantieramenti che le deviazioni temporanee e lo stesso crono programma (ad esempio nella scelta di sfasare nel tempo la realizzazione di alcune opere).

Successivamente si è analizzata l'organizzazione del cantiere in riferimento sia al territorio e alle sue caratteristiche che alle lavorazioni individuate per la realizzazione dell'opera. In tal modo si sono, già nell'attuale fase progettuale, definite le prescrizioni utili a contenere i rischi legati alla cantierizzazione imponendo tipologie di apprestamenti, procedure operative e coordinamenti atti a minimizzare l'interferenza connessa con l'intervento.

Si sono prodotti, di conseguenza, degli elaborati descrittivi e grafici che illustrano lo sviluppo del cantiere spazialmente e temporalmente con l'individuazione delle diverse aree cantierabili in cui può essere suddivisa l'opera in ragione dell'estensione territoriale e con la definizione delle prescrizioni inerenti lo sviluppo del programma dei lavori.

La complessità dell'opera è stata infatti scissa in fasi successive di intervento all'interno delle quali si sono individuate le tipologie di lavorazioni affini ovvero gli interventi affini. Il risultato dell'operazione

descritta è l'individuazione di tratti omogenei di intervento che vengono ampiamente descritti nella relazione di cantierizzazione.

Particolare attenzione è stata, rivolta alla gestione dei cantieri stradali e all'esecuzione delle opere edili. Nel primo caso si è cercato di rispondere alle esigenze sia della normale utenza limitando disagi e rischi che alle problematiche influenti sugli addetti del cantiere esposti inevitabilmente ai rischi di investimento ed esposti agli inquinanti sia acustici che volatili.

Sezioni particolari sono state anche dedicate all'esecuzione di lavorazioni specifiche quali ad esempio la realizzazione delle opere idrauliche o la posa delle barriere.

Per quanto attiene le opere civili si è invece puntata l'attenzione soprattutto sulle lavorazioni rischiose, implicanti frequentemente il rischio di caduta dall'alto, imponendo modalità operative e opere provvisorie da attuarsi. Si sono anche individuati gli specifici accantieramenti necessari alla realizzazione delle opere d'arte principali siano sovrappassi o opere in linea in modo tale da verificare la realizzabilità in sicurezza degli stessi pur nel contesto dello sviluppo longitudinale dell'opera nella sua interezza.

Rimane, infatti, inteso che il PSC analizza e prevede la gestione della cantierizzazione per tutta l'opera nella sua complessità e specificità, in modo tale da fornire per le successive fasi sia progettuale che operativa indicazioni prescrittive che consentano di coordinare al meglio l'interferenza sia con l'ambiente circostante che tra le lavorazioni o le aree cantierabili previste.

All'interno del PSC sono, infine, stati stimati gli oneri della sicurezza in riferimento ai costi per i rischi individuati nella redazione del PSC, trascurando quelli "ex lege" dell'impresa. Ci si rifà quindi al D.Lgs.81/08 allegato XV con una valutazione impostata secondo i punti del comma 4.1.1. A tal proposito si ricorda che dove si parla di d.p.i. e formazione si conteggiano le misure considerate per i rischi interferenziali e le situazioni contingenti analizzati nel PSC e, per tanto, diversi dai costi "ex lege".

9.1 COSTI COVID

Il Covid-19 rappresenta un rischio biologico generico, per il quale occorre adottare misure uguali per tutta la popolazione. Le imprese presenti in cantiere in conformità alle recenti disposizioni legislative e indicazioni dell'Autorità sanitaria, adottano tutte le misure per il contrasto ed il contenimento della diffusione del nuovo virus nei cantieri, disciplinando con apposito piano di sicurezza e coordinamento, tutte le misure di sicurezza che devono essere adottate dai lavoratori ad integrazione di quelle già predisposte.

È stato redatto un apposito computo per determinare il valore economico di tali misure di sicurezza aggiuntive per la durata di un anno. Tale scelta è dettata dal fatto che lo stato di emergenza è stato prorogato dal Decreto Legge 23 Luglio 2021, n. 105 fino a dicembre 2021. Stimando, perciò, l'avvio dei lavori per il mese di luglio 2022, a valle delle attività di gara, la durata di un anno di covid coprirebbe dal secondo semestre del 2022 al secondo semestre 2023.

Per tale stima economica si faccia riferimento all'apposito elaborato redatto: T03SI00SICES02.

10 CANTIERIZZAZIONE

Al fine di realizzare le opere in progetto è stata prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere che sono state individuate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico;
- scegliere aree che consentano di contenere al minimo gli impatti sulla popolazione e sul tessuto urbano;
- necessità di realizzare i lavori nel minor tempo possibile al fine di ridurre le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture stradali esistenti;
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale con preferenza quindi per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

Per la realizzazione delle opere sono state individuate due tipologie di cantiere:

- cantiere base;
- cantiere operativo;

Lungo il tracciato sono state inoltre individuate delle potenziali aree di stoccaggio da utilizzarsi nel caso di sopravvenuta necessità nel corso dei lavori per deposito temporaneo degli inerti provenienti dagli scavi o necessari per la costruzione dei rilevati al fine di ridurre il trasporto di materia lungo i lotti e ridurre il traffico di cantiere.

Le aree di cantiere facilmente raggiungibili dalla viabilità esistente sono state perimetrare tenendo nel dovuto conto i vincoli ambientali, archeologici e urbanistici; le aree sono localizzate in zone incolte o con colture non di pregio e in lontananza di zone abitate e le superfici sono state dimensionate in base al minimo funzionale (vedi prescrizione CIPE n° 8).

Per quanto riguarda i percorsi dei mezzi di cantiere è stato previsto l'utilizzo della sede stradale attuale, S.S. 514 e S.S. 194, e in alternativa su strade locali da adibire a viabilità di cantiere, evitando ovunque possibile l'attraversamento di centri abitati.

Le viabilità cava – cantieri sono state identificate nell'ambito del piano di gestione delle materie in relazione alle esigenze progettuali. In particolare le viabilità sono state individuate con l'obiettivo di arrecare il minimo disturbo alla popolazione residente, evitando il più possibile interferenze dirette con gli ambiti più densamente urbanizzati (vedi Prescrizione CIPE n° 8).

Alla fine dei lavori le aree di cantiere ed i percorsi di cantiere, che impegneranno il territorio in misura ridotta, saranno recuperate mediante ripristino dei luoghi o nella creazione di altri valori paesaggistici ad

eccezione delle piste di cantiere dei viadotti che verranno mantenute ed usate per la manutenzione (vedi Prescrizione CIPE n° 70).

10.1 AREE DI CANTIERE

Il sistema di cantierizzazione studiato per la realizzazione del lotto 3 prevede:

- due cantieri base (C5 e C6);
- un cantiere operativo (in corrispondenza del viadotto Piano delle Rose) ;
- 7 aree di stoccaggio potenziali degli inerti, dislocate lungo il tracciato, utili per accumulare il materiale proveniente dagli scavi e per il deposito di quello necessario per la costruzione dei rilevati.

Le aree dei cantieri base sono state individuate nel rispetto delle prescrizioni della Delibera del CIPE n.3/2010, ed in particolare:

- *Prescrizione n° 8*, che prevede di destinare come aree di cantiere quelle prive di vincoli, senza pregio ambientale e zone scarsamente coltivate, e contestualmente distanti dagli edifici, al fine di limitare i disturbi legati alle vibrazioni ed all'inquinamento acustico.
- *Prescrizione n. 6*, che prevede lo stoccaggio definitivo del materiale proveniente dagli scavi.
- *Prescrizione n.48*, che prevede in punti particolarmente sensibili, l'impermeabilizzazione delle aree, la realizzazione di sistemi di drenaggio, la raccolta e smaltimento di liquidi.

La posizione del cantiere base del lotto 5 (C.5), inoltre, è stata individuata nel rispetto della *prescrizione n. 40*, che richiedeva di spostare il cantiere fra il km 30 e il km 31 nei pressi dello Svincolo di Grammichele, sul lato carreggiata Sud.

Nel complesso le aree di cantiere individuate nel lotto 3 sono quelle riportate nella tabella seguente, nella quale si individuano la tipologia di cantiere, la progressiva chilometrica di l'ubicazione rispetto all'intero tracciato e rispetto al singolo lotto, e l'estensione.

LOTTO	denominazione	progr.		tipologia	area	Opera d'arte maggiore
		L5	km		TOTALE	
					m ²	
3	C.5	L5	0+100	campo base	31.620	
	CA.V.10	L5	1+100	cantiere operativo	24.220	Viadotto Piano delle rose

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

LOTTO	denominazione	progr.		tipologia	area	Opera d'arte maggiore
		km			TOTALE	
					m ²	
	A.S.11	L5	1+700	area stoccaggio	7.060	
	A.S.12	L5	3+500	area stoccaggio	30.360	
3	C.6	L6	0+850	campo base	22.390	
	A.S.13	L6	0+100	area stoccaggio	12.340	
	A.S.14	L6	1+500	area stoccaggio	20.616	
	A.S.15	L6	3+100	area stoccaggio	10.492	
	A.S.18	L6	6+750	area stoccaggio	15.427	
	A.S.19	L6	9+150	area stoccaggio	18.275	

10.1.1 Cantieri base

I cantieri base sono costituiti da due aree distinte: una prima parte è destinata alla "logistica" e alla installazione di strutture ed attrezzature necessarie a direzione di commessa, direzione dei lavori, alloggio di tecnici e maestranze, refettorio/mensa.

Una seconda parte "operativa" è destinata ad attività direttamente legate al ciclo produttivo con installazioni per la produzione del calcestruzzo con le relative opere accessorie (vasche di lavaggio, aree stoccaggio inerti) ed aree di pertinenza, officine, aree deposito attrezzature e ricovero mezzi, area predisposta per lo stoccaggio temporaneo del materiale proveniente dagli scavi, piattaforma di recupero materiale proveniente da demolizioni.

Le suddette aree, pur distinte e delimitate, condividono nella maggior parte dei casi lo stesso accesso principale con guardiana; l'intera area sarà delimitata con una recinzione fissa ed opportunamente illuminata. La viabilità dell'area logistica sarà realizzata con idonea pavimentazione dotata di opportuna rete di smaltimento acque; l'area operativa avrà viabilità di servizio realizzata con inerti di opportuna pezzatura costipati in maniera da garantire idonea portanza al passaggio dei mezzi d'opera. Lo smaltimento delle acque reflue avverrà ove possibile presso recapiti fognari ovvero esse saranno trattate mediante l'utilizzo di fosse settiche (tipo Imhoff /depuratori biologici ad ossidazione totale).

Come previsto dalla prescrizione CIPE n.48, ai fini della minimizzazione degli impatti sul suolo e sulle acque, sono state previste per tutte le aree di cantiere ove vengano stoccati, movimentati od utilizzati

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

materiali inquinanti (idrocarburi, vernici, solventi, additivi, ecc...), compresi i piazzali per il lavaggio dei macchinari, idonee impermeabilizzazioni e sistemi di drenaggio, raccolta e smaltimento delle acque; le aree individuate per il posizionamento dei cantieri sono dislocate in zone prive di vincoli e di zone non di pregio ambientale lontano da centri abitati, come richiesto dalla prescrizione CIPE n. 8.

Inoltre sono stati ubicati ricettori acustici per controllare l'inquinamento acustico cui le emissioni devono essere inferiore a livelli soglia (si veda prescrizione CIPE n. 49).

Nel lotto 3 sono previsti due cantieri base C5 e C6.

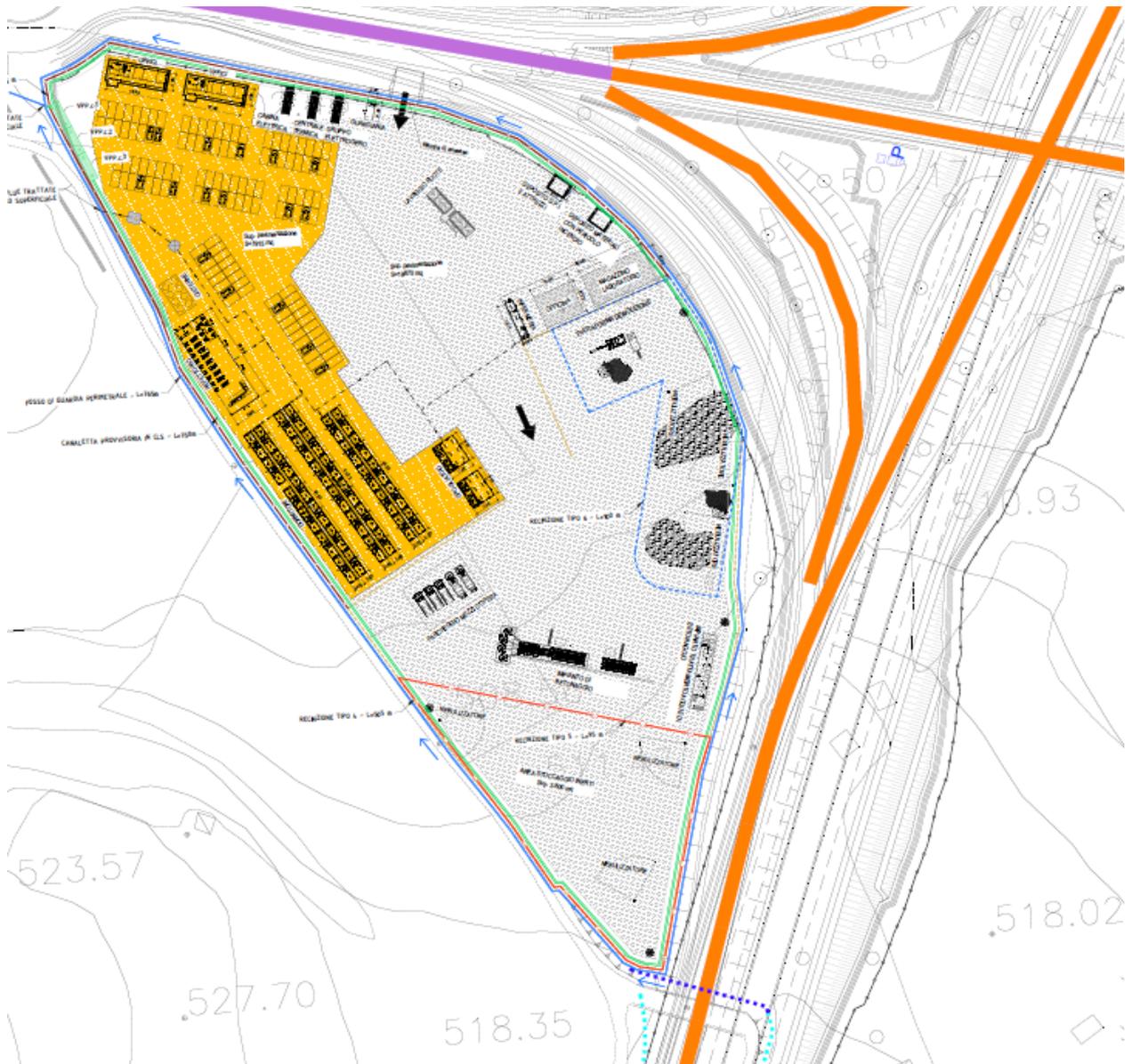


Figura 21 – Cantiere base C5

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

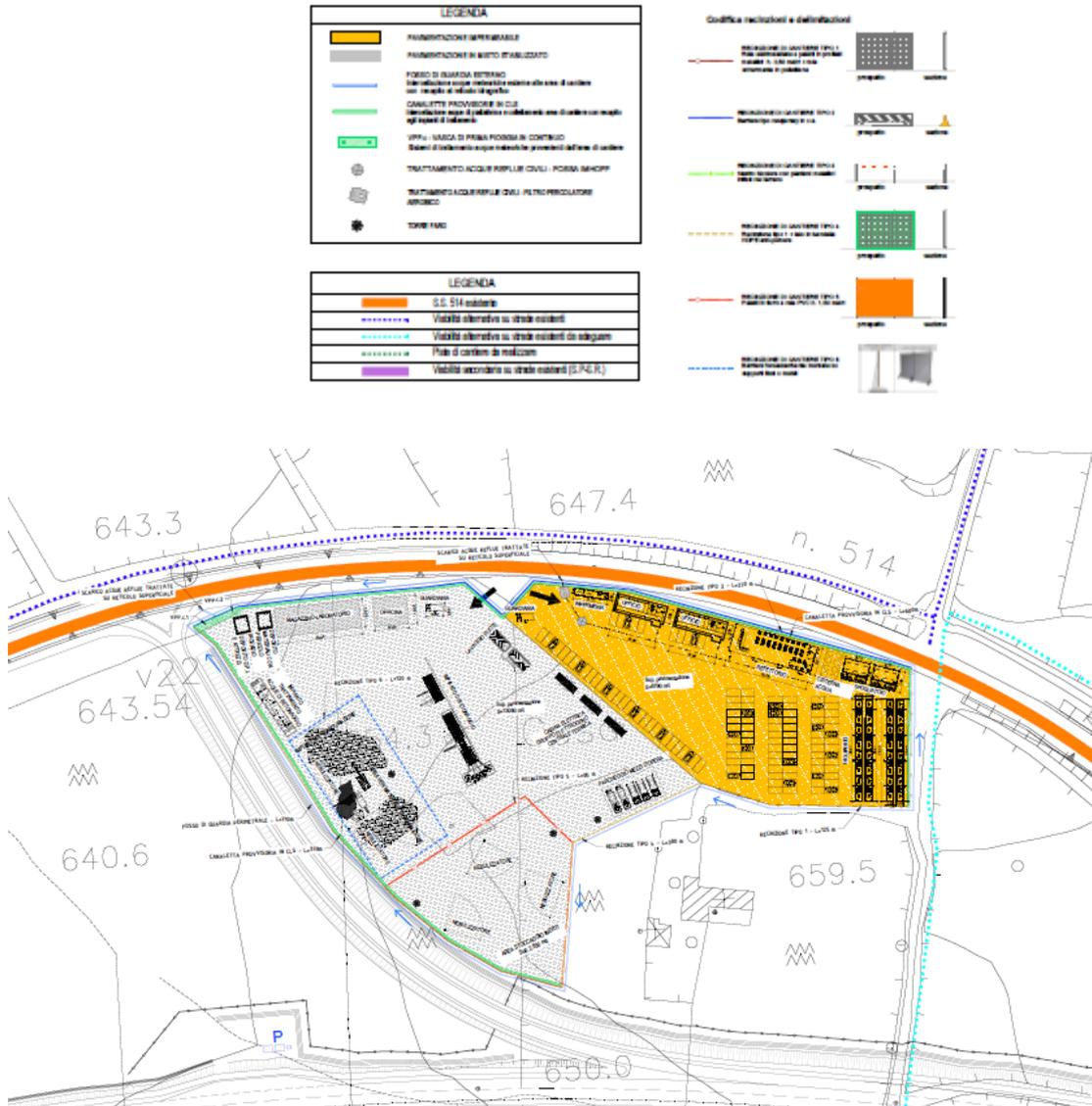


Figura 22 – Cantiere base C6

10.1.2 Cantieri operativi

Lungo la linea, in corrispondenza delle principali opere d’arte (viadotto) è stata prevista l’installazione di un cantiere operativo identificato con la sigla C.AV..

Come previsto dalla prescrizione CIPE n. 8 le aree dei cantieri operativi sono state posizionate, ove possibile, in aree prive di vincoli, salvo i casi in cui la stessa opera da realizzare interferisca con zone soggette a vincolo (ad es. negli attraversamenti fluviali). In ogni caso si è cercato di ridurre al minimo l’occupazione di aree di pregio ambientale, ed è stata prevista l’impermeabilizzazione delle aree e la realizzazione di sistemi di drenaggio, raccolta e smaltimento liquidi (vedi prescrizione CIPE n. 48).

Le eventuali necessità di attrezzature e di impianti non previsti saranno soddisfatte dal cantiere-base di riferimento. I cantieri operativi di viadotto (C.AV) saranno adibiti ove necessario al pre-assemblaggio delle parti di carpenteria metallica e/o alla spinta dei manufatti in opera; per i viadotti in c.a.p. saranno previste aree di stoccaggio delle travi. Per tali cantieri sono state previste le seguenti principali dotazioni:

- magazzino containerizzato;
- monoblocco uso ufficio di cantiere/deposito strumentazioni topografiche/attrezzature portatili;
- zona spogliatoi e servizi igienici;
- zona per laboratorio mobile;
- area stoccaggio materiali;
- area pre-assemblaggio attrezzature e strutture.

In corrispondenza delle opere d'arte maggiori, quali i viadotti, si prevedono opere di rinaturalizzazione e mitigazione ambientale, come previsto anche dalla prescrizione CIPE n. 70. Le zone dismesse, nell'ambito del Progetto, sono individuate nelle seguenti casistiche:

- aree di cantiere della fase di realizzazione dell'opera;
- aree interessate da manufatti stradali esistenti che il progetto prevede di dismettere perché non più necessari o perché sostituiti con altre opere.

Il Progetto definitivo ha inteso ottimizzare il dimensionamento e l'ubicazione delle aree di cantiere, accorpando nei cantieri-base tutte le funzioni collegate alla installazione di macchinari, attrezzature, capannoni, aree di stoccaggio sorvegliate ecc.. Alla fine dei lavori, gli impianti saranno smantellati e le aree occupate saranno ripristinate nelle condizioni iniziali.

Le aree destinate ai cantieri operativi sono limitate all'impronta del sedime a disposizione ed agli spazi necessari per le attività di costruzione, per la durata strettamente necessaria alla realizzazione dell'opera cui sono dedicati, quindi non porranno evidenti problemi di ri-ambientalizzazione. Alla fine dei lavori saranno anch'esse oggetto di ripristino ambientale.

Per quanto riguarda le aree di cava per l'estrazione del materiale di costruzione necessario alla realizzazione dei rilevati e dei manufatti, esse sono state individuate nell'ambito di poli estrattivi già in attività, e pertanto la destinazione di tali aree al termine dell'escavazione è già indicata negli specifici documenti di piano.

Per quanto concerne le aree interessate da manufatti stradali esistenti, (che il progetto prevede di dismettere perché non più necessari o perché sostituiti con altre opere limitrofe) sono stati individuati di volta in volta gli utilizzi più consoni alle specifiche esigenze delle singole aree, volgendo in particolar modo

l'attenzione agli interventi di mitigazione ambientale e paesaggistica nei confronti della costruenda strada.

10.2 VIABILITÀ DI CANTIERE

In fase di cantierizzazione si è proceduto ad uno studio della viabilità destinata al trasporto dei mezzi di cantiere, che interferisce con la viabilità locale quali la SS 514 e la SS 194. Nel definire la rete viabilistica a servizio della fase di costruzione si sono tenute presenti le prescrizioni della delibera CIPE 3/2010 e in particolare la prescrizione n. 8 e la prescrizione n° 70.

In particolare, per la costruzione di alcune opere d'arte maggiori, vengono realizzate nuove piste di cantiere; queste serviranno a raggiungere le spalle e le pile del viadotto ed in genere avranno una larghezza di 5 m con pavimentazione in misto granulare compattato.

Le nuove piste, in rispondenza alle prescrizioni, verranno parzialmente demolite, dopo la realizzazione delle opere, riducendone la lunghezza da 5 a 3 m, al fine di garantire comunque la manutenzione ordinaria e straordinaria dei rilevati e delle opere.

Le viabilità di accesso ai cantieri sono costituite principalmente e prioritariamente dalle viabilità esistenti (SS 514 e SS194) e, in misura minore dalle complanari opportunamente individuate. La viabilità per l'accesso ai cantieri e di collegamento alle cave, depositi e discariche è stata individuata nel rispetto delle aree residenziali, cercando di limitare al minimo l'interferenza con esse e predisponendo, ove necessario, le opportune opere di prevenzione/mitigazione degli impatti. L'intero quadro viabilistico è stato pensato in modo tale da avere sempre una viabilità alternativa nel caso in cui la via preferenziale di accesso alle aree di lavorazione dovesse essere interrotta per cause eccezionali.

10.3 FASI ESECUTIVE

La realizzazione del tracciato stradale dei diversi lotti si sviluppa secondo tre fasi esecutive ed a tale scopo sono state predisposte sezioni tipo in base alla tipologia della nuova sede stradale.

In estrema sintesi le tre fasi si distinguono nel seguente modo:

- Fase 1: si realizza il corpo stradale dell'asse principale, le viabilità secondarie ed i cavalcavia che ricadono al di fuori dalla viabilità esistente, prevedendo, ove necessario, il restringimento della carreggiata esistente fino alle dimensioni minime di 6 m, con due corsie per senso di marcia; in questa fase vengono realizzate anche le viabilità necessarie alle deviazioni della statale esistente, ove previsto dal progetto;

- Fase 2: si completa il corpo dell'asse principale, deviando il traffico dalla sede attuale alla sede realizzata in fase 1 mediante l'utilizzo di by pass provvisori;
- Fase 3: si completa l'asse principale e si ripristina il traffico su entrambe le carreggiate.

Il traffico pesante di cantiere in tutte le fasi transiterà o nelle viabilità di cantiere o nell'asse principale esistente per raggiungere il cantiere base o le aree di stoccaggio temporaneo.

10.4 AREA PER VIVAI VOLANTI

Tutte le alberature espantate durante i lavori e che dovranno essere reimpiantate lungo il tracciato, devono essere portate in un'area, allestita con vivai volanti, che ne permettano la conservazione e manutenzione fino al momento del reimpianto, quindi a fine lavori.

Lungo il tracciato del Lotto 3 è stata individuata un'area che in fase di cantierizzazione ospiterà i vivai volanti di tutti e quattro i lotti dell'intero itinerario Ragusa – Catania. Tale area è stata suddivisa in 4 sotto – aree di competenza di ciascun lotto, dimensionate in funzione del numero di alberi che ciascuno di essi reimpiega lungo il tracciato. L'area individuata è la medesima utilizzata per il centro di manutenzione e la caserma di Polizia una volta terminati i lavori.

L'area individuata è posizionata dopo l'attuale svincolo di Vizzini in corrispondenza di un'area residuale tra la strada statale S.S. 514 attuale ed il tracciato di progetto, in posizione pressoché baricentrica rispetto all'itinerario stradale in progetto. Di seguito si riporta uno stralcio con l'ubicazione dell'area:



Figura 23 – Ubicazione dell'area adibita ai vivai volanti in fase di cantierizzazione



Figura 24 – Corografia generale di inquadramento con localizzazione del centro polifunzionale: in magenta Lotto 1, in verde Lotto 2, in azzurro Lotto 3 ed in arancione il Lotto 4

Infine viene mostrata la suddivisione di tale area nei 4 lotti (si rimanda all'elaborato specifico per maggiori dettagli (T03CA01CANPL05):

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

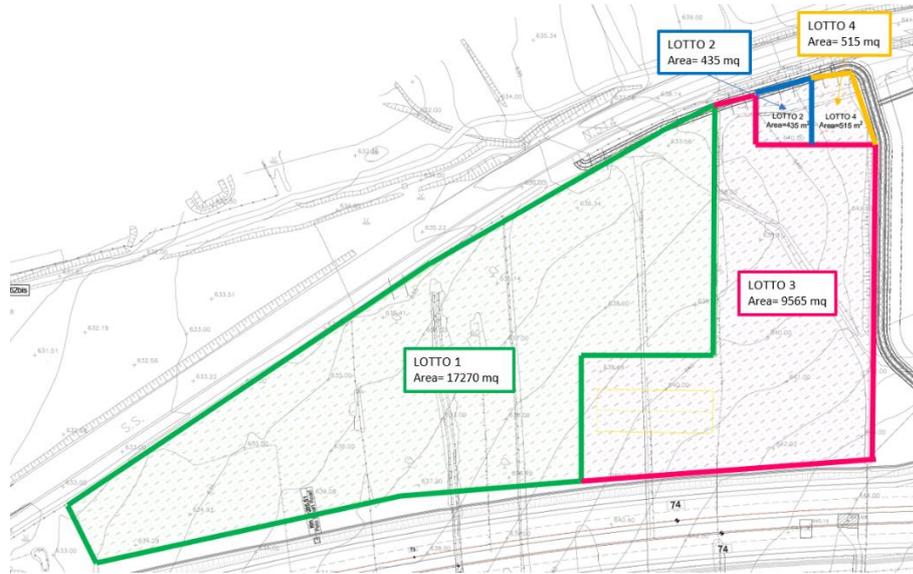


Figura 25 - Divisione aree per vivai volanti - (A tutte le aree si accede dalla S.S. 514)

11 PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE

Ai fini della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo allo stato attuale risultano essere stata eseguite n. 2 campagne di indagini sull'intero tracciato di progetto, di cui la prima eseguita nell'ambito della progettazione definitiva (anno 2017) e la seconda nell'ambito del presente Progetto Esecutivo. Alla luce dei risultati disponibili riguardanti le analisi di caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo, risulta che la totalità dei materiali analizzati hanno la piena conformità con le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 1, Colonna A e B, Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06 e pertanto sono idonei al riutilizzo come sottoprodotti presso siti con destinazione d'uso "Verde pubblico" o "Commerciale e industriale", ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Sempre in tema di terre e rocce da scavo, i risultati delle analisi di caratterizzazione sul rifiuto (CER 170504) ai sensi D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 e del D.M. 186 del 05/04/2006, hanno messo in evidenza solo per alcuni campioni il superamento dei limiti per l'ammissibilità al recupero presso impianti di trattamento rifiuti e pertanto, questi andrebbero smaltiti presso discariche per rifiuti inerti o discariche per rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi.

È stata effettuata la definizione del bilancio dei materiali di scavo e, conseguentemente, la valutazione di quelli riutilizzabili in cantiere e la individuazione dei siti per l'approvvigionamento e il conferimento finale dei materiali in esubero.

Si prevede infatti di riutilizzare in sito parte del materiale come sottoprodotto per la realizzazione di alcune opere infrastrutturali (es. rilevati) e per l'esecuzione di opere di mitigazione ambientale (es. rimodellamenti) e di conferire la restante quota parte (ad esclusione di parte del vegetale) presso impianti di recupero rifiuti o presso discariche di rifiuti inerti, pericolosi e non pericolosi.

È stata dunque eseguita una ricognizione territoriale, estesa ad un ambito areale sufficientemente ampio intorno alle aree interessate dal tracciato stradale in progetto, volta all'individuazione di siti estrattivi attivi, esauriti o dismessi utilizzabili e di discariche autorizzate; i primi per l'approvvigionamento di materiali utili per la costruzione dell'opera stradale e i secondi per il conferimento dei materiali in esubero, favorendo il riutilizzo piuttosto che lo smaltimento, nell'ottica dell'interesse pubblico ed evitando, per quanto possibile, l'incremento dei costi di realizzazione delle opere.

La ricognizione territoriale effettuata, ai fini della selezione dei siti idonei, si è basata sull'esame della documentazione bibliografica esistente, su ricerche effettuate presso gli uffici competenti, sull'analisi

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

delle aerofotografie, e successivamente completata con contatti diretti con i gestori e sopralluoghi delle aree interessate.

L'opera, ricompresa tra le infrastrutture di interesse strategico previste ai sensi della Legge Obiettivo N. 443/2001, si prefigge l'obiettivo di realizzare un collegamento rapido e sicuro tra le due importanti città del settore sud – orientale della Sicilia, Ragusa e Catania.

Sulla base delle stime di progetto, si riporta di seguito una tabella di riepilogo relativa ai volumi complessivi di terre e rocce da scavare.

TOTALE FABBISOGNI		QUADRO AL NETTO DEL BILANCIO						
Descrizione	TOTALE	TOT.	INTERNI			ESTERNI		
			VEGETALE	TQ	STAB.	RIMODELLAMENTI	FORNITURA	A DISCARICA
Riempimento scotico	111'824	111'824		111'824	0	0	0	30'115
Gradonatura e ammassamento	70'241	70'241	0	70'241	0	0	0	0
Corpo del rilevato	1'864'793	2'778'218	0	1'781'903	904	0	81'986	235'248
Vegetale scarpate in scavo e trincea	362'619	62'341	138'944	0	0	0	223'675	61'573
Riempimenti (opere d'arte, ritombamenti, ecc....)	43'889		0	43'889	0	0	0	0
Rimodellamenti (siti di deposito definitivo)	760'163			0	0	760'163	0	
Conglomerato bituminoso (strato di usura)	20'898						20'898	
Conglomerato bituminoso (strato di binder)	32'149						32'149	
Conglomerato bituminoso (strato di base)	51'417						51'417	
Misto cementato per la realizzazione di fondazione stradale	87'780						87'780	
Misto granulare per la realizzazione di fondazione stradale	137'528						137'528	

Tabella 8 Riepilogo di fabbisogni/riutilizzi e approvvigionamenti al netto dei bilanci

Il bilancio delle terre del Lotto 3 prevede un volume complessivo di terre da scavo pari a circa 2'778'218 mc, di cui circa 180'000 mc di terreno vegetale, 2'260'000 mc di terre idonee all'utilizzo per rilevati con o senza trattamenti, e circa 519'000 mc di materiali non idonei, utilizzabili per riempimenti/rimodellamenti.

Le terre che saranno conferite a discarica autorizzata ammontano a circa 326'000 mc.

Complessivamente, per effetto del riutilizzo dei materiali da scavo, i rilevati necessari per la realizzazione delle opere (1'864'793 mc) saranno realizzati:

- con materiale tal quale per un volume pari a 1'781'903 mc;
- con materiale stabilizzato a calce per un volume pari a 0 mc;
- con materiale stabilizzato a cemento per un volume pari a 904 mc;
- con materiale da cava per un volume pari a 81'986 mc.

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

Si riporta di seguito un prospetto riepilogato finalizzato ad individuare i siti per l'approvvigionamento dei materiali per la realizzazione dei rilevati.

Il progetto prevede di utilizzare i seguenti siti per l'approvvigionamento dei materiali:

CAVA Esercente Denominazione	Localizzazione	Distanza da Lotto 3 (Km)	Autorizzazione	Capacità estrattiva autorizzata (mc)
Granulati Basaltici S.r.l.	C.da Carmito Comune di Lentini (SR)	35	Cava n.160/Ap1 Reg. n. 14/09 Scadenza 13/12/2024	13'969'000
GE.SA.C. S.r.l. Cava Scalpello - Gesac	C.da Scalpello Comune di Lentini (SR)	32	Cava n.126 C/pl_AUT/20 Scadenza 29/09/2035	1'200'000

Il progetto prevede di conferire il materiale in esubero proveniente dagli scavi ai seguenti siti:

IMPIANTI DI RECUPERO Esercente	Distanza da lotto 3 (Km)	C.E.R. IN INGRESSO	Attività	Q.tà (T/a)	Q.tà C.E.R. 170504 (T/a)	Q.tà C.E.R. 170504 (T/a) durata lavori
Ecoin S.r.l.	49.0	170504	R5-R13	300'000	300'000	900'000
Gesac S.r.l.	44.0	170504	R5-R13	300'000	300'000	900'000
C.E.M.IND. S.r.l.	56.0	170504	R5-R13	300'000	300'000	900'000

La capacità complessiva dei siti di stoccaggio finale è stata calcolata per 3 anni, pari alla validità dei lavori.

12 INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO -AMBIENTALE

12.1 ASPETTI GENERALI

La rispondenza a gran parte prescrizioni contenute nella Del. CIPE n. 1/2020 ha portato all'elaborazione di un complesso ed esteso progetto delle opere di mitigazione ambientale ed ottimizzazione dell'inserimento paesaggistico, il cui insieme punta all'obiettivo generale di *"configurare la nuova strada come infrastruttura verde"* (così come già richiesto in particolare nella prescrizione n. 27 della Delib. CIPE 03/2010), individuando soluzioni progettuali sensibili:

- ai diversi ambiti paesaggistici ed ambientali attraversati dall'opera
- alle particolarità locali, poste dai singoli elementi di caratterizzazione e funzionamento (sotto il profilo naturalistico-ambientale ed agricolo- insediativo) del territorio attraversato

Dal punto di vista dell'approccio metodologico, gli interventi di mitigazione e compensazione degli impatti ambientali consistono in un approfondimento e eventuale integrazione delle indicazioni fornite nell'ambito del Progetto definitivo, al fine di verificare l'ottemperanza alla richiamata Delibera. In sintesi, gli accorgimenti adottati al fine di contenere gli impatti al sistema ambientale, sono nel complesso riconducibili alle seguenti categorie:

- **Scelte progettuali di base:** si tratta di soluzioni che a parità di efficienza tecnico-funzionale dell'opera, aumentano sensibilmente la compatibilità ambientale dell'opera o ne migliorano l'inserimento nel territorio (ad esempio la scelta di massimizzare l'adeguamento in sede delle strade già esistenti);
- **Scelte progettuali contestuali:** misure tendenti a ripristinare la continuità e l'interconnessione del sistema viario o il ripristino della continuità funzionale del drenaggio superficiale delle acque, o il contenimento di impatti puntuali su specifici ricettori individuati in fase di studio;
- **Recuperi:** interventi necessari, al termine dei lavori, per la ricostruzione delle aree temporaneamente occupate/alterate dai cantieri e dalle aree di stoccaggio dei materiali, e per il recupero dei tratti stradali dismessi.

In continuità con tale impostazione, le tecniche e le metodologie di inserimento paesaggistico ed ambientale dell'opera sono state ulteriormente approfondite e sviluppate ad un livello coerente con la presente fase di progetto definitivo; più in dettaglio:

- Le "scelte progettuali di base"; esse sono insite in gran parte del disegno stesso dell'infrastruttura, cui gli interventi di mitigazione si accompagnano; si richiamano in particolare:
 - a) Massimizzazione dell'adeguamento a quote e andamenti di strade esistenti; conseguente riduzione delle pendenze di rilevati, trincee e scarpate in genere
 - b) Riduzione delle pile di viadotti, al fine di diminuire gli impatti sulla rete ecologica e le acque
- Le "scelte progettuali contestuali"; si richiamano in particolare:
 - a) ridefinizione (in generale con estensione) delle aree sottoposte a inerbimenti e piantumazioni, in modo da garantire la massima coerenza tra le parti di nuovo inserimento e le morfologie esistenti
 - b) estensione e sistematizzazione di interventi di ricostituzione di elementi connotanti il paesaggio agrario: muri a secco, reimpianti, etc...
 - c) sistematizzazione degli interventi di rinaturalizzazione su sedimi stradali dismessi, favorendone la ricomposizione ed il riassorbimento entro le morfologie del paesaggio
 - d) incremento degli elementi vegetati (arbustivi e/o arboreo-arbustivi) in funzione di schermo-filtro (dal punto di vista percettivo-paesaggistico) di beni isolati
- Per quanto concerne infine i "recuperi", come corollario di quanto indicato ai due punti precedenti, queste tipologie di intervento sono state ulteriormente approfondite e sviluppate nella presente fase progettuale con l'obiettivo specifico di garantire il pieno e completo recupero, al termine dei lavori, di tutte le aree a rischio di degrado (aree intercluse, reliquati, tratti stradali dismessi, aree di cantiere, ecc.), trasformandole, ove possibile, in episodi di riqualificazione paesaggistica ed ambientale.

12.2 CARATTERIZZAZIONE TIPOLOGICA DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

In sintesi, il progetto definitivo prevede, per gli interventi di mitigazione:

- interventi di naturalizzazione delle nuove aree derivate dal progetto quali rilevati, trincee e viadotti, aree intercluse;

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

- interventi di connotazione del progetto infrastrutturale per le aree di svincolo, e per elementi puntuali quali paramenti;
- interventi di inserimento paesaggistico delle barriere acustiche con indicazione della gamma cromatica e dei presidi idraulici con interventi di naturalizzazione;
- interventi di integrazione della viabilità secondaria in progetto con quella esistente;
- interventi di naturalizzazione delle aree in dismissione della viabilità attraverso la costituzione di aree rinaturalizzate, green way, aree di rimodellamento;
- interventi di valorizzazione della rete ecologica con potenziamento diffuso della vegetazione o mirato alla continuità delle connessioni primarie o secondarie.

Tra gli interventi di compensazione sono stati previsti:

- interventi di valorizzazione degli esemplari arborei di connotazione paesaggistica con espianto e trapianto.

In tale quadro particolare importanza rivestono gli interventi di naturalizzazione delle aree in dismissione della viabilità primaria e secondaria, finalizzati al recupero naturalistico dei tratti di sedime stradale in dismissione così da limitare il degrado delle zone derivante dall'abbandono.

Sono generalizzati interventi con tecniche di ingegneria naturalistica al fine di una maggiore garanzia di attecchimento e durata (anche in funzione di contenimento e protezione superficiale delle sistemazioni in terra) degli impianti a verde.

In base al contesto paesaggistico di riferimento, si collocano diverse tipologie di intervento, finalizzate a differenti obiettivi prestazionali e volte a risolvere e/o limitare le criticità prodotte dal progetto infrastrutturale. Le tipologie di attività individuate riguardano la connotazione del progetto infrastrutturale, le aree di risulta derivate dal nuovo progetto, la rete ecologica, le opere accessorie, i presidi ambientali, la viabilità dismessa e il sistema agricolo/naturale. Di seguito vengono sintetizzate le caratteristiche generali e gli obiettivi degli interventi individuati:

- Connotazione del progetto infrastrutturale: gli interventi interessano direttamente la progettazione dell'infrastruttura qualora venga rilevata una particolare sensibilità paesaggistica del tratto. Tale attività si pone come obiettivo generale quello di ottenere una qualità intrinseca dell'infrastruttura, la quale non è più concepita in relazione ai soli aspetti funzionali ma anche a quelli architettonici e più generalmente estetici;

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

- Sistemazione a verde delle nuove aree derivate dal progetto: gli interventi interessano aree in cui sono previste misure alternative all'inerbimento tecnico (rilevati, trincee e aree intercluse) volte principalmente alla mitigazione dell'impatto visivo e del mascheramento di alcuni elementi dell'opera;
- Naturalizzazione delle aree in dismissione della viabilità primaria e secondaria: gli interventi riguardano il ripristino della naturalità di aree caratterizzate da tratti di sedime stradale in dismissione così da limitare il degrado delle zone derivante dall'abbandono. In base al contesto paesaggistico di riferimento, lo scopo degli interventi è pervenire ad una riqualificazione del territorio mediante la sistemazione a verde, un eventuale rimodellamento delle superfici che rispecchi la morfologia del territorio e la conversione dei tratti dismessi in percorsi per la fruizione naturalistica;
- Inserimento nella rete ecologica: gli interventi sono funzionali al mantenimento della naturalità e delle connessioni ecologiche. L'individuazione delle diverse funzioni ecosistemiche può esplicarsi con interventi fra loro simili e riguardanti il potenziamento del sistema di connessione secondario e della permeabilità diffusa delle opere infrastrutturali;
- Interventi di compensazione: gli interventi consistono in sistemazioni dei sistemi agricoli/naturali mediante la realizzazione di elementi specifici di connotazione del paesaggio in aree di particolare degrado;
- Interventi di inserimento paesaggistico dei presidi ambientali: gli interventi interessano aree di maggiore sensibilità paesaggistica allo scopo di rendere le opere d'arte armoniche rispetto al contesto di riferimento, di creare microhabitat di interesse ecologico e di limitare il rischio di degrado dell'area;
- Integrazione delle opere accessorie: gli interventi sono svolti con la finalità di garantire un adeguato inserimento sia nel contesto paesaggistico entro cui ricadono sia in quello naturale delle opere accessorie mediante accorgimenti relativi all'aspetto architettonico e a quello dell'equipaggiamento verde.

L'articolazione completa delle proposte progettuali è contenuta nell'elaborato "T03IA05AMBRE04 - Relazione descrittiva delle opere a verde" e sintetizzata negli elaborati grafici "Interventi tipologici e dettagli" (T03IA05AMBST01, T03IA05AMBST02 e T03IA05AMBST03) e "Sesti d'impianto" (T03IA05AMBDI01).

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

Gli interventi a seguito di trapianto di esemplari sono individuati negli stessi elaborati grafici; per quanto riguarda l'individuazione puntuale degli esemplari oggetto di espiano si rimanda a:

- elaborato T03IA05AMBRE03 - Album monografico della vegetazione arborea interferita e individuazione degli esemplari da reimpiantare

Si specifica infine che, nell'ambito del progetto, è stato previsto il recupero di tutte le aree di cantiere, la cui localizzazione ha coinvolto superfici a minor livello di naturalità e pregio ambientale. Il recupero proposto ha come obiettivo il ripristino dei luoghi e, ove possibile, il potenziamento di elementi di naturalità preesistenti, come siepi e filari.

L'articolazione completa delle proposte progettuali per le aree di cantiere è contenuta:

- nell'elaborato T03IA05AMBRE02A - Relazione interventi di tutela paesaggistica e ambientale in fase di cantiere

12.3 BARRIERE ANTIRUMORE

Le barriere antirumore previste sono state individuate sulla base di uno studio acustico, il quale ha consentito di individuare le criticità che saranno verosimilmente determinate dall'infrastruttura in progetto su alcuni ricettori puntuali posti a ridosso dell'asse stradale, ed a dimensionare le necessarie misure di contenimento del rumore, riassunte nella tabella seguente:

Barriera	Progressive		Posizione Carreggiata	Materiale	Altezza (metri)	Larghezza pannelli (metri)	Lunghezza barriera TOT (metri)	Tipol. Sezione Stradale
	Da	a						
Barriera n.2	17+271	17+311	sx	FA	5	3	38,7	Debole Trincea

Per la scelta della barriera da utilizzare si sono prese in considerazione, nelle fasi iniziali, differenti opzioni, in relazione alle specificità dei luoghi attraversati. In esito ai risultati dello studio acustico e delle verifiche tecniche progettuali, si sono considerati i seguenti due aspetti:

- Gran parte delle barriere potevano essere realizzate con pannelli trasparenti in PMMA;
- Alcune barriere dovevano necessariamente essere integrate con le barriere di sicurezza per motivi di compatibilità tecnica con il corpo stradale in progetto.

In conseguenza di quanto sopra illustrato, si è optato per l'adozione di barriere con struttura in acciaio "corten" e pannelli fonoassorbenti o in PMMA, che forniscono elevate garanzie in termini di prestazioni, sono integrabili con le barriere di sicurezza, al fine di garantire il migliore inserimento percettivo.

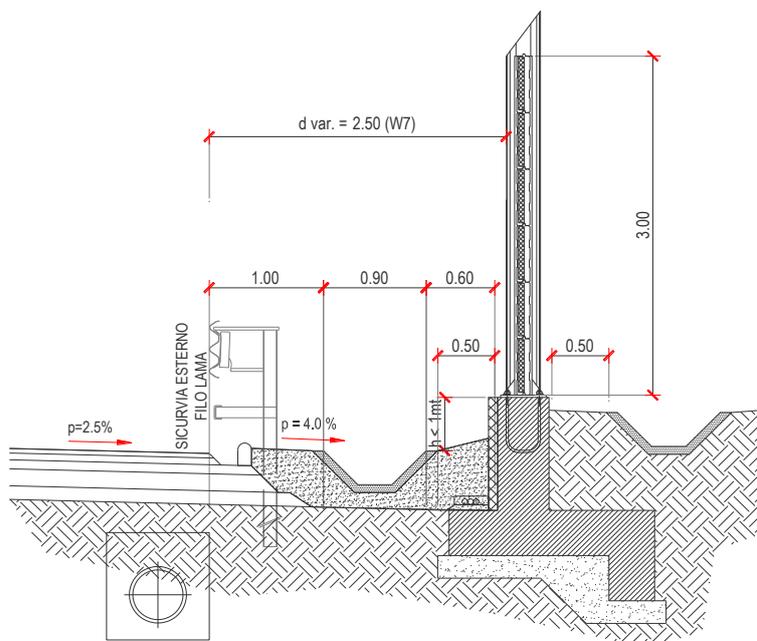
I pannelli utilizzati lungo l'intero itinerario sono di tre tipi:

RELAZIONE TECNICA LOTTO 3

- *Pannello Fonoassorbente (FA)*
- *Pannello trasparente in PMMA*
- *Pannello Fonoassorbente integrato con Barriera di Sicurezza (FAI)*

Le altezze dei pannelli utilizzati sono di 3,00 - 5,00 m per i pannelli Fonoassorbenti, 3,00 - 4,00 m per i pannelli Fonoassorbenti integrati e 3,00 - 4,00 - 5,00 m per i pannelli in PMMA.

Nel Lotto 3 l'unica barriera presente è della tipologia FA costituita da due gusci metallici in acciaio zincato con nervature di irrigidimento, preassemblati fino a costituire un pannello scatolato contenente materiale fonoassorbente, ed elementi strutturali metallici in acciaio in profilati di tipo HE/IPE e tubolari zincati a caldo, fissati al cordolo di calcestruzzo per mezzo di piastre di base in acciaio con tirafondi annessi nei getti di fondazione.



Per favorire l'inserimento delle barriere rispetto all'ambiente circostante si è previsto di utilizzare, per i pannelli e la struttura portante, colori che richiamano i suoli determinati secondo i criteri individuati nel corso degli studi paesaggistici effettuati.

Per gli elementi di dettaglio delle barriere si rimanda all'elaborato "T03IA05AMBRE04 - Relazione descrittiva delle opere a verde" e "T03IA05AMBDC01 - Barriere antirumore – Particolari costruttivi".

Per favorire l'inserimento delle barriere rispetto all'ambiente circostante si è previsto di utilizzare, per i pannelli e la struttura portante, colori che richiamano i suoli determinati secondo i criteri individuati nel corso degli studi paesaggistici effettuati nella fase di Progettazione Definitiva. Pertanto, la scelta dell'acciaio "corten" è idonea a rappresentare la gamma cromatica predominante dell'Ambito 4.

13 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è stato redatto in continuità rispetto alle risultanze del SIA, avvalorate dall'analisi di dettaglio delle azioni di progetto definitivo e dalle indicazioni e prescrizioni CIPE e nelle Delibere espresse dagli Enti preposti.

Il PMA si compone di una relazione generale del piano di monitoraggio ambientale, di una planimetria di ubicazione delle indagini e di relazioni specialistiche per le componenti atmosfera, rumore e vibrazioni.

Nel Progetto di Monitoraggio Ambientale si perseguono i seguenti obiettivi generali:

- correlare le fasi del monitoraggio ante operam, corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti del progetto definitivo e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Il monitoraggio si articola in tre fasi temporali: ante operam, in corso d'opera e post operam.

Il monitoraggio della fase ante operam si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente ambientale, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e si prefigge di fornire un quadro conoscitivo dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera.

Per quanto riguarda il monitoraggio in corso d'opera, questo è relativo al periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità sia perché strettamente legata all'avanzamento dei lavori sia perché influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri che si dovessero rendere necessarie nel corso dei lavori.

Pertanto il monitoraggio in corso d'opera è condotto per fasi successive, articolate in modo da seguire il fronte avanzamento lavori. Preliminarmente si definisce un piano volto all'individuazione delle lavorazioni critiche della realizzazione dell'opera per le quali si ritiene necessario effettuare la verifica durante i lavori; successivamente, le fasi temporali individuate per gli accertamenti in via preliminare sono

aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori. Le indagini sono condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale indagata.

Infine il monitoraggio post operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. La durata del monitoraggio è variabile in funzione della componente ambientale specifica oggetto di monitoraggio.

Ai fini del presente Piano, le componenti ed i fattori ambientali ritenuti significativi ovvero da monitorare sono stati **atmosfera** (qualità dell'aria e caratterizzazione meteo-climatica), **acque superficiali e sotterranee** (qualità delle acque e loro caratteristiche quantitative), **suolo e sottosuolo** (qualità pedologica dei suoli, monitoraggio dei dissesti), **vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi** (caratterizzazione del corredo floristico, ecosistemico, macrobentonico e ornitologico), **rumore** (caratterizzazione del clima acustico), **vibrazioni** (caratterizzazione dei livelli vibrazionali), **paesaggio** (caratterizzazione dei quadri scenici e efficacia delle opere di mitigazione e compensazione). Tali componenti saranno monitorate non solo nell'area interessata direttamente dal progetto, ma anche in quelle adiacenti interessate dai corridoi ecologici e dalle aste fluviali.

Per l'acquisizione e la restituzione delle informazioni, sono state predisposte specifiche schede di rilevamento che contengono sia informazioni riguardanti la campagna di monitoraggio, quali l'esatta localizzazione dei punti di rilevamento e i dati grezzi registrati durante la stessa, sia elementi relativi al contesto territoriale (es. distribuzione dell'edificato, sua tipologia, ecc.), alle condizioni al contorno (es. infrastrutture secondarie di trasporto e relative caratteristiche locali di traffico), che, infine, elaborazioni dei dati raccolti.

Al fine di garantire l'acquisizione, la validazione, l'archiviazione, la gestione, la rappresentazione e la consultazione delle informazioni acquisite nello sviluppo del Monitoraggio Ambientale, si utilizzerà un Sistema Informativo Territoriale che gestirà i dati misurati e le analisi relative alle diverse componenti ambientali.

Le attività di monitoraggio ambientale ante e post operam sono in capo alla stazione appaltante.

L'attività, invece, di monitoraggio ambientale in corso d'opera è a carico dell'appaltatore.

14 PIANO DI MONITORAGGIO GEOTECNICO

È previsto un piano di monitoraggio geotecnico per monitorare le frane del lotto 3 e le opere provvisionali.

Il programma di monitoraggio prevede la posa in opera e la lettura programmata di apposite strumentazioni, quali mire, celle di carico, inclinometri, ecc.

Le indicazioni fornite negli elaborati specifici sono di tipo teorico e tecnico. In corso d'opera sarà quindi necessario verificare ed adattare se necessario le misure proposte, valutando la possibilità di incrementare o ridurre le strumentazioni e la frequenza delle letture, in funzione del reale comportamento registrato e della risposta deformativa degli ammassi e del terreno in relazione alla realizzazione dell'opera.

L'attività di monitoraggio delle opere (strumentazione ed acquisizione dati come da previsioni progettuali) è un'attività a carico dell'appaltatore.

L'attività, invece, di monitoraggio delle frane risulta in capo alla stazione appaltante.

15 ARCHEOLOGIA

L'unica "zona di interesse archeologico" è ubicata in c.da Grottealte, in territorio di Licodia Eubea, presso lo svincolo attuale della SS. 514 per Grammichele, zona solo marginalmente intercettata dal tracciato stradale in progetto.

Quest'area di interesse archeologico è segnalata nelle Linee guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale¹ (ambito 13 – n. 74) per la presenza di una "necropoli con tombe a fossa e a grotticella artificiale" di cui restano visibili alcuni sepolcri e di un "probabile abitato preistorico (età del Bronzo)".

Dai sopralluoghi effettuati presso l'area dove ricadrà il nuovo tracciato poco più a SE dell'attuale, si è riscontrato che la realizzazione del tratto in curva del tracciato stradale attuale in trincea aperta, che, ha già inciso fortemente sul terreno e sul banco roccioso causando anche degli sbancamenti lungo l'altro lato della carreggiata. Le prospezioni non hanno riscontrato la presenza sul terreno di aree di frammenti fittili o di reperti litici, né di altre evidenze archeologicamente significative, tali da poter prospettare l'esistenza di depositi archeologici di una certa consistenza

15.1 INDIVIDUAZIONE SITI ARCHEOLOGICI CARATTERIZZATI DA MAGGIOR RISCHIO

Non essendovi interferenze dirette, per il tracciato corrispondente al LOTTO 3 le prescrizioni del **CIPE 3 2020** corrispondono a quanto espresso nel parere prot. 3438/int. del 31.05.2017. Nel corso della realizzazione dell'intero percorso dovrà essere garantita la supervisione di personale tecnico (archeologi specializzati), sotto l'alta sorveglianza della Soprintendenza competente secondo le modalità previste dalla medesima Soprintendenza, che dovrà, pertanto, essere avvertita dell'inizio dei lavori con largo anticipo contattando direttamente i rispettivi Dirigenti Responsabili; Qualora nel corso dell'esecuzione dei lavori dovessero evidenziarsi situazioni di interesse archeologico, la Soprintendenza interverrà secondo le vigenti leggi di tutela chiedendo anche in corso d'opera eventuali modifiche al progetto. Nel caso in cui durante i lavori di scavo dovessero venire alla luce manufatti o strutture di interesse archeologico la cui tutela risultasse incompatibile con la realizzazione delle opere in progetto dovranno essere condivise con la Soprintendenza di Siracusa opportune varianti al progetto. (Oss. 64), *secondo quanto previsto dall'art. 25 del D.Lgs n. 50 del 18.04.2016 e modificato dal D.Lgs 56 del 19.04.2017*".

Le attività di sorveglianza archeologica durante i lavori di scavo e le indagini archeologiche preventive non sono a carico dell'appaltatore.

¹ PTPR, p. 404, n. 74.

16 AREA DEL CENTRO POLIFUNZIONALE

Nel lotto 3 è prevista n'area, così come precedentemente illustrato, che in fase di cantiere sarà utilizzata per l'ubicazione dei vivai volanti. A seguire l'area sarà destinata al centro di manutenzione e alla caserma di polizia. L'area individuata per l'ubicazione degli edifici è posizionata dopo l'attuale svincolo di Vizzini in corrispondenza di un'area residuale tra la strada statale S.S. 514 attuale ed il tracciato di progetto, in posizione pressoché baricentrica rispetto all'itinerario stradale in progetto.

Nella progettazione dell'edificio si è prestata particolare attenzione all'aspetto ambientale adottando misure architettoniche ecosostenibili e su principi mirati:

- a) al migliore inserimento delle nuove opere nel paesaggio circostante, caratterizzato da un territorio con distese di coltivazioni ed insediamenti diffusi di tipologia agricola ad una sola elevazione;
- b) al rispetto della normativa vigente nel campo della progettazione architettonica e strutturale.

Per quanto sopra, i criteri a base della progettazione sono stati:

- *architettura bioclimatica*, al fine di garantire una buona efficienza energetica e confort termico con contenimento dei consumi energetici;
- *risparmio dell'uso delle risorse naturali*, mediante un sistema di raccolta delle acque piovane riutilizzato per l'irrigazione delle aree a verdi del lotto e il riutilizzo delle terre scavate nelle aree a verde del lotto.

Per l'edificio gli standard della progettazione bioclimatica definiti a monte sono stati:

- *l'orientamento dell'edificio*, al fine di garantire una ventilazione trasversale naturale, disponendo e progettando le funzionalità dei locali interni secondo le esposizioni solari, al fine di garantire un microclima ottimale;
- *l'utilizzo di sistemi per il risparmio energetico*, sia attraverso tecniche di tipo passivo (schermature solari, sistema di rivestimento ventilato, giardini pensili, ecc.) sia attraverso l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili (fotovoltaico, solare termico)
- *la progettazione di impianti a risparmio energetico* (caldaie a condensazione, pompe di calore, etc).
- *illuminazione naturale* mediante l'utilizzo di ampie vetrate con impiego di vetri ed infissi ad alto isolamento termico;

- Riutilizzo delle acque piovane per l'irrigazione delle aree a verde.

Nella progettazione dell'edificio adibito a centro di manutenzione e nella sistemazione dell'intera area si è posta particolare attenzione all'aspetto estetico-formale, curando sia lo studio delle linee essenziali delle opere sia la scelta dei materiali.

L'utilizzo di materiali naturali quali il cotto, utilizzato in contrasto con pannelli in zinco-titanio, il vetro, e l'utilizzo di ampie zone a verde per le aree esterne, rappresentano gli elementi caratteristici di questi edifici e delle relative pertinenze.

I pannelli in cotto, costituiscono il materiale preponderante con un sistema di pareti ventilate e brise soleil in listelli di cotto.

In corrispondenza delle travi di piano sono state previste delle fasce orizzontali a costituire una parete ventilata in pannelli in lega di zinco-titanio, con lo scopo di definire formalmente l'edificio attraverso un deciso contrasto materico.

La sistemazione esterna all'edificio prevede percorsi pedonali e carrabili e stalli di parcheggio realizzati in masselli autobloccanti verdi. Le aree di parcheggio, inoltre, sono state dotate di pensiline con pannelli fotovoltaici integrati.

Nelle aree a verde è prevista la piantumazione di arbusti e piante tipiche della macchia mediterranea: a fronte di una superficie complessiva di circa 27.300 mq, le aree a verde ricoprono quasi 13.000 mq (poco meno del 50%) dell'intero insediamento.

La progettazione architettonica e strutturale ha tenuto nel dovuto conto le normative vigenti in materia di urbanistica, antincendio, igiene e salubrità ambientale, sicurezza degli impianti elettrici, sicurezza per la produzione di calore, sicurezza per i gruppi elettrogeni, sicurezza per impianti elevatori, abbattimento delle barriere architettoniche e progettazione strutturale.

16.1 CENTRO MANUTENZIONE

L'edificio è composto da due corpi di fabbrica racchiusi in un unico volume, il primo destinato agli uffici ed il secondo destinato al ricovero mezzi, con un piazzale asfaltato di pertinenza. L'accesso alla viabilità esistente è condiviso con il deposito cloruri, edificio limitrofo a questo.

L'edificio occupa una superficie di circa 550 mq ed è suddiviso in due zone/aree funzionali.

Le due aree summenzionate sono sormontate da un'unica struttura a telaio in c.a., con copertura in lamiera grecata coibentata, che permette di definire in maniera chiara l'aspetto formale consentendo al

contempo un efficiente controllo termico della zona destinata ad uffici e servizi per la quale è comunque prevista un ulteriore solaio di copertura.

L'area destinata ai mezzi si sviluppa su un unico livello, nel quale sono localizzati un ricovero mezzi, un deposito attrezzi, un locale tecnico, un locale caldaia e un disimpegno di collegamento con il piano terra dell'edificio destinato agli uffici. Quest'ultimo invece si sviluppa su due livelli:

- al piano terra sono stati collocati, un deposito/archivio e gli spogliatoi per gli ausiliari del traffico e per i manutentori;
- al piano primo invece trovano sono collocati l'ufficio del magazziniere, la sala ristoro, la sala riunione ed i servizi.

La realizzazione del centro di manutenzione non è un'attività in capo all'appaltatore.

16.2 CASERMA DI POLIZIA

La realizzazione della caserma di polizia non è un'attività in capo all'appaltatore.

17 ESPROPRI

Il Piano di Esproprio comprende le aree direttamente interessate dai lavori di adeguamento stradale nonché le aree individuate quali siti per la sistemazione del materiale di risulta proveniente dagli scavi e le aree di cantiere.

I comuni interessati dal progetto sono:

- Licodia Eubea (CT);
- Vizzini (CT);
- Francofonte (SR).

17.1 LA NATURA ESPROPRIATIVA DELLE AREE.

Nell'ambito della procedura ablativa, le superfici possono essere interessate a varia natura dal procedimento espropriativo:

Aree da espropriare: sono le aree sulle quali verranno realizzati i lavori principali dell'opera prevista in progetto. Tali aree, a seguito di emissione e trascrizione del decreto di esproprio, saranno volturate al Demanio dello Stato – ramo strade;

Aree oggetto di occupazione temporanea non preordinate all'esproprio: possono essere distinte in: Aree di cantiere e relativa viabilità provvisoria (da computarsi ai sensi dell'art. 49 del DPR 327/2001), Eventuali ulteriori aree da destinarsi a depositi;

Aree oggetto di servitù: sono quelle aree da acquisire per la risoluzione delle interferenze con le infrastrutture a rete dei PP.SS., aree per opere idrauliche, ecc.;

Aree da convenzionare: sono quelle aree che rientrano nelle proprietà degli enti territoriali (Regione, Provincia, Comune, ecc.) per le quali bisogna stipulare un'apposita convenzione che regolarizzi il loro utilizzo ai fini dell'opera prevista in progetto.

Aree residue o reliquati che riguardano superfici residue non più utilizzabili a causa della "sconfigurazione" dei fondi, derivante dalla procedura espropriativa principale.

Per quanto attiene al metodo di valutazione dei costi per l'acquisizione delle aree, esso viene applicato tenendo conto della normativa vigente in materia di espropri e delle recenti interpretazioni giurisprudenziali.

In via cautelativa si adotta la fattispecie dell'ipotesi di cessione bonaria dei beni, così come previsto dall'art. 45 del T.U. per tutti i proprietari interessati.

Infine per il calcolo delle indennità si è fatta opportunamente distinzione tra esproprio ed occupazione temporanea. Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato specifico: T03ES00ESP01

Le attività di esproprio fino all'immissione in possesso sono a carico della stazione appaltante mentre è a carico all'appaltatore il perfezionamento delle attività di esproprio (da perfezionare entro il 17.03.2025 salvo proroghe).

18 INTERFERENZE

La progettazione ha previsto l'individuazione e il censimento delle interferenze fra il tracciato stradale in progetto e le infrastrutture di servizio esistenti **presenti nel LOTTO 3 – "Dallo svincolo n. 5 "Grammichele" (compreso) allo svincolo n.8 "Francofonte" (escluso)".**

Il censimento è stato finalizzato alla determinazione delle interferenze necessitanti di risoluzione, alla conseguente ipotesi di risoluzione e alla relativa quantificazione economica.

Il lavoro di individuazione e caratterizzazione delle infrastrutture interferenti ha visto le seguenti fasi:

- Analisi della cartografia disponibile (rilievo aerofotogrammetrico scala 1:5000, scala 1:10.000 – fotopiano e foto aeree – fogli catastali);
- La consultazione di carte tematiche esistenti;
- Visite di sopralluogo;
- Individuazione dei probabili Enti proprietari e/o gestori delle infrastrutture;
- Invio comunicazione (con allegate planimetrie del tracciato in progetto) a tutti gli Enti pubblici e privati con possibili infrastrutture interessate dal tracciato;
- Interlocuzione con gli Enti interessati con ricevimento di documentazione per acquisizione ulteriori informazioni e/o maggiori dettagli;
- Restituzione grafica delle infrastrutture interferenti.

Le interferenze così individuate sono state riportate negli elaborati grafici "Planimetria con indicazione di tutte le interferenze" redatte a scala 1:2.000. Negli elaborati vengono riportate l'ubicazione di tutte le interferenze, distinte da apposita simbologia grafica e codificazione descrittiva.

Come si evidenzia dagli elaborati sopra detti, il tracciato stradale in progetto intercetta importanti infrastrutture di servizio: condotte idriche e fognarie (Comune di Francofonte), linee di distribuzione di energia elettrica (bassa, media e alta tensione) e linee di telecomunicazione. L'analisi delle interferenze individuate ha determinato la determinazione delle interferenze necessitanti di risoluzione e la conseguente ipotesi tecnico-economica di risoluzione. Le risoluzioni delle interferenze vengono riportate in schede e planimetrie dell'elaborato "Progetto dell'intervento di risoluzione delle interferenze".

La stima economica e la stima dei tempi di risoluzione delle risoluzioni delle interferenze, riportata nell'elaborato "Relazione sui sottoservizi interferenti", è stata impostata nel seguente modo.

Laddove erano presenti, sono stati considerati i preventivi forniti dai vari enti, anche quelli forniti durante la progettazione definitiva.

Nel caso in cui gli enti non hanno dato riscontro alle richieste di risoluzione delle interferenze di loro competenza, si è provveduto alla quantificazione di queste sulle basi di ipotesi risolutive dell'interferenza. I computi e i giustificativi dei costi unitari sono stati desunti da prezziario Anas, prezziario Regionale o da costi parametrici desunti da preventivi su interventi simili già realizzati, su interventi simili sono stati stimati i tempi di risoluzione.

Le attività di risoluzione interferenze e sottoservizi non sono attività in capo all'appaltatore, in quanto attività propedeutiche all'inizio dei lavori e a cura della stazione appaltante.

19 BONIFICA ORDIGNI BELLCI

L'attività di bonifica preventiva da ordigni esplosivi residuati bellici, ha lo scopo di accertare ed eliminare la presenza di ordigni esplosivi sul suolo e sottosuolo delle aree interessate dai lavori.

I lavori di bonifica dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi dello stato, dei regolamenti militari vigenti. Si richiamano, a titolo indicativo ma non esaustivo, le principali disposizioni vigenti in materia o comunque connesse con l'attività di bonifica da ordigni esplosivi residuati bellici interrati:

- Legge 1° ottobre n. 177 "Modifiche al D. Lgs 9 aprile 2008, n.81";
- D. Lgs 9 aprile 2008 e s.m. ed i.;
- Direttiva tecnica GEN-BST 01 ed. 2020 Ministero della Difesa;
- D.M. Difesa 28 febbraio 2017;
- Linee guida per la valutazione del rischio da ordigni bellici inesplosi anno 2018" elaborate dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri;
- Interpello n. 14/2015 Commissione Interpelli Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali.

Con riferimento alle analisi effettuate, stante l'impossibilità di escludere completamente l'ipotesi di ritrovamento in analogia con la scelta di effettuare la Bonifica in aree limitrofe con i medesimi indici di rischio la scrivente ritiene necessaria l'effettuazione della bonifica con interessamento di tutta la superficie di occupazione dell'intervento e delle aree di cantierizzazione. La bonifica da ordigni bellici, ove prevista, è da intendersi tassativamente propedeutica a qualsiasi altra attività lavorativa e deve essere eseguita secondo le prescrizioni del progetto e le eventuali prescrizioni della Direzione Genio Militare territorialmente competente.

Il Servizio di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre (BST) dovrà essere eseguito da un'impresa specializzata prescelta tra quelle regolarmente iscritte all'Albo istituito con D.M. 11 maggio 2015, n. 82, su iniziativa ed a spese del Soggetto Interessato (Committente).

I lavori di bonifica debbono essere eseguiti con tutte le particolari precauzioni intese ad evitare danni alle persone ed alle cose.

In considerazione del tipo di mezzi che vengono impiegati per le lavorazioni e tenuto conto delle profondità di scavo, si ritiene di intervenire con le seguenti tecniche di bonifica.

In considerazione delle opere previste, si distinguono le seguenti diverse tipologie di bonifica:

- taglio della vegetazione erbacea ed arbustiva che dovesse ostacolare la corretta esecuzione della bonifica;

- bonifica superficiale (BST-S), da ordigni residuati bellici, fino a mt 1.00 di profondità dal piano campagna, delle aree interessate dai lavori di ogni tipo, comprese quelle di cantiere e di piste di servizio;
- bonifica profonda (BST-P), mirata ad individuare gli eventuali ordigni presenti nel volume di terreno interessato da scavi, o da altre azioni di natura invasiva come il movimento dei mezzi meccanici, che possono causare l'esplosione involontaria degli stessi, effettuata mediante trivellazioni spinte fino a mt 3.00/5.00/7.00 di profondità dal piano campagna (Direttiva GEN-BST-001 Ed. 2020), con garanzia di 1 mt. oltre tale profondità.

Nei casi in cui le aree oggetto dei lavori intercettino corsi d'acqua naturali e/o artificiali, alcune delle attività di bonifica verranno svolte in acqua.

Sulla base delle considerazioni espresse in maniera più dettagliata nell'elaborato di riferimento T03EG07GENRE01.

Le attività di bonifica degli ordigni bellici non sono attività in capo all'appaltatore, in quanto attività propedeutiche all'inizio dei lavori e a cura della stazione appaltante.

20 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

La tempistica legata all'esecuzione dei lavori prevede in totale una durata di 36 mesi (1095 giorni comprensivi di 195 giorni di andamento stagionale sfavorevole), suddivisi in macro fasi lavorative temporali associate alla realizzazione di lotto. Il lotto è stato suddiviso e distinto nelle seguenti fasi esecutive per la realizzazione:

- dell'allestimento del cantiere esecutivo, in genere della durata di 2 mesi.
- del corpo stradale dell'asse principale;
- degli svincoli;
- delle viabilità secondarie e/o complanari;
- delle opere maggiori;
- delle opere di attraversamento (distinguendole in cavalcavia e sottovia);
- delle opere di contenimento (comprendendo in esse muri, paratie terre armate ecc.);
- dei tombini idraulici sia scatolari che circolari;
- della sistemazione idraulica funzionale sia per l'asse principale che per gli svincoli;
- della sistemazione idraulica funzionale per le secondarie;
- degli interventi di mitigazione ambientale
- Degli impianti vari (comprendendo in essi quelli funzionali per gli svincoli, per gli edifici ecc.);
- dello smantellamento del cantiere.

Alla fine dei lavori è prevista una ulteriore fase di dismissione dei cantieri e di ripristino stato dei luoghi della durata di 100 giorni.

Nella previsione di tali fasi esecutive si è posta particolare attenzione alla realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale, garantendone la loro ultimazione sempre prima della conclusione dei lavori di ogni singolo lotto, in modo da corrispondere nel miglior modo possibile a quanto prescritto nella delibera Cipe 3/2010, punto n.4 e nella Delibera Cipe n. 1/2020 nell'osservazione n. 23.

21 CONCLUSIONI

In considerazione di quanto sopra descritto si ritiene che il presente progetto esecutivo possieda tutti i connotati di regolarità e qualità in quanto rispondente ai seguenti fondamentali requisiti:

- raggiungimento di obiettivi funzionali e finalità dell'intervento infrastrutturale;
- pieno rispetto di tutte le normative in vigore;
- ottemperanza alle prescrizioni di cui alle precedenti fasi progettuali (in particolare delibera CIPE n. 1/2020);
- rispetto del prescritto livello qualitativo;
- contenimento dei costi di costruzione;
- congruenza con i benefici attesi.