

Lavori di ripristino strutturale mediante interventi sulle travi, solette, sostituzione degli appoggi e ripristino corticale dei pulvini e trasversi del viadotto Morello lungo la A19 "Palermo - Catania"
2° STRALCIO

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania"
3° STRALCIO

PROGETTO ESECUTIVO

COD. UP7458
COD. UP7142

PROGETTAZIONE: **ATI VIA - NET - PUCCINELLI**

PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)

GEOLOGO:

Dott. Geol. Maurizio Lanzini (Ord. dei Geologi del Lazio 385)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Matteo Di Girolamo (Ord. Ing. Prov. Roma 15138)

REDATTORE STUDIO AMBIENTALE

Dott. Geol. Gualtiero Bellomo (Ord. Reg. Geol. Sicilia 443)

Dott.ssa Biol. Maria Antonietta Marino (Ord. Nazionale Biologi 19868)



VAMIRGEOIND
AMBIENTE GEOLOGIA E GEOFISICA s.r.l.
Direttore tecnico
Dott.ssa MARINO MARIA ANTONIETTA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



MANDANTI:



STUDIO TECNICO
ING. PUCCINELLI
www.puccinelli.webs.com

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Carlo Piraino

RELAZIONE AMBIENTALE

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO.			
SIMSUP00258	E 22	T00IA00AMBRE01_A		
SIMSUP00525	E 22	CODICE ELAB. T00IA00AMBRE01	A	
D				
C				
B				
A	EMISSIONE	30-05-2022	G. BELLOMO	VAMIRGEOIND G.PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

INDICE

1. PREMESSA	1
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
3. PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE	15
4. CANTIERIZZAZIONE, DISMISSIOINE AREE E PISTE DI CANTIERE ED OPERE DI RINATURALIZZAZIONE	18
5. CONSIDERAZIONI AMBIENTALI SUL PROGETTO	72
6. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI COINVOLTE	74
6.1 GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA	74
6.2 BIODIVERSITA'	90
6.3 PAESAGGIO	97
6.4 CLIMA	99
6.5 QUALITA' DELL'ARIA	99
6.6 RUMORE E VIBRAZIONI	102
7. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DELLA VARIANTE SULLE COMPONENTI AMBIENTALI	106
7.1 CANTIERIZZAZIONE	107
7.2 CONFRONTO DEGLI IMPATTI SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI LEGATO ALLE VARIANTI PROPOSTE	110
8 CONCLUSIONI	117



ANAS S.p.A

**LAVORI DI RIPRISTINO MEDIANTE INTERVENTI SULLE TRAVI,
SOLETTI, SOSTITUZIONE DEGLI APPOGGI E RIPRISTINO
CORTICALE DEI PULVINI E TRAVERSI DEL VIADOTTO
MORELLO LUNGO LA A19 "PALERMO-CATANIA" – 2° E 3° LOTTO**

**RAPPORTO AMBIENTALE REDATTO AI SENSI DELL'ART. 6
COMMA 9 DEL D.LGS 152/ 2006 E SS.MM.II.**

1. PREMESSA

Il progetto prevede una modifica ad un'infrastruttura esistente per migliorarne il rendimento e si rende necessaria in quanto il Viadotto Morello è parzialmente interdetto al traffico perchè fortemente ammalorato a causa della vetustà delle strutture che ne hanno fortemente condizionato la stabilità, rendendo necessarie, urgenti ed indifferibili importanti opere di manutenzione straordinaria e strutturali.

Ad oggi il traffico veicolare leggero e pesante subisce continue limitazioni a causa delle opere di manutenzione che si rendono frequentemente necessarie per garantire un minimo di sicurezza e stabilità a questa importante infrastruttura che ricordiamo è l'infrastruttura più importante della Regione Sicilia.

Il progetto posto all'attenzione del MITE è unitario anche se diviso in due lotti e riguarda solo la carreggiata PA-CT poiché quella adiacente



(CT-PA) è stata già oggetto di importanti ed estesi interventi di consolidamento recentemente completati.

Nell'ambito dei suddetti lavori si è, però, avuto modo di verificare che gli interventi inizialmente previsti, mirati a soli ripristini localizzati, hanno invece avuto la necessità di essere rimodulati ed ampliati, tenuto conto delle effettive importanti condizioni di degrado delle membrature di impalcato (travi e solette) e delle relative vulnerabilità riscontrate in corso d'opera.

La numerosità e complessità degli interventi realizzati a consuntivo nella carreggiata CT-PA durante il primo lotto, i relativi costi e le tempistiche esecutive, hanno portato l'amministrazione all'adozione di una soluzione "radicale" di sostituzione di alcuni impalcati esistenti con impalcati della medesima tipologia sulla carreggiata PA-CT che permettono, però, di conseguire l'adeguamento sismico e statico ai sensi delle NTC 2018 del tratto di viadotto in esame, attraverso la riduzione delle masse dell'impalcato e l'adozione di un sistema di isolamento con isolatori elastomerici di opportuna rigidità.

Le pile e le spalle esistenti, nonché buona parte degli impalcati che hanno dimostrato di essere idonee allo scopo, non saranno demoliti garantendo, quindi, l'assoluta assenza di impatti sulle varie componenti ambientali in fase di esercizio, in quanto verrà ripristinata l'infrastruttura esattamente come è ora ma solo più sicura ed ammodernata.

L'opera sarà realizzata ai sensi della nuova normativa con una classe d'uso E IV (opere di importanza strategica) per cui il valore di riferimento per le azioni sismiche è di 100 anni, con un grande beneficio in termini di sicurezza strutturale e di minori interventi manutentivi con un ulteriore effetto benefico sul territorio e sull'ambiente.



In definitiva questo progetto, anche per quanto diremo più avanti e nonostante la lunghezza del viadotto, consente di affermare che in esercizio ci saranno solo impatti positivi, mentre quelli, inevitabili, in fase di cantiere sono del tutto marginali, mitigabili/annullabili, visto il contesto territoriale in cui verranno eseguiti i lavori e la presenza delle infrastrutture di cantiere realizzate negli anni sessanta per la costruzione dell'Autostrada ed ancora perfettamente idonee allo scopo, permettendo di limitare in maniera considerevole anche quei minimi impatti classici di un cantiere stradale.

In particolare:

- ⇒ ***componente rumore: in fase di esercizio si avrà un enorme beneficio*** in quanto le odierne continue interruzioni/limitazioni del traffico veicolare creano situazioni di congestione con aumento degli impatti sul clima acustico che con queste opere verranno eliminati, visto che l'infrastruttura sarà più efficiente, sicura e bisognosa di una manutenzione decisamente inferiore ad oggi. ***Il progetto non prevede alcun aumento del traffico veicolare e, quindi, nessuna variazione in negativo del clima acustico;***
- ⇒ ***componente aria: in fase di esercizio si avrà un enorme beneficio*** in quanto le odierne continue interruzioni/limitazioni del traffico veicolare creano situazioni di congestione con aumento degli impatti in relazione alle emissioni di gas climalteranti che con queste opere verranno eliminati, visto che l'infrastruttura sarà più efficiente, sicura e bisognosa di una manutenzione decisamente inferiore ad oggi. ***Il progetto non prevede alcun aumento del***



traffico veicolare e, quindi, nessuna variazione in negativo in relazione alle emissioni di polveri e di gas clima alteranti;

- ⇒ *componente salute umana: in fase di esercizio si avrà un enorme beneficio in quanto le continue interruzioni/limitazioni del traffico veicolare creano attualmente situazioni di rischio di incidenti anche mortali che verranno eliminate, visto che l'infrastruttura sarà più efficiente, sicura e bisognosa di una manutenzione decisamente inferiore ad oggi. **Il progetto non prevede alcun aumento del traffico veicolare e, quindi, nessuna variazione in negativo;***
- ⇒ *componente territorio (suolo e sottosuolo): in fase di esercizio non sono possibili impatti diversi dalla situazione attuale in quanto tutte le attività riguardano le opere in elevazione;*
- ⇒ *componente paesaggio: in fase di esercizio non sono possibili impatti diversi dalla situazione attuale in quanto il viadotto manterrà le geometrie e l'ubicazione attuali;*
- ⇒ *componente acqua: in fase di esercizio non sono possibili impatti diversi dalla situazione attuale in quanto tutte le attività riguardano le opere in elevazione;*
- ⇒ *componente biodiversità e patrimonio agroalimentare: in fase di esercizio non sono possibili impatti diversi dalla situazione attuale in quanto tutte le attività riguardano le opere in elevazione;*

Sulla base delle precedenti considerazioni, si è redatto il presente studio ai sensi dell'art. 6 comma 9 del D.Lgs 152/2006 come modificato dall'art. 3 del D.Lgs 104/ 2017 che prevede: *“Per le modifiche, le estensioni o gli adeguamenti tecnici finalizzati a migliorare il rendimento e le prestazioni*



ambientali dei progetti elencati negli allegati II, II-bis, III e IV alla parte seconda del presente decreto, fatta eccezione per le modifiche o estensioni di cui al comma 7, lettera d), il proponente, in ragione della presunta assenza di potenziali impatti ambientali significativi e negativi, ha la facoltà di richiedere all'autorità competente, trasmettendo adeguati elementi informativi tramite apposite liste di controllo, una valutazione preliminare al fine di individuare l'eventuale procedura da avviare. L'autorità competente, entro trenta giorni dalla presentazione della richiesta di valutazione preliminare, comunica al proponente l'esito delle proprie valutazioni, indicando se le modifiche, le estensioni o gli adeguamenti tecnici devono essere assoggettati a verifica di assoggettabilità a VIA, ovvero non rientrano nelle categorie di cui ai commi 6 o 7".

Di seguito si riporta la descrizione dettagliata delle scelte progettuali al fine di illustrare come, a nostro avviso, ***esse non rappresentino fonte di impatti aggiuntivi significativi e negativi a carico dell'ambiente e del territorio circostante.***

Al contrario le opere di rinaturalizzazione previste, la migliorata sicurezza dell'infrastruttura, la maggiore vita utile, la diminuita necessità di attività manutentive e soprattutto la possibilità di eliminare finalmente le continue limitazioni/interruzioni del traffico veicolare, costituiscono elementi per giudicare positivamente la modifica progettuale proposta, la quale, come si è detto, è tra l'altro indispensabile, urgente ed indifferibile sia per ripristinare il normale traffico lungo la più importante infrastruttura viaria siciliana sia per garantirne la sicurezza statica delle strutture del viadotto, sia, infine, per rispondere ai requisiti di una normativa sopraggiunta che impone per manufatti di questo tipo una



classe d'uso E IV (opere di importanza strategica) per cui il valore di riferimento per le azioni sismiche è di 100 anni.

La suddetta procedura è applicabile al nostro caso perchè il progetto non solo non impone impatti né significativi né negativi all'ambiente ed al territorio circostante ma anzi, come vedremo nel prosieguo, ha impatti positivi.

Trattandosi di una modifica non sostanziale che non impone nuovi impatti significativi e negativi, la stessa non rientra, quindi, nelle categorie di cui ai commi 6 e 7 dello stesso articolo 6.



2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto è relativo agli interventi finalizzati al ripristino strutturale delle solette, delle travi, dei pulvini e delle pile del Viadotto Morello che insiste lungo l'Autostrada A19 Palermo – Catania dal km 106+825 al km 112+400 in direzione Catania.

Le parti d'opera interessate dagli interventi di manutenzione programmata risultano le seguenti:

- ⇒ 76 campate di impalcato del tipo “a 3 travi in c.a.p.” (campate da 1 a 76);
- ⇒ 1 campata del by-pass tra le carreggiate (tra le pile 59 e 60);
- ⇒ 1 campata di scavalco ferroviario con impalcato a sezione mista acciaio-clc (campata 84);
- ⇒ 48 campate di impalcato del tipo “a 4 travi in c.a.p” – (campate da 77 a 125 ad esclusione della campata 84).

I lavori di manutenzione programmata prevedono quanto segue:

1. la completa demolizione dei soli impalcati del tipo “a tre travi in c.a.p.” in carreggiata PA-CT (campate da 1 a 76) e la relativa sostituzione con nuovi impalcati a struttura mista acciaio-calcestruzzo al fine di conseguire l'adeguamento sismico e statico ai sensi delle NTC 2018 del tratto di viadotto in esame.

Le fondazioni, le pile ed i pulvini non verranno demoliti.

L'obiettivo viene raggiunto attraverso la riduzione delle masse dell'impalcato e l'adozione di un sistema di isolamento degli impalcati con isolatori elastomerici di opportuna rigidezza.



2. la riduzione del numero complessivo di giunti di dilatazione ed il collegamento delle campate di impalcato in soletta mediante l'introduzione della "catena cinematica" tra gli impalcati.

Nell'ambito del progetto è, inoltre, previsto il completamento del risanamento corticale dei calcestruzzi dei pulvini delle pile da 1 a 76 della carreggiata PA-CT, che sarà eseguito a valle dei lavori di demolizione degli impalcati.

Le buone condizioni che caratterizzano le strutture portanti degli impalcati del tipo "a quattro travi in c.a.p." delle campate da 77 a 125, riscontrate nel corso delle campagne di indagini diagnostiche eseguite e nel corso dei lavori eseguiti sulla carreggiata CT-PA (ad esclusione della campata 84 di scavalco ferroviario), hanno portato a prevedere solo interventi di manutenzione straordinaria (sostituzione di cordoli, barriere di sicurezza stradale, giunti, appoggi e pavimentazione)

3. Il by-pass tra le due carreggiate, attualmente si sviluppa su un'unica campata di impalcato ubicata tra le pile 59 e 60. Si prevede di incrementarne lo sviluppo attraverso la realizzazione di una campata aggiuntiva lato Palermo tra le pile 58 e 59.
4. Gli interventi sul viadotto Morello lungo la carreggiata in direzione Catania pur essendo unitaria da un punto di vista ambientale, verranno sviluppati in due stralci funzionali per esigenze connesse alla pianificazione economica e finanziaria degli investimenti condivisa con il Ministero competente.



I lavori previsti nell'ambito del 2° Stralcio sono:

✓ Campate da 55 a 76 - Impalcati a 3 travi:

1. Asportazione barriere stradali, asportazione canaletta in VTR ancorata al cordolo interno, demolizione pavimentazione esistente e giunti;
2. Demolizione integrale impalcati esistenti e rimozione appoggi (cuscinetti in gomma armata);
3. Completamento del risanamento corticale all'estradosso dei pulvini e ricostruzione baggioli in c.a.;
4. Realizzazione nuovi impalcati in sezione mista acciaio calcestruzzo su isolatori elastomerici (adeguamento sismico del viadotto);
5. Stesa del manto protettivo di impermeabilizzazione estradosale della soletta d'impalcato;
6. Sistema di smaltimento acque di piattaforma formato da caditoie e pluviali di scarico a dispersione;
7. Rifacimento pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso (base 6 cm, usura 4 cm);
8. Nuove barriere stradali di classe BP-H4;

✓ Campate di by-pass tra le due carreggiate tra pila 58 e pila 60 - Impalcati a 3 travi:

9. Asportazione barriere stradali, demolizione pavimentazione esistente e giunti;
10. Demolizione integrale della campata esistente e rimozione appoggi (cuscinetti in gomma armata), previo "taglio"



all'interfaccia con la campata di impalcato sulla carreggiata CT-PA cui attualmente è solidale;

11. Completamento del risanamento corticale all'estradosso dei pulvini e ricostruzione baggioli in c.a.;

12. Realizzazione di nuova pila in c.a. in corrispondenza delle pile n.58, necessaria al sostegno di una nuova campata per lo sviluppo del nuovo by-pass;

13. Realizzazione di due nuove campate di impalcato in sezione mista acciaio calcestruzzo, vincolate in direzione longitudinale alla nuova pila, prevedendo apparecchi di appoggio di tipo tradizionale (acciaio-teflon);

14. Stesa del manto protettivo di impermeabilizzazione estradosale della soletta d'impalcato;

15. Posa in opera di giunti di dilatazione longitudinale in gomma armata previo risanamento delle testate delle solette d'impalcato;

16. Rifacimento pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso (base 6 cm, usura 4 cm);

17. Posa in opera delle barriere amovibili in corrispondenza dei varchi all'interfaccia con le due carreggiate;

✓ **Campate da 77 a 125 esclusa la campata 84 di scavalco ferroviario**
- Impalcati a 4 travi:

18. Asportazione barriere stradali, asportazione canaletta in VTR ancorata al cordolo interno, demolizione pavimentazione e rimozione dei giunti esistenti;

19. Demolizione e ricostruzione dei cordoli marginali per adeguarne le dimensioni e le caratteristiche strutturali ad accogliere le



moderne barriere di sicurezza Bordo Ponte di Classe H4 e contestuale rinforzo della soletta d'impalcato attraverso posa in opera di uno strato aggiuntivo all'estradosso di betoncino reoplastico di spessore pari a 7 cm, debitamente armato, previa rimozione di 3 cm di calcestruzzo esistente;

20. Sostituzione apparecchi di appoggio in elastomero armato previo inghisaggio ai pulvini di mensole in acciaio per posizionamento dei martinetti e successivo sollevamento delle campate;

21. Posa in opera dei nuovi giunti di dilatazione in gomma armata previo risanamento delle testate delle solette d'impalcato;

22. Nuovo sistema di smaltimento acque di piattaforma formato da caditoie e pluviali di scarico a dispersione;

23. Rifacimento del manto protettivo di impermeabilizzazione estradosale della soletta d'impalcato;

24. Rifacimento pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso (base 6 cm, usura 4 cm); 8. nuove barriere stradali BP-H4.

✓ **Campata 84 di scavalco ferroviario:**

22. Asportazione barriere stradali, asportazione canaletta in VTR ancorata al cordolo interno, demolizione pavimentazione e rimozione dei giunti esistenti;

23. Demolizione e ricostruzione dei cordoli marginali per adeguarne le dimensioni e le caratteristiche strutturali ad accogliere le moderne barriere di sicurezza Bordo Ponte di Classe H4 e contestuale rinforzo della soletta d'impalcato attraverso posa in opera di uno strato aggiuntivo all'estradosso di betoncino



- reoplastico di spessore pari a 7 cm, debitamente armato, previa rimozione di 3 cm di calcestruzzo esistente;
24. Formazione di ritegni sismici trasversali e longitudinali costituiti da blocchi in c.a. ancorati ai pulvini, su cui disporre cuscinetti in elastomero armato di contrasto alle travi in acciaio;
 25. Sostituzione apparecchi di appoggio esistenti in acciaio con appoggi del tipo a disco elastomerico confinato previo inghisaggio ai pulvini di telai in acciaio per posizionamento dei martinetti e sollevamento della campata;
 26. Posa in opera dei nuovi giunti di dilatazione in gomma armata previo risanamento delle testate delle solette d'impalcato ed adeguamento della larghezza dei varchi;
 27. Nuovo sistema di smaltimento acque di piattaforma formato da caditoie e pluviali di scarico a dispersione;
 28. Rifacimento del manto protettivo di impermeabilizzazione estradossale della soletta d'impalcato;
 29. Rifacimento pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso (base 6 cm, usura 4 cm);
 30. Posa in opera nuove barriere stradali BP-H4 e nuove reti di protezione.



I lavori previsti nell'ambito del 3° Stralcio sono:

✓ **Campate da 1 a 54 in direzione CT - Impalcati a 3 travi (uguale da n.1 a n.8):**

31. Asportazione barriere stradali, asportazione canaletta in VTR ancorata al cordolo interno, demolizione pavimentazione esistente e giunti;
32. Demolizione integrale impalcati esistenti e rimozione appoggi (cuscinetti in gomma armata);
33. Completamento del risanamento corticale all'estradosso dei pulvini e ricostruzione baggioli in c.a.;
34. Realizzazione nuovi impalcati in sezione mista acciaio calcestruzzo su isolatori elastomerici (adeguamento sismico del viadotto);
35. Stesa del manto protettivo di impermeabilizzazione estradosale della soletta d'impalcato;
36. Sistema di smaltimento acque di piattaforma formato da caditoie e pluviali di scarico a dispersione;
37. Rifacimento pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso (base 6 cm, usura 4 cm);
38. Nuove barriere stradali di classe BP-H4;

✓ **Campate da 1 a 125 in direzione PA (escluso campata 84):**

39. Formazione di ritegni sismici trasversali in c.a. all'estradosso dei pulvini inghisati agli stessi con barre in acciaio;
40. Sostituzione apparecchi di appoggio in elastomero armato previo inghisaggio ai pulvini di mensole in acciaio per posizionamento dei martinetti e successivo sollevamento delle campate;



✓ **Campata 84 di scavalco ferroviario in direzione PA:**

41. Formazione di ritegni sismici trasversali e longitudinali costituiti da blocchi in c.a. ancorati ai pulvini, su cui disporre cuscinetti in elastomero armato di contrasto alle travi in acciaio;
42. Sostituzione apparecchi di appoggio esistenti in acciaio con appoggi del tipo a disco elastomerico confinato previo inghisaggio ai pulvini di telai in acciaio per posizionamento dei martinetti e sollevamento della campata.

In definitiva bisogna evidenziare che il viadotto sarà oggetto di opere di consolidamento solo delle strutture esistenti senza la necessità di alcuna demolizione ad esclusione delle sole campate dalla 1 alla 76 della carreggiata PA-CT (tratto in verde nelle cartografie allegate).

Restano, quindi, del tutto inalterate tutte le condizioni attuali perché non è previsto alcun aumento del traffico e le strutture del viadotto restano immutate.

Anche in fase di cantiere non vi sono impatti diversi da un comune cantiere edile in quanto i lavori saranno solo sulle strutture in elevazione e si utilizzeranno, per le aree di cantiere piste ed aree già utilizzate per la realizzazione dell'autostrada o aree intercluse tra l'autostrada e la viabilità asfaltata presente.

Tenuto conto che queste aree sono oggi in stato di abbandono o dedicate alla coltura del grano il progetto prevede un impatto positivo in quanto le aree degradate a fine lavori saranno rinaturalizzate e quelle dedicate a grano saranno restituite al proprietario per continuare la sua attività agricola.



3. PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE

I materiali di scarto prodotti dalle attività specifiche di cantiere sono denominati C&D.

L'esecuzione dei lavori genererà, in fasi successive, un certo quantitativo di materiali C&D prodotti dalla demolizione e seppure in percentuale minore, un certo quantitativo di terre e rocce da scavo a seguito della preparazione delle piste di cantiere e agli scavi per la nuova Pila prevista sotto la nuova campata di By Pass.

Il terreno vegetale, come descritto, verrà riutilizzato per il ripristino delle aree di cantiere e della viabilità di servizio, il resto delle terre verrà riutilizzato in cantiere per i ripristini ambientali.

I materiali C&D, principalmente inerti e scarti ferrosi, non saranno smaltiti in discarica ma conferiti presso impianti di recupero, in conformità con quanto disposto dalla normativa tecnica di riferimento DM 05.02.1998 *“Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22” e s.m.i.”*

Secondo le norme tecniche UNI-CNR per i materiali da costruzione – per ottenere dagli impianti di trattamento del C&D un aggregato riciclato con caratteristiche qualitative idonee al suo futuro riutilizzo, occorre ottimizzare al meglio la separazione delle diverse frazioni costituenti il C&D, in modo da garantire dei flussi in ingresso all'impianto il più omogenei possibile.

Dall'analisi dei materiali e dalla stima degli interventi si prevede di dover gestire materiali appartenenti ai seguenti codici CER:

⇒ **17.01.01** cemento



- ⇒ **17.04.05** ferro e acciaio
- ⇒ **17.04.11** cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
- ⇒ **17.03.01** miscele bituminose contenenti catrame di carbone
- ⇒ **17.02.03** plastica

Non si prevedono scarti di materiale contenente amianto.

Dai lavori in oggetto si prevede di movimentare nell'ambito del secondo lotto **47.598 mc** di terre e rocce da scavo (TRS), mentre nel terzo lotto si prevede di movimentarne **70.376 mc** per un totale di **117.974 mc**

Verranno destinati a riutilizzo all'interno dello stesso sito per i ripristini ambientali il 100% delle terre e rocce da scavo e, quindi, non è necessario redigere un PUT perché le TRS saranno gestite ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017.

Per quanto riguarda il materiale da demolizione, il secondo lotto prevede di movimentare **62.033 t** ed il terzo lotto prevede di movimentarne **100.030 t**, per un totale di **162.063 t**, che saranno inviate integralmente a centri di recupero

In tal senso si evidenzia che la provincia di Enna ha firmato un Accordo di Programma per la gestione dei materiali C&D nella provincia.

Nel territorio sono operativi:

- ❖ n.24 centri di recupero di rifiuti speciali non pericolosi (operanti in regime semplificato ex art.214 del T.U. Ambientale) e fra questi n. 15 centri specializzati nella gestione del recupero e/o messa in riserva dei materiali da costruzione e demolizione (C&D);
- ❖ n.3 centri di recupero di rifiuti speciali pericolosi e non (operanti in regime ordinario ex art.208 del T.U. Ambientale) e fra questi n.



1 centro di recupero specializzato nella gestione del recupero e/o messa in riserva dei materiali da costruzione e demolizione (C&D).

Da quanto sopra si deduce che lo smaltimento dei materiali provenienti dalle demolizioni non verrà conferito a discariche ma sempre recuperato ed i centri di recupero sono molto vicini al cantiere.

Se a questo si aggiunge che l'ingresso dei cantieri avviene sempre direttamente dall'autostrada se ne deduce un impatto del tutto trascurabile derivante dalla gestione delle materie.

I materiali da demolizione che verranno classificati come pericolosi, come i conglomerati bituminosi, devono essere smaltiti in centri autorizzati al trattamento dei rifiuti pericolosi. L'impianto più vicino è ECONSUL di Rizza Carmelo ad Enna, a circa 7 km dall'area di intervento, *distanza che garantisce sull'assoluta mancanza di impatti di alcun tipo.*

La Regione Sicilia ha adottato un Piano Cave con - D.P. n. 19 del 03/02/2016. L'elenco delle cave attive è riportato nell'Elaborato RELAZIONE GESTIONE MATERIE .

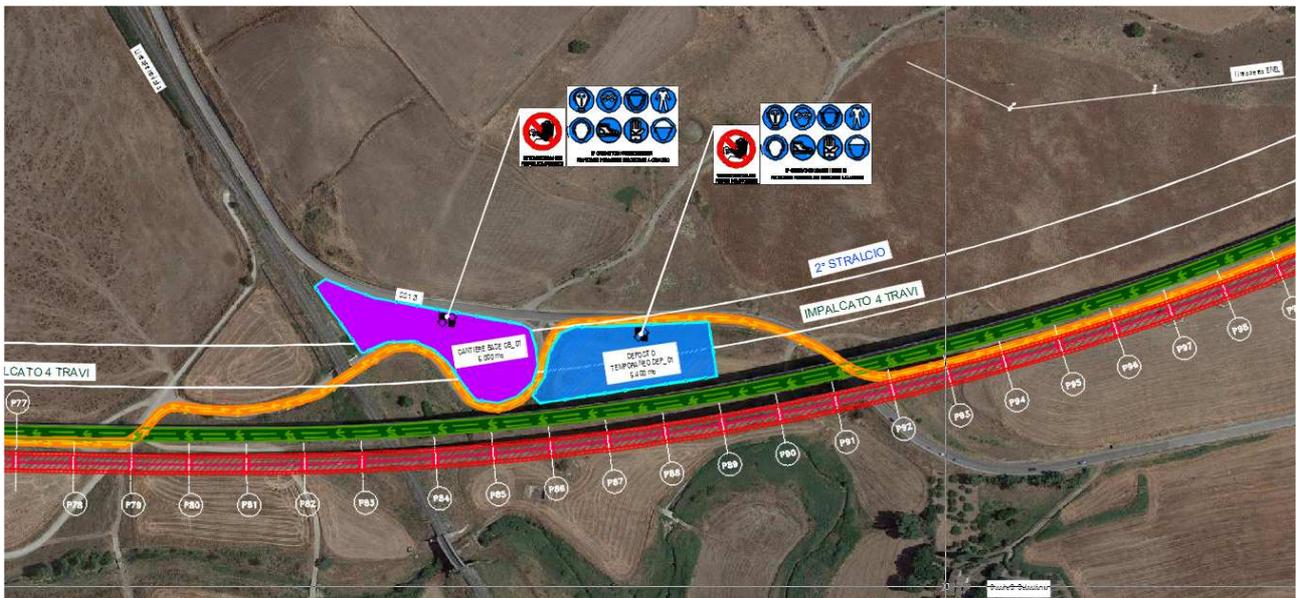
La localizzazione dei siti di destinazione finale e delle cave è riportata nell'Elaborato PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DELLE CAVE E DELLE DISCARICHE, *da cui si evince come i siti di recupero siano sufficientemente vicini da poter affermare che non ci sono impatti negativi di alcun tipo.*

4. CANTIERIZZAZIONE, DISMISSIONE AREE E PISTE DI CANTIERE ED OPERE DI RINATURALIZZAZIONE

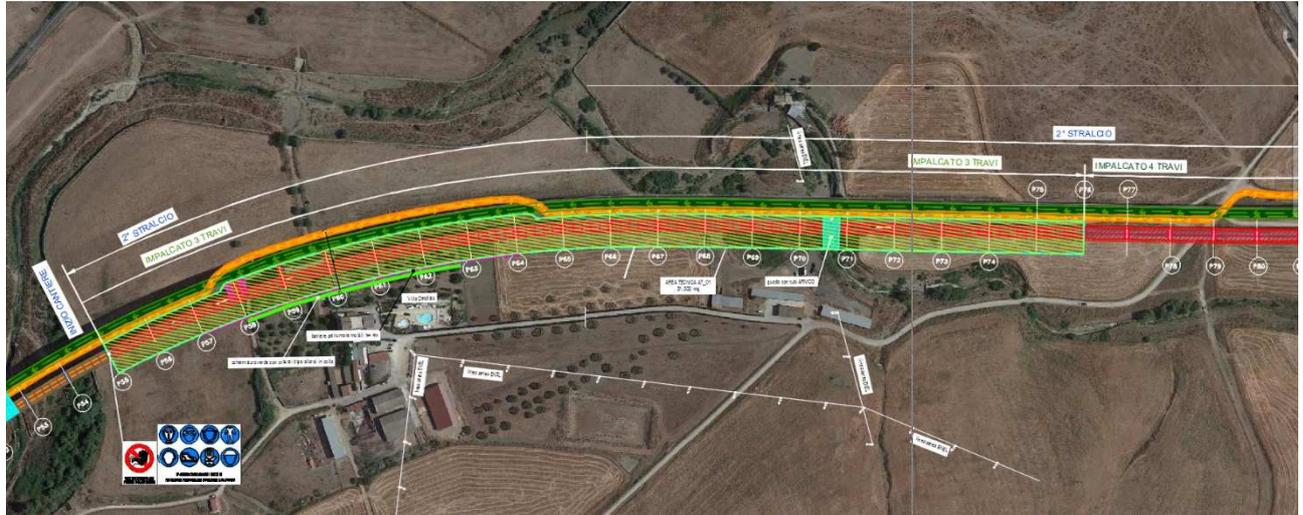
Cantierizzazione II° lotto

Sono state individuate 4 aree di cantiere che si distinguono in:

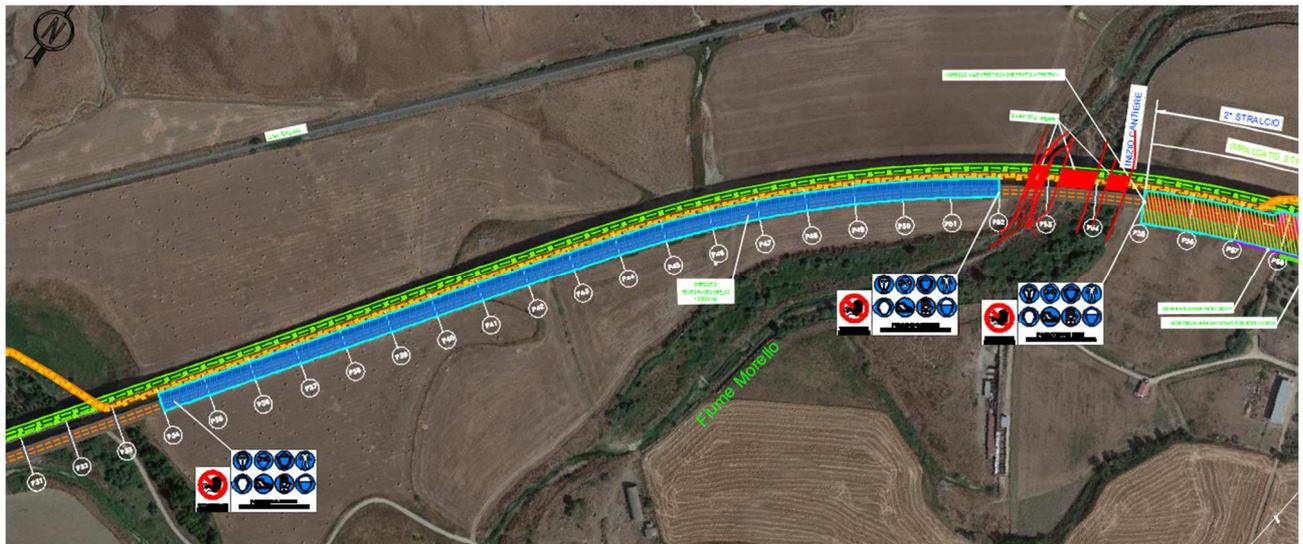
- ⇒ 1 Cantiere Base
- ⇒ 1 Area tecnica
- ⇒ 2 Area di deposito temporaneo



Cantiere Base (area viola) ed area deposito temporaneo (area blu)



Area Tecnica (area verde)



Area deposito temporaneo (area blu)

I dati principali delle singole aree sono sintetizzati nelle tabelle seguenti:

CANTIERE	SUPERFICIE (mq)	ATTIVITA'	APPRESTAMENTI
Cantiere Base	7.300	Logistica operativa	Baraccamenti
Deposito Temporaneo	6.000 (DEP_01) 13.800 (DEP_02)	Movimento macerie, stoccaggio materiali per	❖ Escavatori ❖ Autocarri ❖ Autogrù



		ricostruzione e terre e rocce da scavo. Stoccaggio terreno vegetale	❖ Compattatore ❖ Frantoio mobile
Area tecnica AT01 Impalcato a tre travi	30.800	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Allestimenti logistici ➤ Deposito materiali ➤ Taglio ferri ➤ Preparazione casseforme ➤ Getti in cls ➤ Varo e posa in opera impalcati 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Escavatori ❖ Autocarri ❖ Autogrù ❖ Sega circolare ❖ Piegaferri ❖ Trapani

Campo base

Il Cantiere Base è posizionato lungo la SS121 all'altezza del sottopasso ferroviario a ridosso del viadotto Morello, è accessibile dalla SS121 stessa ed occupa un'area incolta.

Nell'ambito di tale cantiere è prevista la localizzazione degli allestimenti logistici destinati ai servizi per il personale addetto all'esecuzione dei lavori (dormitori, mensa, primo soccorso, servizi igienici, ecc.), ma anche di zone destinate ad ospitare alcune attrezzature necessarie alla esecuzione del lavoro, quali l'officina, l'impianto di betonaggio e quello di frantumazione, oltre che allo stoccaggio dei materiali.

Il cantiere Base sarà finalizzato alla gestione ed al controllo dei cantieri Operativi ed allo sviluppo delle opere relative.

Il cantiere Base sarà organizzato in un'area logistica ed in una operativa, all'interno del cantiere Base verrà inoltre allestito un'area di accumulo dei materiali di scavo e di costruzione.



LEGENDA			
①	GUARDIANIA	②①	PESA
②	DORMITORIO	②②	SERVIZI IGIENICI
③	PARCHEGGI	②③	IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE MOBILE
④	INFERMERIA	➔	ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE
⑤	UFFICI	—	VIABILITA' INTERNA AL CANTIERE
⑥	MENSA	++++	RECINZIONE DI CANTIERE
⑦	DEPOSITO RIFIUTI	—	RECINZIONE RETE PLASTICA
⑧	SERBATOIO IDRICO	----	RECINZIONE IN NEW JERSEY
⑨	SPOGLIATOIO	▨	PIAZZALE PREPARATO CON MATERIALE DA RILEVATO
⑩	TORRE FARO	▩	PIAZZALE IMPERMEABILIZZATO (TELI IN PVC)
⑪	CENTRALE ELETTRICA	▧	PIAZZALE PREPARATO CON MISTO GRANULARE S=10cm
⑫	CENTRALE TERMICA	▨	AREA PREPARATA CON MISTO GRANULARE S=20cm
⑬	CISTERNA GAS	■	PISTA E AREE PAVIMENTATE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO
⑭	LAVAGGIO GOMME		
⑮	PARCHEGGI MEZZI D'OPERA		
⑯	DISOLEATORE		
⑰	OFFICINA		
⑱	MAGAZZINO		
⑲	DISTRIBUTORE		
⑳	DEPOSITO DISTRIBUTORE		

In particolare, nel Cantiere Base saranno installate le strutture e gli impianti che vengono di seguito indicati:

1. guardiania
2. locali dormitorio con servizi igienici;
3. parcheggio autovetture;
4. locali infermeria;
5. locali uffici per la Direzione Lavori e la Direzione del cantiere;
6. locali mensa;
7. area deposito rifiuti assimilabili agli urbani (RSU);



8. serbatoio idrico
9. spogliatoio
- 10.torri faro;
- 11.centrale elettrica
- 12.centrale termica
- 13.torre faro
- 14.cisterna gas
- 15.parcheggi mezzi d'opera
- 16.disolatore
- 17.locale officina
- 18.locale magazzino
- 19.distributore
- 20.deposito distributore

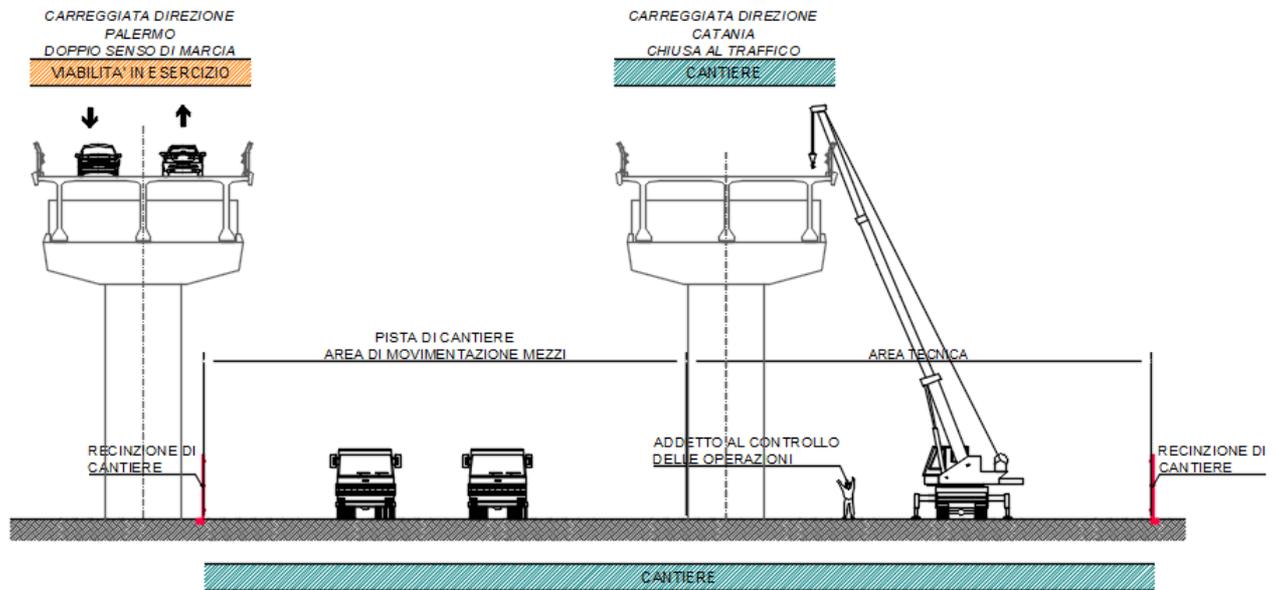
Aree Tecniche

Si definiscono aree tecniche i cantieri che hanno caratteristiche esclusivamente esecutive.

Nello specifico, si prevede un'area tecnica lungo l'intero tratto a tre travi, per il quale è prevista la demolizione degli impalcati.

Per i lavori sul tratto a quattro travi e per le operazioni sulle pile, sono invece previsti, ponteggi.

IMPALCATO A 3 TRAVI
(Campate da 56 a 76)

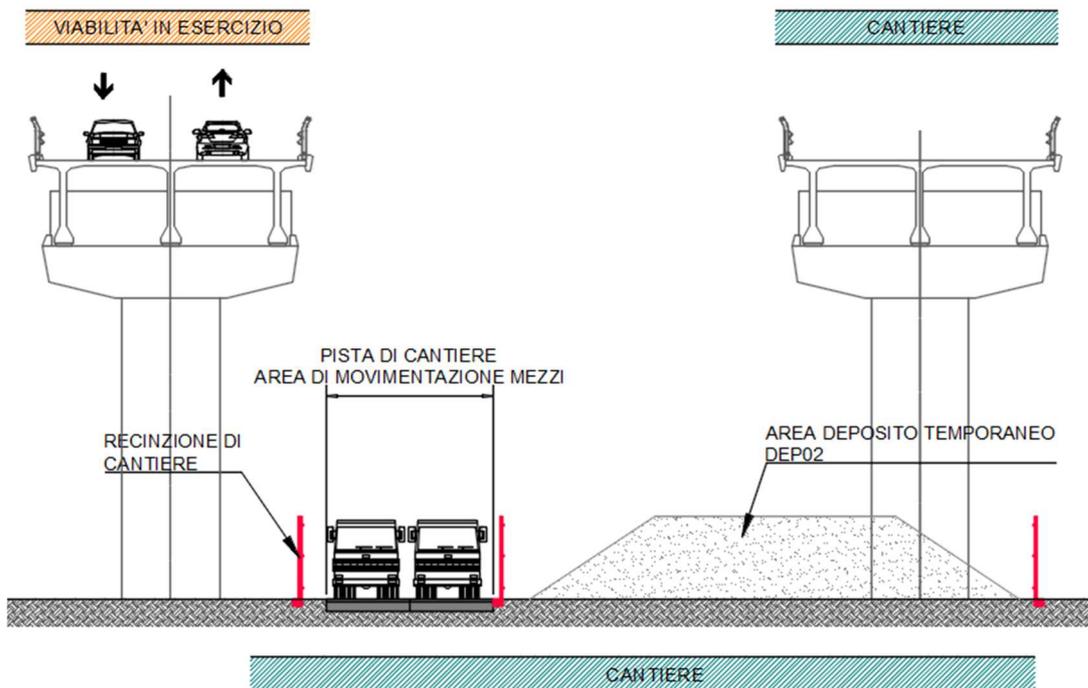


Are di deposito temporaneo

Lungo il tratto oggetto dell'intervento sono previste due aree di deposito temporaneo che saranno adibite al trattamento dei materiali provenienti dalle demolizioni ed allo stoccaggio delle terre da scavo.

In particolare, il deposito DEP02, situato sotto al viadotto, ospiterà lo scotico proveniente dalle aree di cantiere e della nuova viabilità di servizio in attesa di essere riutilizzate in fase di ripristino ambientale.

I materiali provenienti dalle demolizioni, una volta a terra, verranno poi portate presso le aree di deposito temporaneo dove si prevede l'installazione di un frantoio mobile con magnete per la frantumazione secondaria e deferizzazione finale, per poi essere conferite negli impianti di recupero individuati.



Nelle aree di deposito saranno inoltre previste una zona di stoccaggio dei materiali utili alla ricostruzione ed un'area logistica con infermeria.

I rifiuti sono raggruppati per categorie omogenee, nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché così come previsto dall'art. 4 comma c del Dlgs n116 del 3/09/2020, per eventuali rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute.

Preparazione piste di cantiere

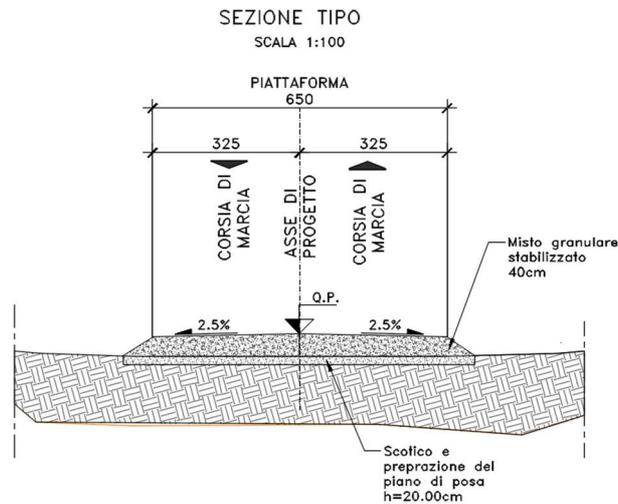
La viabilità di cantiere sarà prevalentemente la pista già esistente, tra le due carreggiate del viadotto. Si tratta di una pista per lo più sterrata che percorre l'intero viadotto.



Le necessità costruttive e l'esigenza di interferire il meno possibile con il contesto ambientale, ha portato in alcuni tratti alla deviazione della viabilità di cantiere, verso nord oltre la carreggiata Catania Palermo.

Per la realizzazione e il mantenimento in efficienza delle **piste di cantiere** si considerano le seguenti operazioni:

- ✓ Decespugliamento vegetazione esistente;
- ✓ Sagomatura del terreno secondo l'angolo di natural declivo o tramite l'utilizzo di gabbioni riempiti con materiale inerte di idonea pezzatura;
- ✓ Posizionamento di eventuali tubi tipo ARMCO per garantire la continuità idraulica di eventuali corsi d'acqua interferiti;
- ✓ Scotico del terreno vegetale;
- ✓ Formazione pista di cantiere con sezione di 6,00/6.50 m, composta da uno strato di 40 cm di misto granulare stabilizzato;
- ✓ Posizionamento idonea segnaletica di obbligo e divieto;
- ✓ Rifacimenti nel corso del tempo con il posizionamento di uno strato ulteriore di misto granulare;
- ✓ Idonea bagnatura per ridurre la produzione di polveri durante l'utilizzo.



Cantierizzazione III° lotto

La cantierizzazione di progetto non pone particolari problematiche per la natura semplice degli interventi delle opere da realizzare; tuttavia, vista l'estensione del cantiere (pari a circa 5 km) e la tipologia di interventi, si è reso necessaria una programmazione ad hoc delle operazioni elementari in modo da limitare i tempi di esecuzione degli interventi, quindi le soggezioni al traffico stradale in esercizio e garantire in contemporanea i massimi livelli di sicurezza in termini di sfasamento spaziale e temporale delle attività.

Per l'esecuzione dei lavori si prevede di organizzare gli spazi di cantiere in 5 aree di cantiere che si distinguono in

- 1 Cantiere Base
- Aree tecniche
- 2 aree di deposito

I dati principali delle singole aree sono sintetizzati nelle tabelle seguenti:



CANTIERE	SUPERFICIE (mq)	ATTIVITA'	APPRESTAMENTI
Cantiere Base	10.860	Logistica operativa	Baraccamenti
Deposito Temporaneo	9.800 (DEP01) 8.900(DEP02)	Movimento macerie e stoccaggio materiali per ricostruzione. Stoccaggio terreno vegetale	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Escavatori ✓ Autocarri ✓ Autogrù ✓ Compattatore
Aree tecniche	7.800 (AT01) 65.500 (AT02)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Allestimenti logistici ✓ Deposito materiali ✓ Taglio ferri ✓ Preparazione casseforme ✓ Getti in cls ✓ Varo e posa in opera impalcati 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Escavatori ✓ Autocarri ✓ Autogrù ✓ Sega circolare ✓ Piegaferri ✓ Trapani

Il **Cantiere Base** è posizionato lungo la A19 sulla carreggiata Palermo Catania,

Il cantiere è accessibile dalla A19 stessa ed occupa un'area incolta.

Nell'ambito di tale cantiere è prevista la localizzazione degli allestimenti logistici destinati ai servizi per il personale addetto all'esecuzione dei lavori (dormitori, mensa, primo soccorso, servizi igienici, ecc.), ma anche di zone destinate ad ospitare alcune attrezzature necessarie alla esecuzione

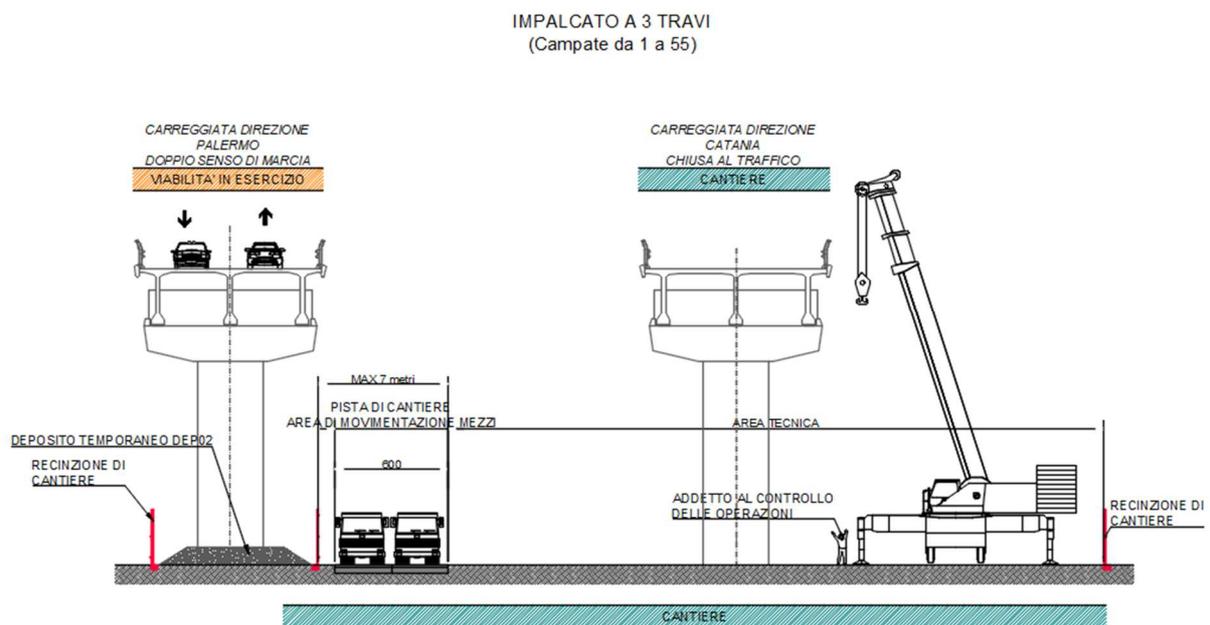
del lavoro, quali l'officina, l'impianto di betonaggio e quello di frantumazione, oltre che allo stoccaggio dei materiali.

LAYOUT DI CANTIERE - CANTIERE BASE CB_01
1:500



LEGENDA			
①	GUARDIANA	⑨	SPOGLIATOIO
②	DORMITORIO	⑩	TORRE FARO
③	PARCHEGGI	⑪	CENTRALE ELETTRICA
④	INFERMERIA	⑫	CENTRALE TERMICA
⑤	UFFICI	⑬	CISTERNA GAS
⑥	MENSA	⑭	LAVAGGIO GOMME
⑦	DEPOSITO RIFIUTI	⑮	PARCHEGGI MEZZI D'OPERA
⑧	SERBATOIO IDRICO	⑯	DISOLEATORE
⑰	OFFICINA	⑳	DEPOSITO DISTRIBUTORE
⑱	MAGAZZINO	㉑	PESA
㉒	SERVIZI IGIENICI	㉓	IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE MOBILE
➔	ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE		
—	VIABILITA' INTERNA AL CANTIERE		
+++	RECINZIONE DI CANTIERE		
—	RECINZIONE RETE PLASTICA		
---	RECINZIONE IN NEW JERSEY		
▨	PIAZZALE PREPARATO CON MATERIALE DA RILEVATO		
▩	PIAZZALE IMPERMEABILIZZATO (TELI IN PVC)		
▧	PIAZZALE PREPARATO CON MISTO GRANULARE S=10cm		
▦	AREA PREPARATA CON MISTO GRANULARE S=20cm		
■	PISTA E AREE PAVIMENTATE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO		

Le **aree tecniche** hanno caratteristiche esclusivamente esecutive, nello specifico si prevede un'area tecnica lungo l'intero tratto a tre travi, per il quale è prevista la demolizione degli impalcati. Per i lavori sul tratto a quattro travi e per le operazioni sulle pile, sono invece previsti, ponteggi.



I **depositi** saranno adibiti al trattamento dei materiali provenienti dalle demolizioni ed allo stoccaggio temporaneo delle terre da scavo.

La tipologia è identica a quelli del II° lotto

Per la realizzazione e il mantenimento in efficienza delle **piste di cantiere** le operazioni sono identiche a quelle del II° lotto:



Ingressi alle aree di cantiere

Per quanto riguarda la viabilità di accesso al cantiere si utilizzeranno le arterie principali quali l'autostrada A19 e la viabilità SS121; sono inoltre presenti viabilità interpoderali pavimentate che permettono di accedere direttamente alle pile del viadotto.

Una rete di piste di cantiere consente l'accesso alle aree operative oggetto di intervento.

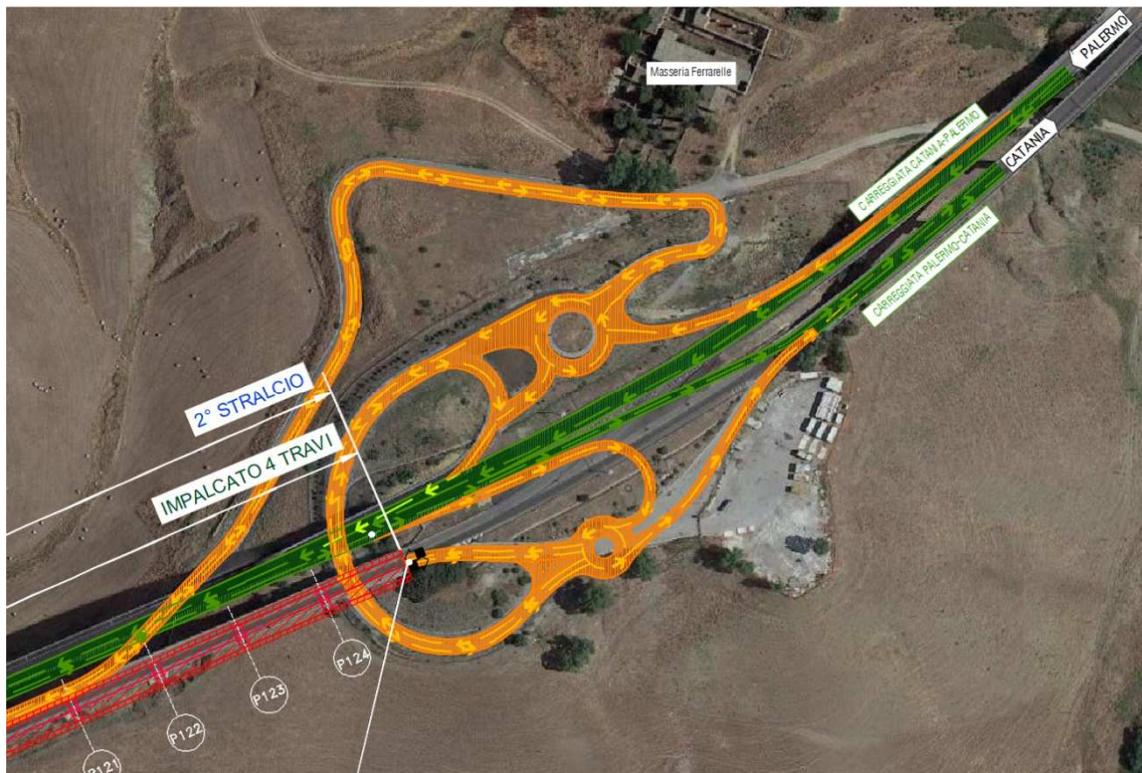
Sarà comunque necessaria la realizzazione di deviazioni provvisorie, al fine di non interrompere il traffico autostradale, spostando il traffico a doppio senso di marcia, sulla carreggiata non interessata dai lavori.

Le deviazioni provvisorie per il traffico autostradale e le rampe di accesso alle aree di cantiere, compongono due svincoli ai lati opposti del viadotto,

Ciascuno svincolo avrà due configurazioni a seconda della carreggiata attiva.

Le due aree di svincolo sono pressoché piane e come nel caso di quella a nord, denominata Svincolo Ferrarelle, attualmente chiuso, viene utilizzata la viabilità già esistente.

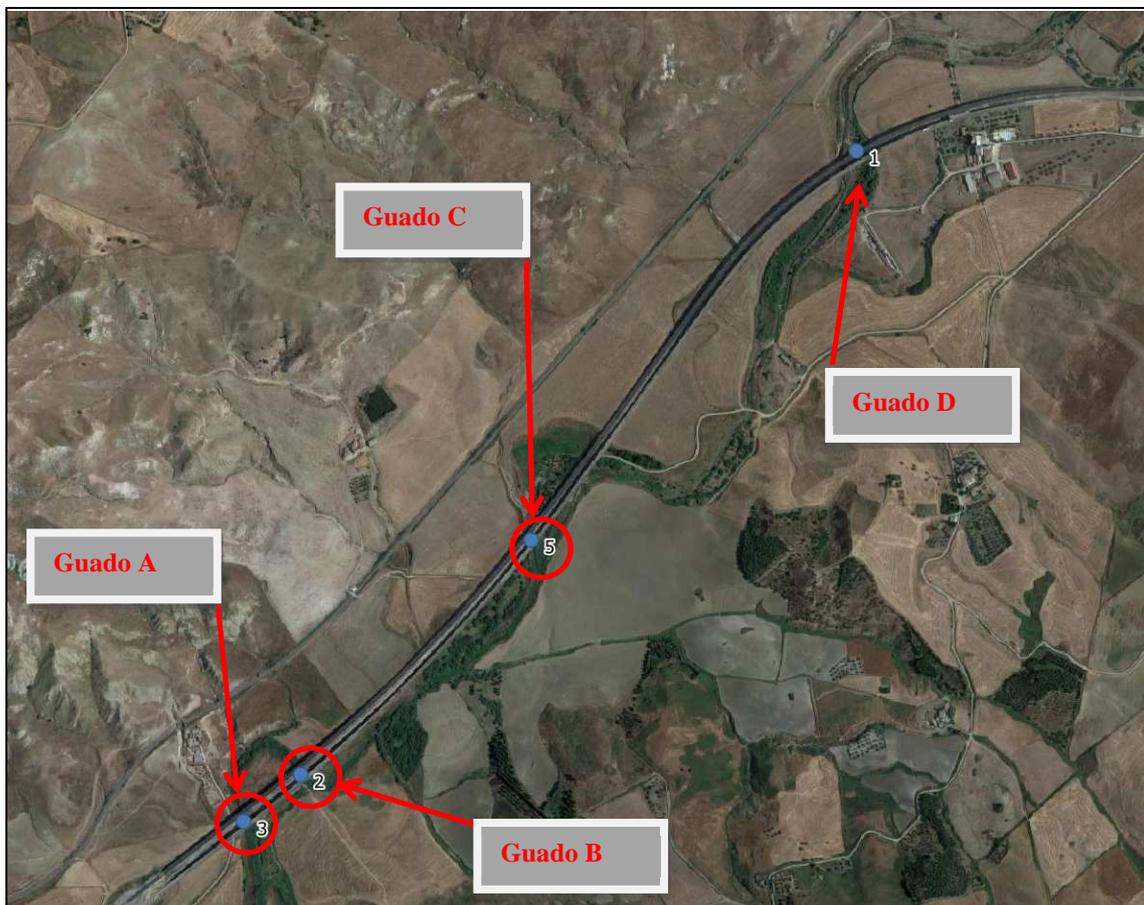
Lo svincolo a sud, invece, necessita di un piccolo tratto di nuova viabilità di svincolo per consentire tutte le manovre, da e per il cantiere, direzione Catania e Direzione Palermo.



Attraversamenti dei corsi d'acqua i guadi

Nella realizzazione delle piste di cantiere, sono previsti 5 attraversamenti idraulici realizzati attraverso guadi provvisori eseguiti con condotte in acciaio ondulato tipo (AMRCO).

Tre guadi attraversano il Fiume Morello (Guado A e D) e il suo affluente (Guado E) e due che attraversano corsi d'acqua asciutti (guadi B e C).



Ubicazione dei guadi provvisori

Preliminarmente alle operazioni di montaggio l'alveo del corso d'acqua andrà accuratamente pulito e regolarizzato in accordo alle quote previste in progetto, rimuovendo eventuale materiale di deposito.

Le operazioni di pulizia andranno estese anche ai guadi esistenti, rimuovendo accuratamente il materiale di riempimento presente.

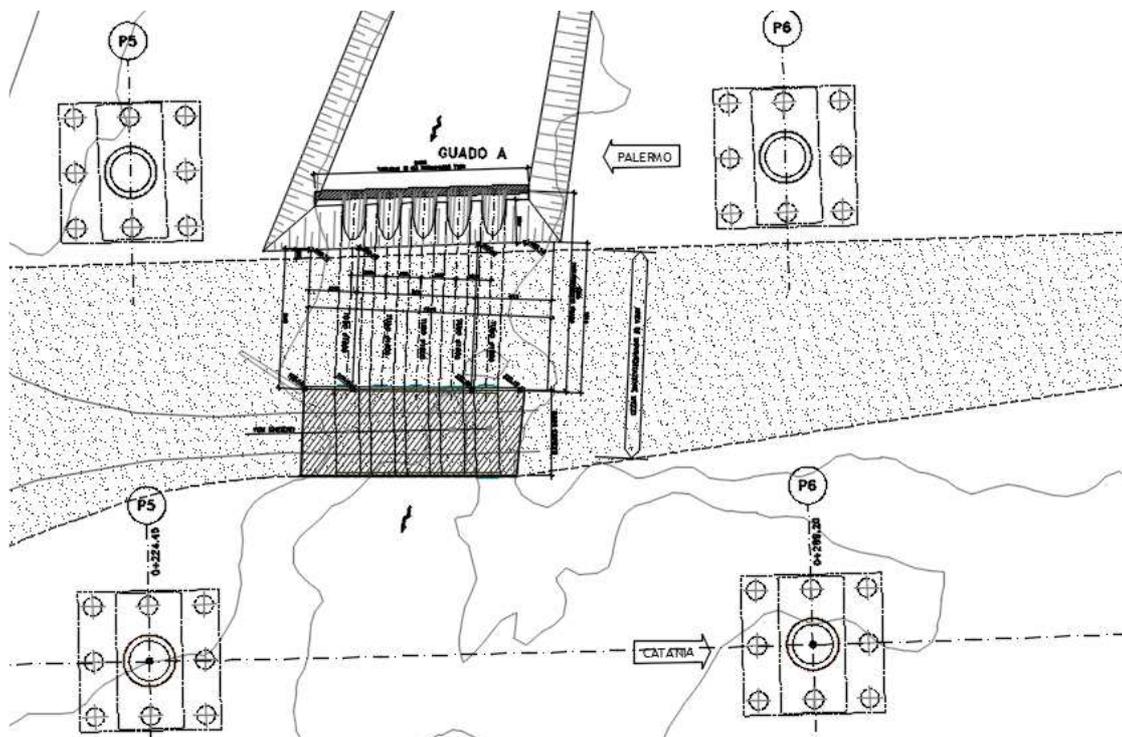
La pulizia e regolarizzazione dei corsi d'acqua riguarderà tratti di estensione pari a circa 100 m da entrambi i lati, oltre alla lunghezza direttamente interessata dalla realizzazione del guado provvisorio.

Al termine dei lavori è prevista la completa rimozione delle condotte che costituiscono i guadi provvisori, del relativo blocco tecnico e la demolizione delle testate in c.a.

In generale, tutte le strutture provvisorie oggetto del presente intervento saranno completamente rimosse.

Di seguito si riportano alcuni stralci e documentazione fotografica dei Guadi.

Guado A



Le foto seguenti sono relative al prolungamento del guado denominato “A”. Anche in questo caso la posizione è tale da consentire il mantenimento delle funzioni di corridoio ecologico senza che venga interferita alcuna vegetazione riparia di pregio. A fine lavori il manufatto provvisorio verrà demolito ed il tratto riqualificato da un punto di vista ambientale, ripristinando la vegetazione riparia ora scomparsa **migliorando la situazione attuale.**

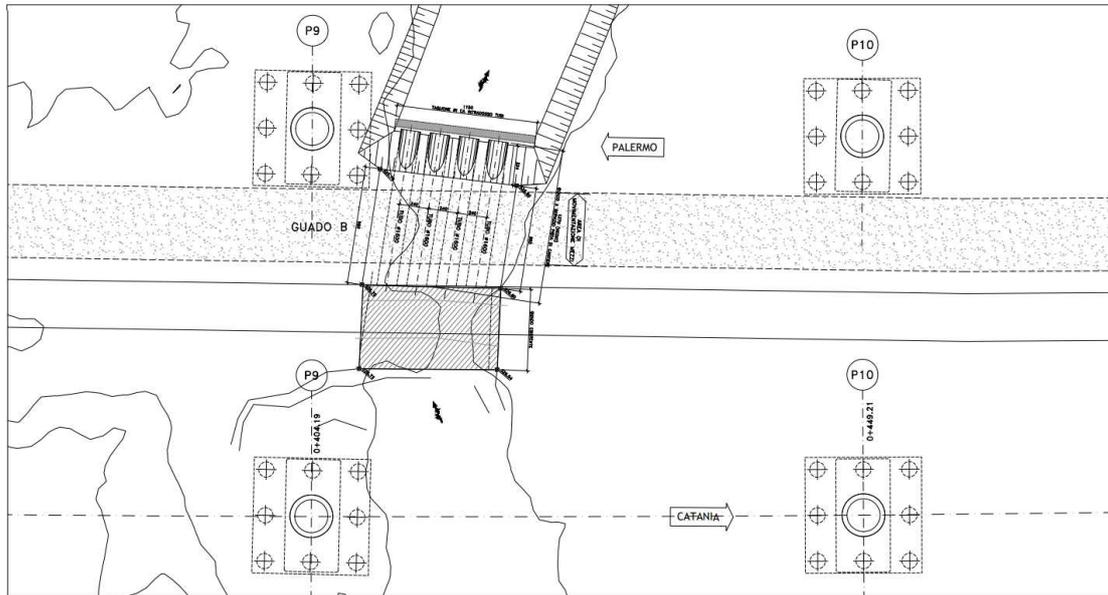




VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Via Tevere, 9 - 90144 Palermo



Guado B



Le foto seguenti sono riferite al tratto del corso d'acqua dove si rende necessario realizzare un'estensione del guado esistente denominato "B" visibile nella parte sinistra delle foto 25 e 26. La posizione è tale da consentire il mantenimento delle funzioni di corridoio ecologico senza che venga interferita alcuna vegetazione riparia di pregio. A fine lavori il manufatto provvisorio verrà demolito ed il tratto riqualificato da un punto di vista ambientale, ripristinando la vegetazione riparia ora scomparsa, **migliorando la situazione attuale.**



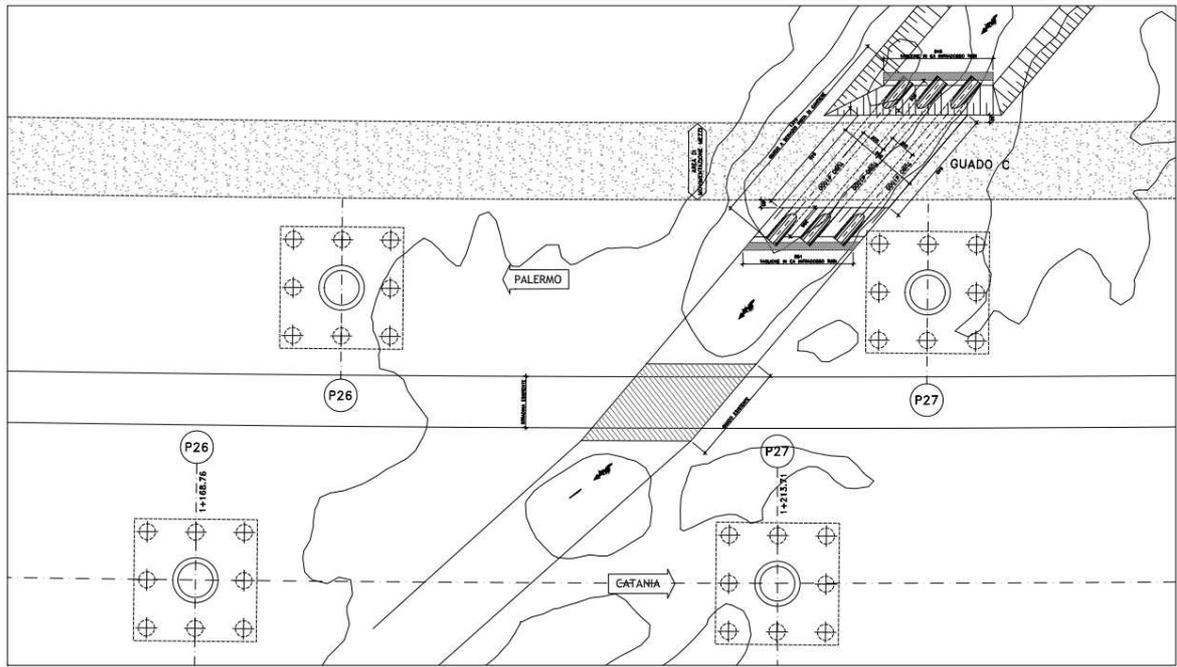




VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Via Tevere, 9 - 90144 Palermo



Guado C



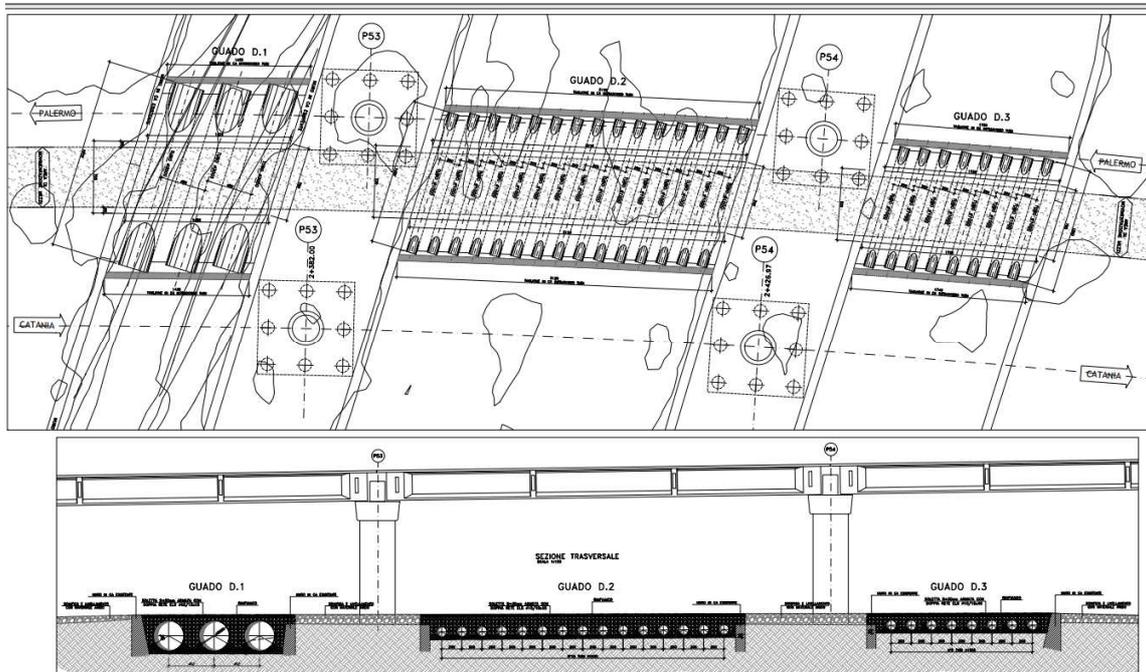
Anche in questo caso la posizione è tale da consentire il mantenimento delle funzioni di corridoio ecologico senza che venga interferita alcuna vegetazione riparia di pregio. A fine lavori il manufatto provvisorio verrà demolito ed il tratto riqualificato da un punto di vista ambientale, ripristinando la vegetazione riparia ora scomparsa, **migliorando la situazione attuale.**



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Via Tevere, 9 - 90144 Palermo



Guado D



E' un tratto di corso d'acqua che è stato nel passato oggetto di opere di sistemazione idraulica, tramite una tripla fila di argini che delimitano il flusso di magra, di morbida e di piena. Il torrente è arginato con muri in cemento armato e privo di qualunque interesse naturalistico



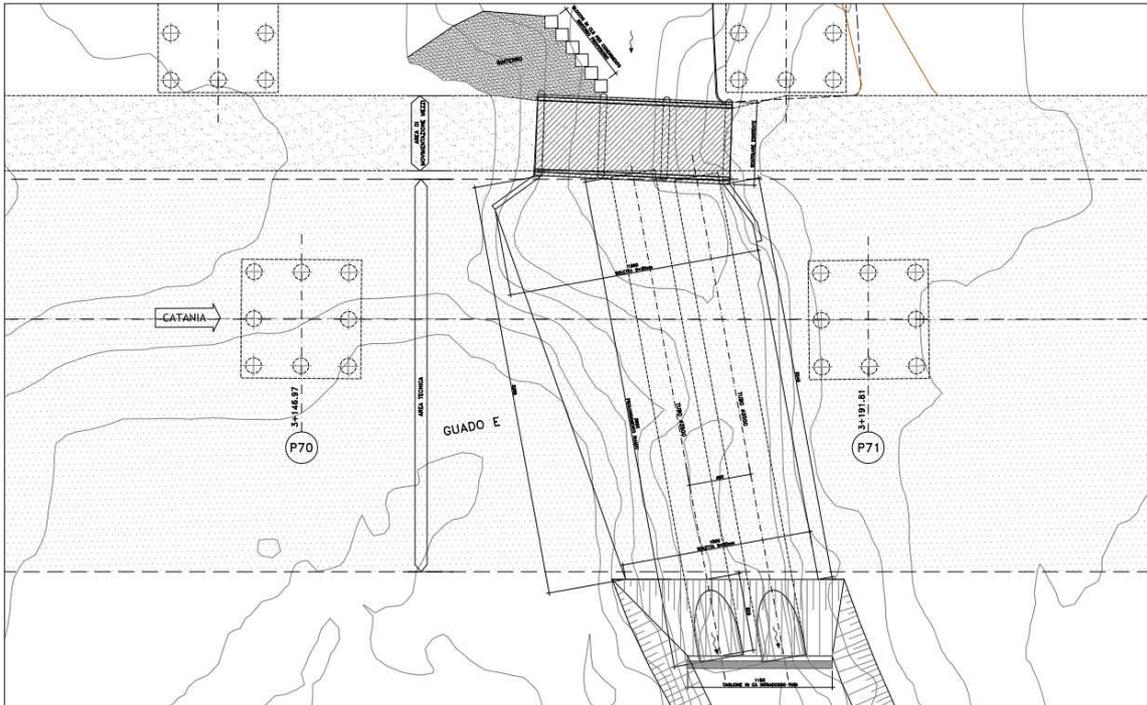




VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Via Tevere, 9 - 90144 Palermo



Guado E



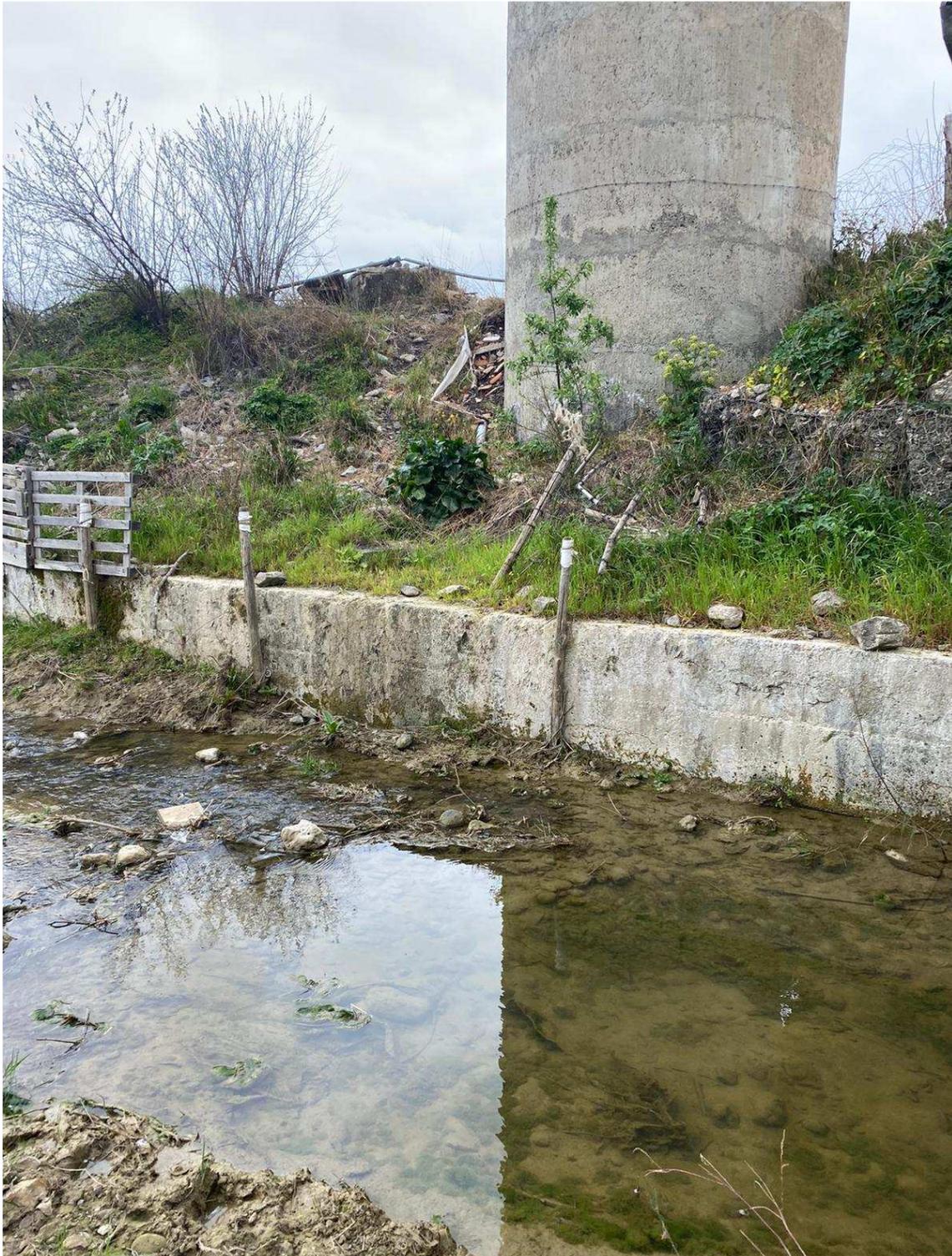
Si tratta di un semplice allungamento di un'opera esistente. Nel tratto di corso d'acqua interessato, come si vede, non ci sono elementi di vegetazione riparia, né essenze di pregio. La funzione di corridoio ecologico verrà sempre garantita. Anzi a fine lavori le opere provvisorie saranno demolite e questo tratto di corso d'acqua sarà oggetto di opere di riambientalizzazione con essenze autoctone per il ripristino di una vegetazione riparia oggi non più esistente **migliorando la situazione attuale.**





VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Via Tevere, 9 - 90144 Palermo







Interventi di ripristino ambientale

Per quanto riguarda gli interventi di ripristino ambientale a fine lavori, si evidenzia che questi interesseranno le piste, i guadi e le aree di cantiere ed hanno anche la funzione di recupero di aree attualmente degradate.

Le linee guida del progetto d'inserimento paesistico-ambientale si basano su interventi di recupero in coerenza con il paesaggio vegetale circostante e con le dinamiche di colonizzazione del ciclo evolutivo della vegetazione, in modo da individuare le specie più adatte e in grado di adattarsi meglio alle condizioni climatiche e pedologiche del luogo.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

L'impianto di specie autoctone, oltre a rispondere ad una necessità di carattere pratico, dovuta alla facilità di attecchimento e di sviluppo, risponde alla volontà di evitare di introdurre specie esotiche che modifichino oltremodo l'ecosistema già pesantemente intaccato nei suoi equilibri dall'attività antropica.

Le specie locali, essendo coerenti con la vocazione dei luoghi, si adattano maggiormente alle condizioni climatiche dell'area e alle caratteristiche dei suoli, assicurando una più facile riuscita dell'intervento.

Esse inoltre risultano più resistenti verso gli attacchi esterni (gelate improvvise, siccità, parassitosi) e necessitano in generale di una minore manutenzione, consentendo di ridurre al minimo, in fase d'impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti od antiparassitari. Occorre in primo luogo puntare su quelle specie già presenti nel paesaggio per evitare, da un lato, di proporre verde che non è in grado di sopravvivere e crescere



spontaneamente e, dall'altro, per non incorrere in soluzioni artificiali che risultino avulse dal contesto ambientale circostante.

Il progetto di ripristino ambientale, prevede la restituzione delle aree e nuove piste di cantiere o alla loro odierna destinazione a coltivazione di grano o, per quelle abbandonate, la rinaturalizzazione costituendo piccoli lembi di habitat di interesse naturalistico con la messa a dimora di vegetazione emicriptocamefitica frammista a terofite di piccola taglia.

I guadi provvisori saranno demoliti a fine lavori ed è prevista la messa a dimora di saliceti, tamerici ed oleandri per riprodurre l'ecosistema preesistente alla realizzazione dell'Autostrada.

I sesti di impianto, laddove possibile in relazione alle caratteristiche delle opere, sono stati progettati al fine di rendere il più naturaliforme possibile la messa a verde. Inoltre, è stata effettuata un'attenta analisi degli elementi vegetali da utilizzare, al fine di realizzare un'elevata presenza di biomassa vegetale che, oltre ad esercitare effetti significativi su microclima ed inquinamenti, porterà ad aumentare la biodiversità con la formazione di strutture adatte ad essere luogo di rifugio, nutrizione e riproduzione per numerose specie di animali (uccelli, piccoli mammiferi, anfibi, insetti).

Si riporta di seguito un riepilogo delle specie vegetali associate a ciascuna tipologia di impianto.

TIPOLOGICI DI IMPIANTO	SPECIE VEGETALI
Filari arboreo-arbustivi	Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>) Fillirea (<i>Phyllirea latifolia</i>) Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)
Siepe arbustiva	Mirto (<i>Myrtus communis</i>) Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)



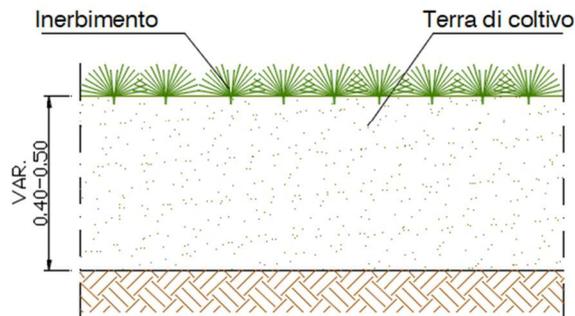
	Erica (<i>Erica terminalis</i>)
Arbusteto mediterraneo	Mirto (<i>Myrtus communis</i>) Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) Alaterno (<i>Rhamnus alaternus</i>) Fillirea (<i>Phyllirea latifolia</i>)
Fascia arbustiva a carattere igrofilo	Salice bianco (<i>Salix alba</i>) Salice rosso (<i>Salix purpurea</i>) Tamerice (<i>Tamerix africana</i>) Oleandro (<i>Nerium oleander</i>)

Inerbimenti

Per le aree non interessate da piantumazione di essenze arboree e arbustive sarà previsto l'esecuzione di inerbimenti di specie erbacee pioniere ed a rapido accrescimento, appena terminati i lavori di costruzione delle infrastrutture dell'impianto, attraverso la creazione di uno strato di terreno vegetale da sottoporre a semina.

Le specie erbacee sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle *Graminaceae* (*Poaceae*) che assicurano un'azione radicale superficiale e *Leguminosae* (*Fabaceae*) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto.

Sezione tipo riporto terra di coltivo



Miscuglio specie per inerbimento

Famiglia Gramineae	<i>Arrhenatherum elatius</i>
	<i>Dactylis glomerata</i>
	<i>Lolium perenne</i>
	<i>Lolium multiflorum</i>
	<i>Holcus lanatus</i>
	<i>Poa pratensis</i>
	<i>Phleum pratense</i>
	<i>Festuca rubra</i>
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
	<i>Lotus corniculatus</i>
Famiglia Leguminosae	<i>Medicago sativa</i>
	<i>Vicia sativa</i>
	<i>Vicia villosa</i>
	<i>Trifolium pratense</i>
	<i>Trifolium repens</i>
	<i>Onobrychis viciifolia</i>

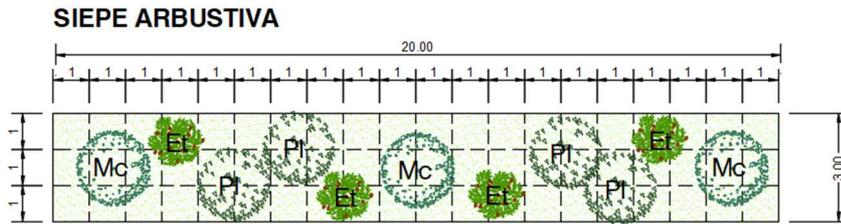
Interventi con elementi di vegetazione in ambito agricolo

Gli interventi sono previsti nelle aree in contesto agricolo, interferite dai lavori (aree di cantere) in cui si ravvisi la necessità di un reimpianto di una siepe arbustiva con funzione di mascheramento e/o di ricucitura con elementi di vegetazione in ambito agricolo.

Siepe arbustiva

Gli interventi di ricucitura sono stati progettati a partire dal riconoscimento degli elementi lineari preesistenti nell'intorno dell'area di progetto.

Le specie utilizzate sono arbusti sempreverdi della serie mediterranea tipici della zona esaminata: *Myrtus communis*, *Erica terminalis* e *Pistacia lentiscus*. Il sesto di impianto è 60 mq (20m x 3m) in cui sono presenti 11 esemplari arbustivi.

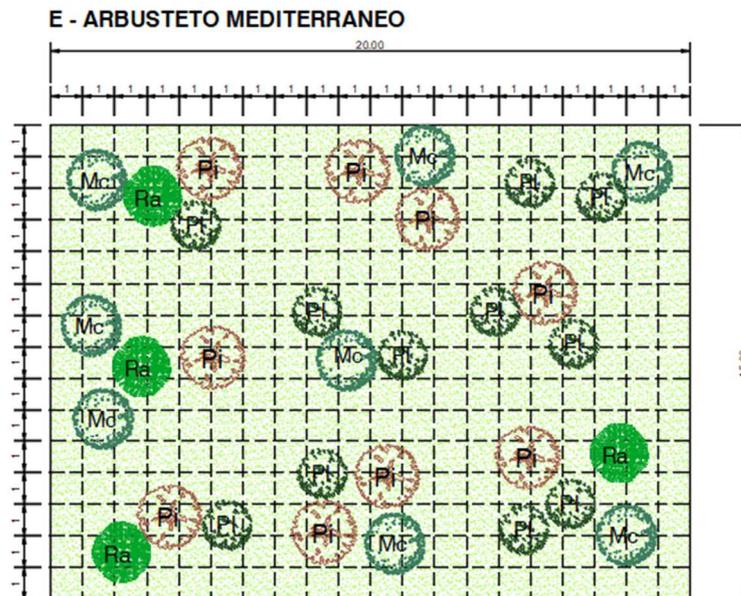


ARBUSTI		(n.11 piante ogni 60 mq)	SUPERFICIE SESTO DIMPIANTO	N. ESSENZE
Mc	MIRTO	<i>Myrtus communis</i>	60 mq	3
Pt	LENTISCO	<i>Pistacia lentiscus</i>		4
Et	ERICA	<i>Erica terminalis</i>		4
	INERBIMENTO			-

Arbusteto Mediterraneo

Il cespuglieto (Tipologico E) è concepito per gli spazi più estesi, in cui sia possibile prevedere all'impianto di arbusti tra *Phyllirea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*.

Per una superficie di 300 mq sono previsti 32 essenze arbustive.



ARBUSTI		(n.32 piante ogni 300 mq)	SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
PI	FILLIREA	<i>Phyllirea latifolia</i>	300 mq	11
Pi	LENTISCO	<i>Pistacia lentiscus</i>		9
Mc	MIRTO	<i>Myrtus communis</i>		8
Ra	ALATERNO	<i>Rhamnus alaternus</i>		4
	INERBIMENTO			-

Interventi di ripristino della vegetazione ripariale

Il progetto prevede l'attraversamento e l'interferenza con il fiume Morello. L'ambito ripariale si caratterizza per fitocenosi a carattere igrofilo di tipo azonale, a predominanza di cannuccia di palude *Phragmites australis* e dalla canna comune *Arundo donax*, con alcuni esemplari di tamerice *Tamerix africana*; nella maggior parte dei casi si tratta di una fascia dall'ampiezza molto limitata, poiché le coltivazioni si spingono sino quasi al limite spondale. In molti tratti sotto il viadotto l'ambiente fluviale è degradato, il ripristino della vegetazione ripariale intende riprodurre l'ecosistema preesistente alla realizzazione del viadotto.

Fascia arboreo - arbustiva a carattere igrofilo

La formazione arbustiva a carattere igrofilo è prevista nelle zone spondali prossime al viadotto; lo strato sarà costituito da salice bianco (*Salix alba*), tamerice (*Tamerix africana*) e oleandro (*Nerium oleander*)

Si tratta di fasce spondali in cui le piante hanno una distribuzione casuale che si avvicina il più possibile a quella naturaliforme, secondo il modulo del sesto di impianto riportato di seguito.



ARBUSTI		(n.9 piante ogni 60 mq)	SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
Sa	SALICE	<i>Salix pedicellata</i>	60 mq	3
Tg	TAMERICE	<i>Tamerix gallica</i>		3
OI	OLEANDRO	<i>Nerium oleander</i>		3
	INERBIMENTO			-

Ripristino dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere

Nella fase di cantiere del progetto in studio i suoli occupati temporaneamente si inseriscono in un contesto di tipo agricolo; al termine delle lavorazioni le aree verranno ripristinate allo “*status quo ante operam*”.

I terreni da restituire agli usi agricoli, se risultano compattati durante la fase di cantiere, devono essere lavorati prima della ristrutturazione degli orizzonti rimossi.

Problematiche relative all’Agriturismo Borgo Deodato

L’unico ricettore vicino al cantiere è il casale Deodato da considerare nella scelta delle mitigazioni ambientali della fase di costruzione.





Da premettere che l'intervento in fase di esercizio, rispetto ad oggi, non comporta alcuna modifica alle componenti ambientali in quanto non è previsto alcun aumento del traffico veicolare né leggero, né pesante e che questo agriturismo convive con l'infrastruttura autostradale da sempre, in quanto lo stesso è più recente della realizzazione dell'autostrada, e che non sono stati mai evidenziati elementi di criticità da parte dell'agriturismo, probabilmente anche per la notevole differenza di quota tra la sede stradale ed il p.c., evidentemente in fase di cantiere il rumore e la ricaduta delle polveri potrebbero essere fonti di impatto.

Sono state, quindi, studiate alcune mitigazioni da inserire nel tratto interessato:

- ⇒ Per il rumore generato durante le demolizioni e le ricostruzioni, si prevede l'inserimento di barriere antirumore mobili realizzate mediante pannelli ad alta densità tipo Silent montati su struttura portante modulare in profilati d'acciaio dotata di ruote girevoli o piastre per il fissaggio a terra, caratterizzate da un'altezza $H=4,00$ m e da un potere fonoassorbente $R_w=25$ dB;
- ⇒ Per il contenimento delle polveri, oltre ad usare sistemi di bagnatura per ridurre la produzione di polveri durante le lavorazioni, verrà utilizzata una recinzione realizzata con profilati metallici infissi nel terreno e rete metallica legata a fili tesi tra i pali, compresi pali di controvento con altezza non inferiore a 2,00 m. Su tale recinzione dovrà essere posta in opera un apposito telo antipolvere atto a ridurre le emissioni di polveri provenienti dalle lavorazioni del cantiere;



- ⇒ Sarà utilizzato il HAUL ROAD DUST CONTROL (H.R.D.C.)” al fine di contenere la produzione delle polveri in cantiere, durante la bagnatura periodica. È un surfattante che riduce l’evaporazione dell’acqua in superficie, facendola penetrare in profondità e mantenendo il terreno umido più a lungo. L’H.R.D.C permette a parità di volumi di acqua irrorati una riduzione della frequenza delle aree bagnate, riducendo così tempi e consumo di acqua. Tale prodotto ha le seguenti caratteristiche principali: biodegradabile, non pericoloso, ignifugo, non corrosivo e non dannoso per la pelle, indumenti o attrezzature; non apporta sostanze saline nè causa ostruzioni, non cambia le caratteristiche organiche dell'acqua (durezza, salinità, dolcezza) o la temperatura; completamente miscelabile in acqua in ogni percentuale; aumenta il grado di umidità dei terreni e la capacità di penetrazione dell'acqua;
- ⇒ Verranno inoltre posizionate piante tipo Alloro, in vaso, lungo tutto il tratto interessato, al fine di ridurre l’impatto visivo del cantiere, e per aiutare l’abbattimento delle polveri;
- ⇒ Sarà eseguito apposito monitoraggio.



Attività di demolizione delle strutture esistenti ammalorate

Preliminarmente alle operazioni di demolizione delle strutture di impalcato, saranno asportate tutti le finiture esistenti ed in particolare:

- ❖ Barriere di sicurezza stradali;
- ❖ Pavimentazione in conglomerato bituminoso;
- ❖ Giunti di dilatazione alle estremità di ciascuna campata;
- ❖ Canaletta in VTR ancorata al cordolo lato interno dell'impalcato

Successivamente si effettueranno le operazioni di demolizione integrale degli impalcati con travi in c.a.p. e soletta di collegamento tra le travi.

Le tecniche di demolizione da utilizzare dipendono essenzialmente dalle altezze da piano di campagna delle strutture da demolire e dall'esigenza di limitare in ogni fase di lavoro i disturbi prodotti dall'intervento di demolizione nell'ambiente circostante.

Nel caso in esame, gli impalcati oggetto di demolizione sono caratterizzati da altezze dal piano di campagna limitate a circa 20 m, misurate dal piano viario, e il sedime sottostante i viadotti è pianeggiante e facilmente accessibile. In queste condizioni si propende per una demolizione controllata per caduta verticale degli impalcati eseguita mediante mezzi meccanici, oppure mediante uso di esplosivi.

La tecnica di demolizione per crollo verticale prevede di operare con un escavatore meccanico con martellone o pinza idraulica posto al di sopra dell'impalcato; come prima operazione si procede con la separazione delle solette dalle travi della campata operando con un escavatore al di sopra della campata stessa; terminate le operazioni di indebolimento, si passa al collasso controllato in sequenza delle travi.



Nel caso di abbattimento controllato con esplosivo il collasso dell'impalcato viene attivato realizzando delle “cerniere” in prossimità degli appoggi, cosicché le testate delle travi, ruotando sulle cerniere, si ripiegano sull'impalcato mentre questo cade mantenendosi orizzontale.

Una volta che l'impalcato demolito è a terra, si procederà con una prima demolizione selettiva meccanica con martello demolitore, pinza idraulica e/o cesoie oleodinamiche montate su mezzi meccanici alla raccolta del ferro di armatura lenta in balle per l'invio all'impianto di recupero e l'attorcigliamento dei fasci di tensionamento pure per l'invio a riciclaggio.

La scelta della frantumazione primaria a terra con pinza idraulica è legata essenzialmente ai vantaggi che presenta sia in termini di impatto con l'ambiente circostante, sia in termini di riduzione dei rischi.

Le macerie verranno poi portate presso le aree di deposito temporaneo dove si prevede l'installazione di un frantoio mobile con magnete per la frantumazione secondaria e deferizzazione finale, per poi essere conferite negli impianti di recupero individuati.



Monitoraggio

Aria

La componente in esame ha come obiettivo il controllo delle emissioni derivanti dalle attività cantieristiche dell'Opera di progetto ed alle emissioni veicolari correlate alla fase di esercizio.

Per monitoraggio ambientale si intende l'insieme dei controlli, periodici o continui, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali coinvolte nella realizzazione e nell'esercizio delle opere.

Il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

- ❖ misurare gli stati di ante operam, corso d'opera e post operam in modo da documentare l'evolversi della situazione ambientale;
- ❖ controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- ❖ garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e/o anomale;
- ❖ fornire agli Enti preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

A questo proposito generalmente si assumono come riferimento i valori registrati allo stato attuale (ante operam), si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione ed infine si valuta lo stato di post operam con lo scopo di definire la situazione ambientale a lavori conclusi. Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, deve essere programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili



modificazioni che la costruzione dell'opera ed il successivo esercizio possono comportare.

Vista la presenza dell'azienda agrituristica lungo l'area di lavoro, si è scelto di monitorare la qualità dell'aria posizionando un punto di monitoraggio nei pressi dell'azienda.

La campagna di monitoraggio sarà svolta mediante l'utilizzo di campionatori a norma di legge, gestiti da tecnici competenti.

Con riferimento alla legislazione vigente, si riporta l'elenco degli inquinanti che saranno monitorati durante le campagne di misura:

- Polveri sottili PM10;
- IPA sul PM10;
- Metalli sul PM10;
- Polveri sottili PM2,5;
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ossidi di Azoto (NO_x);
- Biossido di Azoto (NO₂);
- Monossido di Azoto (NO);
- Benzene (C₆H₆).

I campionamenti dovranno essere eseguiti secondo quanto indicato nel D.lgs. 155/2010 (cfr. allegato I al D.Lgs 155, che definisce gli obiettivi di qualità dei dati per misurazioni in siti fissi e per le misurazioni indicative).

Sarà inoltre prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare i fenomeni di diffusione e di trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico:

- ✓ velocità del vento;
- ✓ direzione del vento;



- ✓ umidità relativa;
- ✓ temperatura;
- ✓ precipitazioni atmosferiche;
- ✓ pressione barometrica;
- ✓ radiazione solare;
- ✓ componente verticale del vento (anemometro tridimensionale).

Il monitoraggio ambientale per la componente atmosfera prevede:

- ⇒ ante operam: finalizzato alla definizione dello stato della qualità dell'aria prima dell'inizio dei lavori, integrando possibilmente le misure svolte con informazioni raccolte nel tempo dalle centraline di rilevamento locali;
- ⇒ in corso d'opera, per verificare le interferenze dovute all'attività dei cantieri. Le campagne di misura del corso d'opera saranno compiute contemporaneamente all'effettivo svolgimento delle attività di costruzione;
- ⇒ post operam, per valutare le eventuali modifiche alla qualità dell'aria derivanti dall'entrata in attività dell'Opera in oggetto di studio.

Le misure relative alla fase di cantierizzazione dovranno avere periodicità tale da poter caratterizzare le principali macro-fasi che caratterizzano le lavorazioni in esame.

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di AO sono da eseguirsi almeno un mese prima dell'inizio dei lavori.

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di CO sono da eseguirsi ogni trimestre per tutta la durata dei lavori in prossimità del punto di misura.



Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di PO sono da eseguirsi durante il primo mese di entrata in esercizio dell'opera.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ATM01	Monitoraggio in continuo di durata pari a 15 giorni	Mensile	-	Mensile	2	-	2
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Trimestrale	-	-	8	-
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Trimestrale	-	-	8	-

In accordo con gli obiettivi di qualità dei dati di cui all'Allegato 1 del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., per tutti gli inquinanti considerati, le campagne di monitoraggio dovranno avere una durata pari a 8 settimane distribuite equamente durante l'anno.

Per la caratterizzazione della fase ante operam si prevedono 2 campagne di misura, di durata pari a 15 giorni in continuo, da effettuare 2 volte durante il mese precedente l'inizio delle lavorazioni.

Per la fase di corso d'opera si prevedono 4 misure all'anno per tutta la durata delle lavorazioni, una per ogni trimestre, ciascuna della durata di 15 giorni in continuo.

Per la fase post operam si prevedono 2 campagne di misura, di durata pari a 15 giorni in continuo, da effettuare 2 volte durante il primo mese di entrata in esercizio dell'opera.



Rumore

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di controllare l'evolversi della situazione ambientale per la componente in oggetto nel rispetto dei valori imposti dalla normativa vigente.

Il monitoraggio per lo stato corso d'opera è finalizzato a verificare il disturbo sui ricettori nelle aree limitrofe alle aree di lavoro ed intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva.

Per la fase post operam l'obiettivo del monitoraggio è quello di verificare gli impatti acustici, accertare la reale efficacia degli interventi di mitigazione e predisporre le eventuali nuove misure per il contenimento del rumore.

In base alla finalità della misura si prevede di eseguire, delle misure in continuo per la durata di 1 settimana per la fase di ante e di post operam e misure in continuo per la durata di 24 ore per la fase di corso d'opera, con postazione parzialmente assistite da operatore.

Viste le lavorazioni previste si è scelto di posizionare una postazione di monitoraggio (RM01) in corrispondenza dell'azienda agricola.

La localizzazione indicativa della postazione di monitoraggio viene indicata nelle seguenti figura.



L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri che registrano nel tempo i livelli di potenza sonora (espressi in dBA) e le frequenze a cui il rumore viene emesso.

Nel corso delle campagne di monitoraggio acustico verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- ❖ parametri acustici;
- ❖ parametri meteorologici (temperatura, velocità e direzione del vento, piovosità, umidità);
- ❖ parametri di inquadramento territoriale (localizzazione, classificazione acustica prevista dalla zonizzazione, documentazione fotografica, principali caratteristiche territoriali).

Il monitoraggio della componente rumore, quindi, sarà realizzato presso 1 postazione di misura, come di seguito definito:



POSTAZIONE	TIPOLOGIA DI ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
RUM01	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-

Per la caratterizzazione della fase ante operam si prevede una campagna di misura di durata di 7 giorni in continuo, da effettuare una volta durante il mese precedente l'inizio delle lavorazioni.

Per la fase di corso d'opera, si prevedono delle misure trimestrali della durata di 24 ore; ciascun punto sarà indagato per tutta la durata dei cantieri presenti nelle vicinanze.

Per la fase di esercizio si prevede una misura settimanale in continuo da effettuare una tantum all'interno del primo mese di entrata in esercizio dell'Opera.



Acque superficiali

Le principali problematiche a carico della componente “Ambiente idrico superficiale”, in fase di costruzione, derivano dalla realizzazione delle nuove opere di attraversamento, per le quali è prevedibile un’interferenza diretta con il corpo idrico.

I potenziali impatti si esprimono sia in termini di alterazione temporanea delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche delle acque sia di variazione del regime idrologico.

Pertanto il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni, risalendone, ove possibile, alle cause.

La finalità delle campagne di misura consiste nel determinare se le variazioni rilevate siano imputabili alla realizzazione dell’opera e nel suggerire gli eventuali correttivi da porre in atto, in modo da ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l’ambiente idrico preesistente.

Le interferenze sul sistema delle acque superficiali indotte dalla realizzazione dell’opera possono essere discriminate considerando i seguenti criteri:

- presenza di aree destinate alla cantierizzazione che, provocando la movimentazione di terra, possono indurre un intorbidamento delle acque o nelle quali possono verificarsi sversamenti accidentali di sostanze inquinanti;
- durata delle attività che interessano il corpo idrico;
- scarico di acque reflue e recapito delle acque piovane provenienti dalle aree di cantiere.

La scelta dei punti da monitorare è stata realizzata valutando l’interferenza tra l’area di lavoro ed il reticolo idrografico. Sono stati

considerati punti maggiormente esposti a potenziali modifiche quelli in corrispondenza degli attraversamenti del fiume Morello (guadi).

La definizione dei punti di monitoraggio tra il fiume Morello interferente con il Viadotto ha considerato inoltre l'importanza del corpo idrico, la quale si può tradurre in un rilevante livello di fruizione antropica oppure in interesse naturalistico.



Il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale si baserà su:

- ✓ Misure di portata e analisi di parametri chimico-fisici in situ, rilevati direttamente mediante l'utilizzo di un mulinello (o galleggianti) e di sonde multiparametriche;
- ✓ prelievo di campioni per le analisi chimiche di laboratorio;
- ✓ determinazione dell'indice STAR-IMCi
- ✓ determinazione dell'indice LIMeco



PARAMETRI	Unità di misura	Scarico in acque superficiali
pH		5,5-9,5
temperatura	°C	
colore		non percettibile con diluizione 1:20
odore		non deve essere causa di molestie
BOD5	mg/L	≤40
COD	mg/L	≤160
Alluminio	mg/L	≤1
Arsenico	mg/L	≤0,5
Bario	mg/L	≤20
Boro	mg/L	≤2
Cadmio	mg/L	≤0,02
Cromo totale	mg/L	≤2
Cromo VI	mg/L	≤0,2
Ferro	mg/L	≤2
Manganese	mg/L	≤2
Mercurio	mg/L	≤0,005
Nichel	mg/L	≤2
Piombo	mg/L	≤0,2
Rame	mg/L	≤0,1
Selenio	mg/L	≤0,03
Stagno	mg/L	≤10
Zinco	mg/L	≤0,5
Solfuri	mg/L	≤1
Solfiti	mg/L	≤1
Solfati	mg/L	≤1000
cloruri	mg/L	≤1200
Fluoruri	mg/L	≤6
fosforo totale	mg/L	≤10
azoto nitrico	mg/L	≤20
azoto nitroso	mg/L	≤0,6
azoto ammoniacale	mg/L	≤15
idrocarburi totali	mg/L	≤5
tensioattivi totali	mg/L	≤2
Escherichia coli	UFC/ 100 m L	< 5000



5. CONSIDERAZIONI AMBIENTALI SUL PROGETTO

Da quanto sopra descritto si evince chiaramente che le opere di cui al presente progetto interessano unicamente le strutture in elevazione, mentre le pile, le spalle e le fondazioni non saranno demolite ma riutilizzate.

Tenuto conto che:

- ⇒ le uniche opere direttamente incidenti sul suolo/falda/fauna/vegetazione/ecosistemi/habitat sono solo quelle relative alla cantierizzazione (aree di cantiere base, piste di cantiere, siti di deposito temporaneo);*
- ⇒ il progetto non prevede alcun incremento di traffico né in fase di esercizio, né in fase di cantiere (i pochi mezzi necessari per la realizzazione delle opere sono in numero insignificante rispetto al traffico veicolare che normalmente interessa l'autostrada);*
- ⇒ l'accesso al cantiere avviene direttamente dall'autostrada non incidendo minimamente sul traffico veicolare secondario, né su ricettori sensibili (ospedali, centri anziani, case di cura, centri abitati, tribunali, scuole);*
- ⇒ gli impatti del progetto in fase di esercizio sono solo positivi perché l'infrastruttura sarà più sicura, strutturalmente conforme alla normativa vigente ed avrà bisogno di una manutenzione decisamente minore e saranno eliminati i frequenti restringimenti che causa congestione del traffico, emissioni di gas clima alteranti e modifiche del clima acustico;*

l'attenzione progettuale è stata rivolta ad evitare qualunque tipo di impatto in fase di cantiere.



A tal fine:

- ✓ saranno utilizzate tutte le piste di cantiere esistenti;
- ✓ saranno utilizzate le aree di cantiere utilizzate decenni fa per la realizzazione dell'autostrada e rimaste abbandonate o aree intercluse tra l'autostrada e la viabilità secondaria che risultano non utilizzate ed in condizioni di degrado;
- ✓ piccoli tratti di piste di cantiere nuove, necessarie per il varo delle campate, sono state ubicate a fianco del corridoio autostradale in zone adibite esclusivamente alla coltivazione di grano;
- ✓ di tutte le aree/piste di cantiere si è fatta un'ampia documentazione fotografica che dimostra in maniera chiara come gli impatti delle attività di realizzazione delle opere sono nulli/trascurabili;
- ✓ anche i 5 modesti guadi provvisori che saranno realizzati in allargamento agli attuali guadi e sono stati studiati in maniera da essere ubicati sempre:
 - ❖ in prolungamento di guadi esistenti;
 - ❖ in tratti dove è totalmente assente qualunque tipo di vegetazione ripariale;
 - ❖ in aree già interessate dai lavori in fase di costruzione dell'autostrada e che oggi versano in condizioni di degrado.

Si evidenzia, inoltre, che tutte le aree/piste di cantiere nuove saranno riambientalizzate a fine lavori **creando, quindi, un impatto positivo**, visto che alcune di queste sono aree abbandonate da decenni o intercluse e versano in uno stato di degrado.



6. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI COINVOLTE

6.1. GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA

Lo studio geologico, geomorfologico e idrogeologico e sismico è stato curato per conto di Anas dalla società Terrattiva a firma del Dott. Geologo Antonio Gallo.

Lo studio è basato su:

- ⇒ analisi della campagna geognostica commissionata alla Sidercem S.r.l., con sede in via Libero Grassi n.7 -C.P. 287 (Area Industriale Calderaro) - 93100 Caltanissetta (CL - Sicilia), consistente in:
 - ❖ n°5 sondaggi a carotaggio continuo di profondità di 40 m dal p.c. con prelievo, a più altezze di campioni indisturbati;
 - ❖ prove S.P.T. durante l'esecuzione dei cinque sondaggi meccanici;
 - ❖ n°5 prove M.A.S.W.;
- ⇒ analisi fisiche e meccaniche sui campioni indisturbati prelevati durante l'esecuzione dei sondaggi realizzati dalla Sidercem S.r.l. presso il proprio laboratorio, con sede in via Libero Grassi n.7 - C.P. 287 (Area Industriale Calderaro) - 93100 Caltanissetta (CL - Sicilia);
- ⇒ n°3 indagini sismiche realizzate da Terraviva consistenti nella misurazione del microtremore sismico ambientale ("noise") a mezzo del tomografo elettronico digitale TROMINO® per la determinazione della Vs30 (velocità media ponderata delle onde di



taglio nei primi 30 m) ottenute dall'analisi spettrale delle componenti vibrazionali del terreno, ossia attraverso l'analisi dei rumori, necessaria per la definizione della "Categoria di suolo" richiesta dalla normativa vigente (N.T.C. 17/01/2018) realizzate principalmente sulla sede del tracciato idrico e l'individuazione di picchi di risonanza.

Da un punto di vista geologico e strutturale, il territorio della Provincia di Enna presenta una conformazione estremamente complessa, determinata da sovrascorrimenti tettonici che, nel corso dell'evoluzione oro-epirogenetica della zona, hanno interessato le Formazioni geologiche affioranti nella zona Nord.

Nell'area centro-settentrionale della provincia è presente un tratto della catena appenninico Maghrebide, costituita da diverse Unità tettoniche in falda vergenti verso Sud, impostatesi durante le fasi orogenetiche del Miocene inferiore (Grasso et Alii, 1978; Catalano e Montanari, 1979; Abate et Alii, 1982; Abate et Alii, 1988; Abate et Alii 1988) e successivamente coinvolte da una seconda fase tettonica nel Pliocene medio (Abate et Alii, 1991), con differenti assi compressivi.

L'area sud-orientale risulta, invece, caratterizzata dalla presenza della Fossa geosinclinalica di accumulo dei terreni plio-quadernari (Fossa di Gela e Bacino di Caltanissetta) impostatasi tra la Catena e l'Avampese Ibleo.

Relativamente ai litotipi affioranti nell'area direttamente interessata dal progetto, è possibile definire, tralasciando il suolo agrario e i terreni detritici di riporto, dall'alto verso il basso la seguente successione:

- ✓ Depositi alluvionali attuali: costituiti da ghiaia, sabbie e limi argillosi costituenti i tratti recentemente abbandonati e l'alveo



attuale dei corsi d'acqua (Attuale);

- ✓ Depositi alluvionali recenti: costituiti da sabbie medie e fini, con livelli di sabbie grossolane e ghiaie, spesse fino ad una decina di metri, ubicati lateralmente all'alveo attuale dei corsi d'acqua e comunque riferibili alle piane inondabili (Oligocene);
- ✓ Formazione Terravecchia di età Tortoniano-Messiniano inferiore: Trattasi di marne ed argille marnose siltose di colore da grigio-azzurro a bruno con intercalazioni lenticolari di banchi di sabbie quarzose ed arenarie contenenti livelli conglomeratici a clasti eterogenei, potenti fino ad una decina di metri. Intercalate a vari livelli si rinvencono breccie argillose e argille brecciate di colore nerastro, a giacitura caotica, contenenti blocchi di Argille varicolori e di Flysch Numidico. Tale facies presenta spessori variabili da una decina di metri fino a qualche centinaio e sono il risultato di frane sottomarine e/o intrusioni di diaspri di fango;
- ✓ Formazione Polizzi: costituita da alternanze di marne e calcari marnosi di colore biancastro, grigio o rossastro con intercalazioni di livelli di calcareniti, biocalcareni torbiditiche e brecciole. Talora sono presenti livelli centimetrici di selce nerastra. La Formazione affiora in modo discontinuo e presenta spessori fino a circa 40 metri, mostrando con le sottostanti Argille varicolori contatti spesso meccanizzati.
- ✓ Formazione Argille Varicolori del Cretaceo-Oligocene superiore: costituita da argille di colore variabile dal bruno al verdastro, al rosso vinaccia fortemente tettonizzate e a giacitura caotica, contenenti intercalati intervalli di spessore da decimetrico a metrico

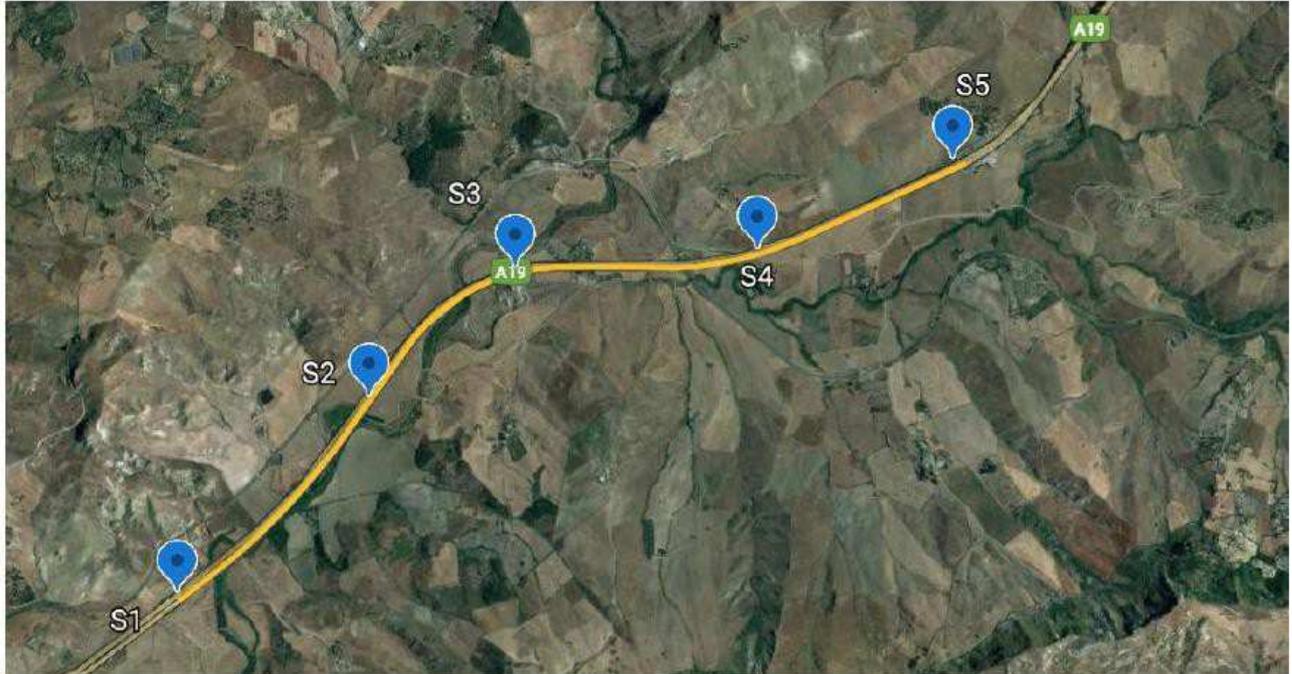


di calcilutiti silicee verdastre, calcareniti nocciola con patine manganesifere e radiolariti di colore variabile dal verde scuro a rossastro. Questa sequenza pelitica nel suo insieme mostra le caratteristiche di un *mélange* tettonico includendo blocchi di altre Formazioni con dimensioni da decametriche a chilometriche. Lo spessore, difficilmente definibile, è comunque superiore ai 300 metri.

I terreni affioranti ed interessati dalle opere di cui alla presente risultano in prevalenza quelli costituiti dai depositi alluvionali recenti ed attuali e da quelli afferenti alla Formazione Terravecchia.

Inoltre, riguardo all'ultimo tratto del tracciato (lato Catania), affiora la facies pelitico-arenacea della Formazione Terravecchia, costituita in massima parte da argille marnose-siltose di colore da grigio-azzurro a bruno con intercalazioni lenticolari di banchi di sabbie quarzose ed arenarie contenenti livelli conglomeratici a clasti eterogenei.

Per quanto attiene alla successione dei terreni interessati dalle opere di fondazione delle pile autostradali del Viadotto Morello, che da quanto appurato, appaiono fondate su pali di grosso diametro di profondità superiore ai 30 m dal p.c., questi sono stati investigati con cinque sondaggi a carotaggio continuo della profondità di 40 m, durante i quali sono stati prelevati campioni indisturbati che sono stati posti ad analisi e test di laboratorio e da prove dinamiche in sito.



Ubicazione sondaggi a carotaggio continuo

Nello specifico, dall'analisi delle singole colonne stratigrafiche è possibile affermare come, a meno dello spessore del deposito alluvionale variabile rilevato nei sondaggi meccanici S.M.1, 2, 3 e 4, è sempre presente un substrato costituito da argilla limosa grigia, con livelli limo-sabbiosi e sabbie limose, consistente.

Tale substrato è intercettato anche nel S.M.5 ed a quote più superficiali dei precedenti in considerazione che lo stesso sondaggio non risulta essere stato eseguito nella spianata alluvionale, ove sono rilevabili le alluvioni antiche e recenti, ma in prossimità della spalla del Viadotto Morello in direzione Catania, che risulta essere posta a quote topografiche superiori.

Tenuto conto anche delle analisi fisiche e chimiche operate sui campioni e vista l'omogeneità in termini di rappresentazione dei fusi granulometrici, è possibile ipotizzare con buona approssimazione che i terreni investigati ed



interessati dalle opere fondali risultano tutti afferenti, in substrato, dalla stessa Formazione geologica e precisamente dai litotipi afferenti alla facies argilloso-sabbiosa della Terravecchia.

Da un punto di vista geomorfologico, il bacino dell'Imera Meridionale, in cui il territorio in esame afferisce, per effetto della sua notevole estensione, è caratterizzato da un assetto morfologico variabile in relazione alla reologia dei terreni presenti.

L'andamento altimetrico del territorio risulta piuttosto regolare con progressiva diminuzione delle quote procedendo da Nord verso Sud e cioè dalle falde del gruppo montuoso delle Madonie verso la fascia costiera.

L'altitudine media comprende quote tra i 400 e gli 800 metri che definiscono un ambiente collinare, caratterizzato da forme dolci e mammellonari in corrispondenza di terreni plastici e da caratteri più marcati ed acclivi laddove affiorano depositi di natura lapidea.

Inoltre, il paesaggio delle aree ove sono deposti i litotipi di natura sabbioso-calcarenitica sopra i sottostanti depositi argillosi, risulta caratterizzato da forme tabulari, interessate da frequenti incisioni vallive.

Altezze superiori si evidenziano solo in corrispondenza dei rilievi madoniti che costituiscono lo spartiacque settentrionale.

Riguardo al Fiume Imera Meridionale, lungo circa 132 Km, questo si origina a Portella Mandarini (1500 m s.l.m.) sul versante meridionale delle Madonie e, dopo aver attraversato la Sicilia centromeridionale, sfocia nel Canale di Sicilia in corrispondenza dell'abitato di Licata, in provincia di Agrigento.

Lungo il suo percorso riceve gli apporti di numerosi corsi d'acqua secondari ed accoglie i deflussi di un considerevole numero di linee di



drenaggio minori. Alcuni di tali corsi d'acqua drenano bacini di significativa estensione che si localizzano principalmente in sinistra idrografica.

Uno dei maggiori affluenti posto in sinistra idrografica è il Fiume Morello, il quale risulta essere uno tra i maggiori tributari del Fiume Imera Meridionale sia per sviluppo del corso d'acqua che per estensione del bacino di drenaggio; nasce nel territorio comunale di Nicosia e confluisce ad una quota di circa 270 metri nell'Imera Meridionale, poco a valle del Ponte Capodarso.

In generale per quanto attiene le evoluzioni geomorfologiche dei versanti interessati dalle opere di progetto è possibile affermare che gli stessi sono soggetti ad un modellamento di tipo fluvio-denudazionale, caratterizzato dall'interferenza tra le acque meteoriche e i litotipi affioranti, in cui la loro azione definisce forme di erosione diffusa o concentrata dovute allo scorrimento delle acque selvagge e delle acque incanalate in relazione all'interferenza e alle caratteristiche reologiche delle litologie presenti.

Le fenomenologie erosive che si esplicano maggiormente nei terreni di natura argillosa, argillo-sabbiosa, argilloso-arenacea, presenti nei dintorni del Viadotto Morello risultano essere tipicamente caratterizzati da scarso grado di coesione. Inoltre, le stesse sono favorite dall'azione degli agenti atmosferici, con particolare riguardo allo scorrimento delle acque cosiddette di scorrimento superficiale non regimentate (in gergo acque selvagge).

Ai modellamenti naturali di cui sopra bisogna infine aggiungere il modellamento antropico dal quale non è possibile prescindere in quanto i suoi effetti morfogenetici, sia in senso negativo che positivo, sono spesso considerevoli.



Difatti, gli insediamenti agricoli presenti determinano sensibili mutamenti dell'originario equilibrio ambientale, inteso come alterazione superficiale della morfologia del territorio e come alterazione del sistema idraulico- forestale e vegetazionale.

Alle zone soggette a prevalente modellamento fluvio-denudazionale fanno riscontro, altresì, le zone di accumulo quali le zone di fondovalle del Vallone Morello e dei suoi affluenti, costituenti spesso vaste estensioni pianeggianti, in cui si riscontrano depositi alluvionali terrazzati e non, di spessore variabile, come potuto verificare nei sondaggi meccanici precedentemente proposti.

Importante sottolineare come i versanti che caratterizzano il bacino del Fiume Morello appaiono interessati, per il tratto in cui è presente il Viadotto omonimo, da scarsa attività per quasi l'intero percorso e solo nel tratto iniziale (direzione Palermo) essi risultano condizionati da movimenti gravitativi di diversa estensione che comunque non interessano direttamente il Viadotto Morello.

Relativamente a possibili condizionamenti morfologici nell'area di interesse che possono evolvere ed avere negative evoluzioni per il viadotto Morello, nella relazione geologica è riportato quanto segue: *“Si precisa che dai sopralluoghi e rilievi effettuati e da quanto emerso dalla consultazione delle carte geomorfologiche dei dissesti, pericoli e rischi afferenti al P.A.I. del Fiume Imera Meridionale (072), Area territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Palma e il Bacino Idrografico del Fiume Imera Meridionale (071), di cui il Vallone Morello fa parte, non si rilevano, per l'opera in studio, condizionamenti morfologici di interesse e/o tali che possano evolvere negativamente per la stessa”.*



Dall'esame delle due tavole del P.A.I. definite sulle C.T.R. 631030 e 631070 si evince che non vi è alcuna interferenza tra l'opera strutturale autostradale e le forme morfologiche presenti.

Infine, le carte di rischio idraulico presenti in tale settore non contrassegnano con alcuna campitura di pericolo o rischio idraulico l'area in studio.

Da un punto di vista idrogeologico, i litotipi presenti nell'area di interesse e quelli presenti in un ampio intorno, sono rappresentati, come detto, dalla successione costituita da un orizzonte di terreno areato composto da terreno vegetale e materiali alluvionali riferibili ai depositi del Fiume Morello e dei relativi affluenti, costituiti da limo sabbioso a tratti argilloso, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli, disposti, in discordanza e discontinuità stratigrafica, sul sottostante complesso, formato da argille e argille sabbiose, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche accreditabile alla Formazione geologica Terravecchia.

In generale, a scala macroscopica tali terreni presentano una permeabilità primaria media la quale tende a ridursi laddove si rinvencono maggiori intercalazioni di materiale pelitico o ad aumentare laddove si rinvencono livelli a granulometria maggiore (sabbie ghiaie e ciottoli).

Pertanto, la presenza del materiale pelitico, oltre alle variazioni granulometriche orizzontali e verticali (eteropie di facies) all'interno di tale Formazione, fanno sì che il coefficiente di trasmissività - in alcuni tratti - appare avere valori variabili in un range ampio e, così, la circolazione idrica risulta alquanto articolata.

In generale, però, tale Formazione, a scala macroscopica, può essere definita come omogenea ed isotropa, per cui i valori di permeabilità che



saranno di seguito riportati potranno essere considerati estendibili per tutto il litotipo.

Per il fatto che tali litotipi presentano valori di permeabilità variabili in un ampio spettro - con valori da medio bassi a medio alti - e considerati i bassi valori di pendenza della piana alluvionale del Fiume Morello, che fanno aumentare notevolmente il tempo di corrivazione delle acque superficiali, possono essere rinvenute, con apprezzabile frequenza, circolazioni più o meno sviluppate di acqua nel sottosuolo - in dipendenza del periodo stagionale - dove i depositi assumono modesti spessori, e accumuli più consistenti, ma sempre contenuti, dove questi presentano spessori maggiori.

L'alimentazione delle acque che si rinvencono in sottosuolo, è dovuta, oltre che alle acque proprie di infiltrazione efficace, anche a quella del subalveo del Fiume Morello e dei suoi affluenti maggiori.

Circa i parametri ed il grado di permeabilità dei terreni sopra descritti, possono essere utilizzati valori, in ordine di grandezza, provenienti da analisi effettuate su campioni di analoga facies petrografica, integrati con valori desumibili dalla consultazione della letteratura tecnica specializzata. Tali ordini di grandezza risultano spaziare nel range caratteristico di $10^{-2} - 10^{-4}$ cm/s.

Da uno studio relativo alla Macrozonazione sismica della regione Calabro - Siciliana, basato sull'analisi storica dei terremoti registrati dal 1783 al 1973, si evince che il territorio in esame ricade in una zona caratterizzata da intensità (riferita alla scala Mercalli Modificata M.C.S.) di VI e VII grado:

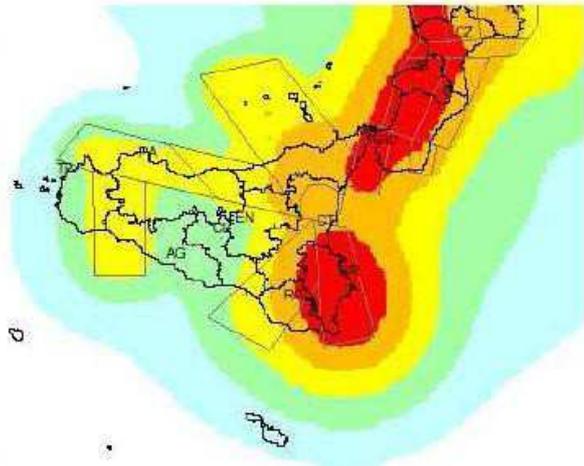
CARTE DI PERICOLOSITA' SISMICA 1999

D. Albarello, V. Bosi, F. Bramerini, A. Lucantoni, G. Naso, L. Peruzza, A. Rebez, F. Sabetta, D. Slejko

**Valori di intensità MCS
con una probabilità di superamento del 10 % in 50 anni
(periodo di ritorno di 475 anni)**

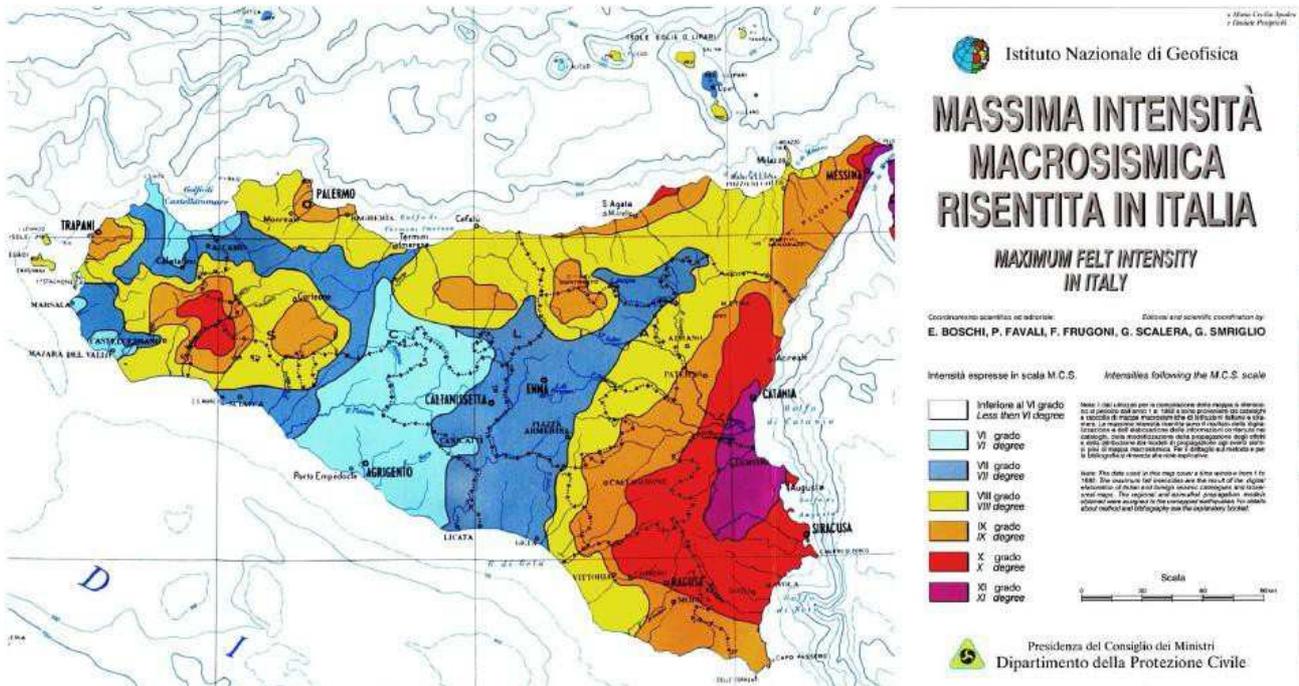


SERVIZIO
SISMICO
NAZIONALE
Il Centro Nazionale Sismico



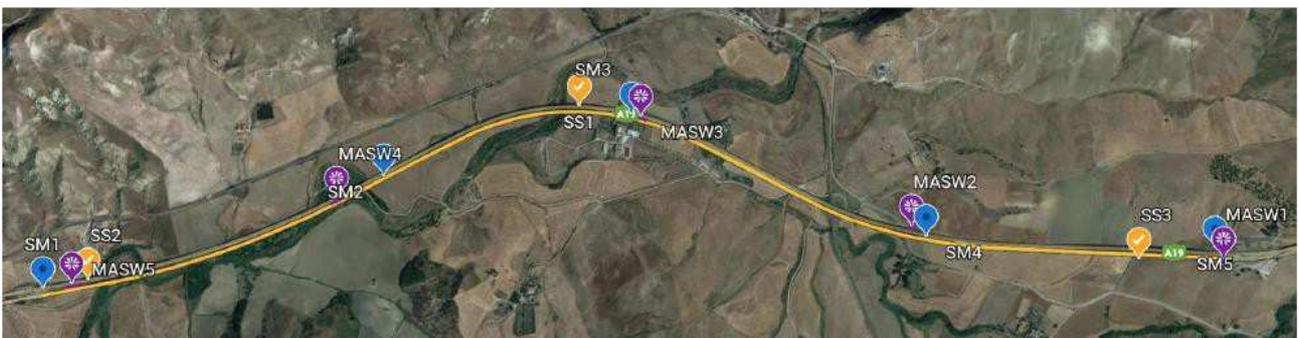
Carta di pericolosità sismica 1999 – Valori intensità MCS con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (periodo di ritorno di 475 anni)

Dalla carta di massima intensità macrosismica dell'istituto Nazionale di Geofisica si evince come il territorio in esame sia interessato da valori di intensità espresse in scala di M.C.S. mai superiori al VII grado:



Carta di massima intensità macrosismica Istituto Nazionale di Geofisica

Relativamente alla definizione della **Categoria di Sottosuolo** ai sensi del capitolo 3 delle NTC2018, sono state eseguite 5 prove MASW e 3 indagini tromometriche; la figura seguente illustra l'ubicazione delle indagini geofisiche e dei sondaggi a carotaggio continuo:



Carta di massima intensità macrosismica Istituto Nazionale di Geofisica (SM=Sondaggio a carotaggio continuo, SS = Indagine tromometrica, MASW = Indagine Multichannel analysis of surface waves)



L'elaborazione delle indagini tromometriche ha fornito i seguenti risultati:

S.S. n.	Vseq [m/sec]	Categoria di sottosuolo
1	240	C
2	308	C
3	293	C

Indagini tromometriche - Velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m

Le indagini MASW hanno fornito i seguenti risultati:

MASW n.	Vseq [m/sec]	Categoria di sottosuolo
1	134	D
2	311	C
3	296	C
4	267	C
5	244	C

Indagini MASW - Velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m

Dall'analisi appare esserci una buona uniformità tra i risultati delle indagini tromometriche profonde, legate alla registrazione del noise ambientale e quattro delle tracce eseguite in superficie con energizzazione meccanica (mazza energizzante).

Pertanto, riferendosi alla tabella riportata nel Testo unitario riguardante le Norme tecniche per le costruzioni, (D.M. del 17/01/2018), **la "Categoria**



di suolo” caratterizzante i terreni di fondazione del Viadotto Morello, oggetto dell’intervento, è del “tipo C” per tutto il tracciato, costituita da “microzone con profilo stratigrafico costituito da depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di Vs30 compresi tra $180 \text{ m/s} < \text{Vs30} < 360 \text{ m/s}$, ovvero $15 < \text{Nspt},30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < \text{Cu},30 > 250 \text{ KPa}$ nei terreni a grana fina”.

Per la definizione dei parametri di amplificazione topografica relativi alle condizioni plano-altimetriche del sito in studio è possibile affermare che, in base alla classificazione di cui alla Tabella 3.2.III – Categorie topografiche delle NTC2018, il coefficiente topografico risulta di tipo “T1” (superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$).

Nell’ambito dei lavori in oggetto è prevista la realizzazione di alcuni guadi provvisori, necessari a garantire la continuità delle piste di cantiere e delle aree tecniche a servizio del montaggio e varo dei nuovi impalcati in acciaio (campate da 56 a 76 e campate di by-pass).

I punti di attraversamento sono ubicati sia nel letto del Fiume Morello, sia su alcuni affluenti di minore importanza (vedi documentazione fotografica).

Le verifiche idrauliche effettuate, per i cui dettagli si rimanda alla “*Relazione di compatibilità dei guadi con regime F. Morello in fase di esecuzione dei lavori*”, si evince che tutti i guadi provvisori non alterano il flusso attuale del Fiume Morello in relazione alla portata Q_{max} pari a 10 mc/s.



In alcuni punti il tirante idrico subisce un leggero innalzamento dell'ordine dei centimetri ma comunque risulta sempre all'interno degli argini attuali.

Per quanto riguarda gli affluenti, rispettivamente in sponda sinistra e destra, le sezioni di progetto individuate sono equiparabili a quelle esistenti seppur anch'esse con leggeri aumenti del tirante idrico a monte.

C'è da dire che le verifiche di confronto degli affluenti, (e per le aree laterali dell'attraversamento n. 01 su Fiume Morello) sono state eseguite per riempimento massimo della sezione; quindi per tempi di ritorno maggiori a quelli previsti per le opere provvisorie garantendo una ulteriore misura di sicurezza. ***Le opere provvisorie avranno infatti una durata di circa poco più di due anni.***

Da un punto di vista litotecnico, i terreni costituenti la successione stratigrafica presente nel sito in esame sono stati suddivisi in “unità litotecniche”; nel dettaglio sono state individuate due unità, la prima relativa ai litotipi che costituiscono il “substrato” e l'altra ai “terreni di copertura”:

Unità litotecnica	Denominazione	Descrizione
Terreni di copertura	E2c	orizzonte stratigrafico composto da sedimenti a grana medio- fine, sciolti, costituiti da sabbie limose e limi sabbiosi inglobanti frammenti spigolosi o arrotondati costituenti il deposito alluvionale di copertura
Substrato	H1c	orizzonte stratigrafico composto da sedimenti medio fini, costituiti da limi argillosi od argille inglobanti frammenti lapidei spigolosi o arrotondati.

Unità litotecniche terreni di fondazione



I sedimenti relativi all'unità litotecnica di Substrato sono costituiti dai litotipi afferenti alla Formazione geologica nota come Terravecchia, che come descritto in precedenza, si presentano di colore grigiastro e potenze accertate superiori ai 40 m.

Per quanto concerne la composizione granulometrica, le curve desunte dalle prove di laboratorio effettuate, fanno rientrare tali litotipi, per la massima parte nei fusi dei limi argillosi e argille limose, anche se si denota un viraggio nel campo delle sabbie per quanto attiene ai campioni S1C1, S1C2, S3C3, S4C1 e S4C4.

Relativamente al peso dell'unità di volume, questo appare essere pressoché costante e prossimo a $20,0 \text{ kN/m}^3$.

Infine, per quanto attiene al grado di saturazione, questo appare alquanto elevato, con un valore medio di 93%, anche se per alcuni campioni profondi di substrato, quali S1C4, S4C3, S5C3 e S5C4, appare concentrarsi nel range $75\% < S < 85\%$.

Riguardo all'indice di plasticità, questo risulta quasi sempre maggiore di $I > 40\%$ (terreni molto plastici) e solo in alcuni pochi casi compreso tra $15 < I < 40$ (terreni plastici).

Relativamente ai parametri di resistenza al taglio in condizioni drenate e non drenate le prove eseguite (taglio diretto, triassiali CU e UU e prove ELL), hanno evidenziato valori in linea con prove di analoga facies petrografica.



6.2 BIODIVERSITA'

L'area studiata risulta fortemente antropizzata sia per la presenza di questa importantissima infrastruttura, sia per le attività agricole intensive che da secoli sono state praticate (quasi esclusivamente alla coltivazione di grano) e ciò ha contribuito alla perdita di quelle specie, faunistiche e vegetazionali, che un tempo dovevano costituire il paesaggio tipico di queste colline della Sicilia centro-meridionale.

Il paesaggio attuale, invece, si può descrivere come un mosaico di:

- ⇒ aree costituite da terreni coltivati in prevalenza a seminativo (piccoli appezzamenti sono coltivati ad oliveti). Queste aree sono decisamente prevalenti e maggiormente diffuse rispetto alle altre sotto indicate;
- ⇒ terreni incolti colonizzati per lo più da graminacee infestanti;
- ⇒ aree argillose caratterizzate da erosione accelerata;
- ⇒ piccoli appezzamenti caratterizzate da recenti rimboschimenti di eucalipti (prevalenti) o conifere (decisamente minori);
- ⇒ cave.

In questo contesto ambientale si inseriscono elementi fortemente connotanti il territorio quali l'autostrada, la rete viaria secondaria, la linea ferroviaria Palermo-Catania, aziende agricole e un gran numero di tralicci della rete energetica.

In tutta l'area interessata dal progetto non si segnalano, dunque, aspetti naturalistici di rilievo (endemismi, specie animali inserite nella Lista Rossa, parchi, aree protette, riserve naturali), ad esclusione di:



- ❖ alcuni tratti dei corsi d'acqua saltuariamente interessati dalla presenza di tamerici, oleandri, saliceti;
- ❖ piccoli lembi isolati di aree di coltivi abbandonati o alcune aree argillose caratterizzate da erosione accelerata dove si è istaurato un ecosistema importante quale quello delle “Praterie xerofile mediterranee”, costituito da un mosaico di vegetazione emicriptocamefitica frammista a terofite di piccola taglia, che compiono il loro ciclo vegetativo durante la stagione piovosa primaverile, su substrati di varia natura, in ambiti a macrobioclima Temperato (var. submediterranea), in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari. Tali praterie che possono essere primarie su pendii sassosi e cenge rupestri, nel nostro caso sono interpretabili come uno stadio di degradazione della macchia mediterranea, favorito dall'incendio periodico e dal pascolo brado. In habitat secondari, come nel nostro caso, le criticità sono legate al sovrapascolo o all'incendio reiterato, che spesso innescano fenomeni erosivi di entità tale da compromettere persino la sopravvivenza delle specie erbacee tipiche dell'habitat in questione, creando condizioni idonee per l'insediamento di piccole camefitelitofile tipiche della gariga e della frigana mediterranea.

Quando questo habitat si trova all'interno delle aree Natura 2.000 viene individuato come 62: Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli - 6220*: Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea.



- ❖ anche la ZSC presente nelle vicinanze è in questa zona caratterizzata dalla presenza di aree coltivate a grano, di infrastrutture viarie, ferroviarie ed elettriche e le aree di interesse naturalistico sono limitate alla vegetazione ripariale presente lungo il corso d'acqua e piccoli e frammentati lembi di Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei TheroBrachypodietea che per la loro posizione ed il tipo di lavori previsti non possono in alcun modo essere interferiti negativamente, anche perché al di fuori di qualunque possibile interferenza provocata dai lavori essendo fuori dalla fascia dei 100 metri oltre la quale non si producono effetti di nessun tipo..

Come visibile dalla documentazione fotografica, l'area interessata dal progetto è esterna a qualunque presenza di habitat prioritari o di interesse naturalistico.

Il tipo di progetto e l'esercizio dell'infrastruttura, nonché l'estrema limitatezza e frammentazione dell'areale interessato dalle "Praterie xerofile mediterranee", ci permettono di affermare che non è possibile nessun tipo di interferenza e/o impatto negativo, anzi il progetto di rinaturalizzazione delle aree di cantiere (piste, cantiere base, depositi temporanei non adibiti oggi a coltivazione di grano) a fine lavori (due anni) saranno rinaturalizzate in maniera da permettere, in aree oggi abbandonate e degradate, la formazione di tale ecosistema con la messa a dimora di vegetazione emicriptocamefitica frammista a terofite di piccola taglia con impatto positivo sulla componente ambientale.

Da un punto di vista pedologico, l'area risulta costituita prevalentemente da suoli poco evoluti (regosuoli), di natura argillosa, che possiedono



scarse quantità di humus ed un alto valore di salinità; fattori entrambi che, unitamente alla scarsa piovosità, limitano fortemente in quest'area le possibilità di crescita della foresta sempreverde mediterranea.

Date le caratteristiche dell'area studiata, che si contraddistingue per l'elevata presenza di elementi antropici in un contesto ambientale già da molto tempo adibito all'agricoltura ed al pascolo, l'individuazione di ambiti omogenei di tipo naturalistico risulta assai difficile.

In particolare le aree caratterizzate dai coltivi abbandonati vedono la presenza di *Aegilos genicolata*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Avena fatua*, *Briza maxima*, *Carduus argyroa*, *Centaurea sostitialis*, *Chrysanthemum coranium*, *Ferula communis*, *Lygeum spartium*, *Oxalis pes-caprae*, *hypparhenia hirta*, *Silybum marianum*, *Achanthus mollis*, *Acanthus spinosus*, *Agave americana*, *Arisarum vulgare*, *Borago officinalis*, *Centaurea sostitialis*, *Chrysanthemum coranium*, *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Foeniculum vulgare*, *Hedysarum coronarium*, *Opuntia fucus-indica*, *Spartium junceum*, *Tanacetum vulgare*, *Eucalyptus sp.*

Come si evidenzia da quanto scritto sopra non sono presenti specie di interesse e/o tutelate.

Relativamente alla Fauna si deve dire che allo stato attuale non solo molte specie si sono localmente estinte per l'eccessiva antropizzazione ma si è ridotto drasticamente il numero di individui di quelle che sono sopravvissute.

L'area, dunque, risulta scarsamente popolata da animali ed, in particolar modo, da vertebrati, una categoria fortemente indicativa dello stato dell'ambiente.



Le uniche specie che sembrano ben tollerare gli effetti dell'antropizzazione del territorio sono gli Insetti, in prevalenza Ortotteri, Emitteri, Coleotteri, Ditteri, Lepidotteri e Imenotteri, Aracnidi e Gasteropodi.

Per quanto riguarda i Vertebrati, quelli maggiormente diffusi sono gli Uccelli che presentano la maggiore varietà e un numero relativamente alto di individui, anche se limitato a poche specie (Colombacci, Piccioni, Tortore, alcuni Corvidi ed alcune specie del genere Passer).

L'area tra l'altro è fuori dalle rotte migratorie.

Anfibi, Rettili e Mammiferi sono scarsamente rappresentati.

I primi vivono principalmente in prossimità delle fasce ripariali dei corsi d'acqua e la realizzazione dei guadi provvisori è stata studiata con attenzione al fine di garantire l'efficacia ed il mantenimento della funzione di corridoio ecologico dei corsi d'acqua interferiti.

Si tratta, infatti, sempre di piccoli prolungamenti di guadi già esistenti che interessano tratti di corsi d'acqua già artificializzati, dove è assente qualunque vegetazione riparia e dove verrà sempre garantita la tranquilla migrazione della fauna sia micro che macro.

In ogni caso le opere saranno demolite alla fine dei lavori, previsti in due anni, ed i tratti di corso d'acqua rinaturalizzati con la messa a dimora di tamerici, saliceti ed oleandri per ripristinare l'habitat che doveva essere presente prima della realizzazione dell'Autostrada con impatti positivi sulla componente, vista la condizione di degrado in cui versano.

Per quanto riguarda i Mammiferi, sono state rilevate con sicurezza solo sette specie: Coniglio selvatico, Lepre, Volpe, Topo domestico, Topolino selvatico, Ratto nero e Riccio.



Nelle vicinanze non sono presenti né parchi, né riserve. L'unica area protetta (ITA 060013 Serre di Monte Cannarella) è presente a distanza di 170 mt dal viadotto Morello, lato Catania.

In questo tratto autostradale i lavori saranno esclusivamente legati alla manutenzione delle strutture attualmente esistenti e non sono previsti né lavori di demolizione, né di ricostruzione. Queste tipologie di lavori distano dall'area protetta più di un chilometro.

Si evidenzia, inoltre, che le aree della ZSC più prossime al tratto di autostrada oggetto delle opere di manutenzione straordinaria di cui al presente progetto sono caratterizzate dalla presenza esclusiva di aree coltivate a grano, una strada asfaltata, la ferrovia PA-CT e, quindi, da aree del tutto prive di qualunque elemento di interesse da tutelare.

L'unico elemento di interesse naturalistico è il corso d'acqua che si trova separato dall'area di cantiere da aree coltivate a grano e dalla strada asfaltata, come visibile dalla foto di dettaglio allegata e, comunque, a distanza notevole dal tratto autostradale in cui sono previste opere di demolizione e ricostruzione e comunque distanza tale da non essere in alcun modo interferito dalla realizzazione delle opere in progetto (dall'analisi delle componenti rumore ed aria il range di interferenza risulta rispettivamente pari a 100 e 50 mt dalla recinzione del cantiere), mentre qui si parla di oltre un chilometro.

Inoltre, si evidenzia che in questo tratto la pista di servizio è una strada asfaltata, e non possono essere ipotizzate incidenze negative di alcun tipo né dirette né indirette.

In definitiva:



- *il sito non subirà alcun impatto aggiuntivo in fase di esercizio poiché le opere in progetto non producono alcun aumento di traffico veicolare né leggero, né pesante, anzi la maggiore efficienza dell'infrastruttura, la minore necessità di manutenzione producono nel futuro un impatto positivo anche per questo recettore;*
- *all'interno del sito sono presenti attività altrettanto rumorose, quali l'aratura, la mietitura, ect.*



6.3. PAESAGGIO

Il paesaggio è un sistema complesso composto dagli “aspetti morfologici e culturali di un determinato ambito, nonché dall’identità umana delle comunità interessate e dai relativi beni culturali”.

L’area attraversata dalla infrastruttura autostradale è situata nella parte centrale della Sicilia ed è caratterizzata da una morfologia prevalentemente collinare, ovvero dalla presenza di dorsali debolmente ondulate, nelle quali comunque l’insieme del rilievo presenta linee morbide e addolcite; non ci sono centri abitati vicini ma solo qualche masseria sparsa in un’area molto vasta.

E’ presente nelle immediate vicinanze dell’infrastruttura solo un’azienda agrituristica che convive da sempre con la presenza dell’Autostrada.

L’area ricade all’interno dell’ambito n. 13 del Piano Territoriale Paesistico Regionale denominato “Aree delle colline dell’Ennese” per il quale la Soprintendenza di Enna non ha redatto il Piano Paesistico.

Nello specifico dalla carta relativa alla presenza dei beni paesaggistici, di seguito allegata, il viadotto interessa la fascia di rispetto dei corsi d’acqua, ed una piccola zona dove la carta delle linee guida alla redazione del Piano Paesistico individua un’area boscata all’interno del corso d’acqua.

In realtà in questo tratto interessato dal viadotto non è presente alcuna area boscata, probabilmente distrutta negli anni 60 dalla costruzione dell’Autostrada (vedi foto di seguito allegata).

Anche quest’area, una volta completati i lavori (due anni) sarà rinaturalizzata con la messa a dimora di tamerici, saliceti ed oleandri per la



ricomposizione di un ecosistema oggi non più presente con impatto positivo sulla componente ambientale.

In ragione di queste previsioni il progetto sarà sottoposto ad approvazione da parte della competente Soprintendenza BB.CC.AA. di Enna.

Recenti ripopolamenti forestali ad eucalipti e pini hanno alterato il paesaggio originario degradando la vegetazione naturale.

La siccità aggravata dalla ventosità, dalla forte evaporazione e dalla natura spesso impermeabile dei terreni, è causa di un forte degrado dell'ambiente, riscontrabile maggiormente nei corsi d'acqua che risultano fortemente compromessi.

Le colture sono per lo più legate ai seminativi.

Dalle carte redatte si evince che il viadotto attraversa paesaggi rurali caratterizzati dalla prevalente presenza di colture erbacee,

Il sistema insediativo è esclusivamente di tipo rurale.

Non sono presenti nel raggio di 5 km beni di particolare interesse storico-architettonico, né beni di interesse archeologico, come si evince dalle carte allegate.



6.4 CLIMA

Il clima di quest'area è di tipo subtropicale con estate asciutta (clima mesotermico mediterraneo). Le temperature medie oscillano tra i 9° e i 12° nel mese più freddo e piovoso (Gennaio) e tra i 26° e i 29 ° nel mese più caldo e secco (Agosto).

Le precipitazioni sono prevalentemente invernali e solo di rado superano i 700 mm annui.

6.5 QUALITÀ DELL'ARIA

Per valutare se le emissioni prodotte durante le operazioni di cantiere siano compatibili con i limiti della qualità dell'aria, nel contesto della situazione di fondo evidenziata ci si è riferiti ai “Valori di soglia di emissione” delle Linee Guida ARPAT”.

Nelle linee guida si assume una proporzionalità tra emissioni e concentrazioni nell'aria, che si verifica in un intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permettendo di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni, riferibili ai valori limite per la qualità dell'aria.

Si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento sotto le quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Le lavorazioni riconosciute con maggior produzione di polveri PM10 sono quelle eseguite durante la fase di demolizione.

La produzione di PM10 è stimabile in circa 32 g/h.



A tale valore possiamo sommare quello derivante dalle attività e dalle movimentazioni dei mezzi di cantiere presenti nel sito, stimabile in circa 15 g/h.

La stima delle emissioni complessive per le demolizioni del Viadotto Morello è quindi definibile nella seguente emissione oraria: 47 gr/ora.

Per il PM10, le Linee Guida individuano alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente e al variare della durata annua delle attività che producono tale emissione.

Queste soglie, funzione quindi della durata delle lavorazioni e della distanza dal cantiere, sono riportate nella successiva tabella:

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Dalla tabella si osserva che le emissioni complessive del cantiere ricadono nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere inferiori ai limiti di concentrazione, potrebbero essere solo quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè a una distanza inferiore a 50 metri.

Si evidenzia inoltre che il dato più elevato, stimato pari a circa 47 gr/ora, sia molto inferiore al valore limite di tale intervallo individuato, invece pari a 145 gr/ora.

Tale osservazione porta a dedurre che l'impatto prodotto dalle attività legate alla modifica proposta appare sostanzialmente irrilevante.



A valle di queste considerazioni, si può affermare che i livelli di inquinamento complessivi che caratterizzeranno il territorio durante le lavorazioni in esame saranno sicuramente entro i limiti normativi in materia di inquinamento atmosferico.

Le lavorazioni oggetto della modifica non sono tali da apportare modifiche alla qualità dell'aria che attualmente caratterizza il territorio.

Le lavorazioni sono localizzate in aree prive di insediamenti urbani ed i primi ricettori abitati si trovano generalmente distanti dalle aree delle lavorazioni. Tale scenario fa sì che durante il periodo dei lavori non sarà percepibile negli insediamenti abitativi del territorio nessuna variazione alla qualità dell'aria.

Unica eccezione è la presenza di un'azienda agrituristica che dista circa 50 mt. dall'autostrada ma, visti i risultati delle analisi, anche questa non dovrebbe essere in alcun modo interessata da una modifica della qualità dell'aria ma premesso che questa attività produttiva (unico ricettore presente nelle vicinanze):

- *sarà interessata solo da una porzione molto limitata dei lavori in quanto la vicinanza entro i 50 mt è relativa solo a 5 campate e, quindi, i tempi in cui tale impatto/fastidio si può teoricamente manifestare è limitato d un numero limitato di giorni;*
- *non subirà alcun impatto aggiuntivo in fase di esercizio poiché le opere in progetto non producono alcun aumento del traffico veicolare né leggero, né pesante, anzi la maggiore efficienza dell'infrastruttura, la minore necessità di manutenzione producono nel futuro un impatto positivo anche per questo recettore;*



➤ *nell'ambito dell'attività dell'azienda vi sono lavorazioni altrettanto rumorose, quali l'aratura, la mietitura, ect, si è deciso, a puro titolo precauzionale, che in fase di cantiere, per annullare qualunque anche ipotetico impatto/fastidio, si procederà ad eseguire le opere di mitigazione ed il monitoraggio precedentemente descritto.*

6.6 RUMORE E VIBRAZIONI

E' possibile individuare le attività cantieristiche maggiormente impattanti dal punto di vista dell'inquinamento acustico che nel caso specifico sono le attività di demolizione delle campate del viadotto attuale e nelle attività di varo delle nuove.

Le fasi non hanno tuttavia un carattere di contemporaneità: come è ovvio le attività di varo saranno eseguite in una fase successiva a quella di demolizione.

Non si ritiene significativo il contributo delle emissioni acustiche derivanti dal traffico veicolare indotto dalle lavorazioni sulla viabilità locale, in quanto non apportano modifiche sensibili allo scenario attuale: un aumento del traffico locale di poche unità di veicoli/ora, infatti, non è tale da generare innalzamenti apprezzabili dei livelli dell'inquinamento acustico preesistente, anche in considerazione che il cantiere ha gli ingressi direttamente in autostrada che è l'infrastruttura più utilizzata in Sicilia sia dal traffico pesante che leggero.

Attraverso delle simulazioni modellistiche, nelle quali sono immessi come dati di input i valori relativi alle lavorazioni ritenute maggiormente impattanti, si può stimare l'impatto acustico prodotto delle lavorazioni



caratterizzate da una più alta potenza sonora, vale a dire le attività di demolizione.

Per il calcolo delle potenze sonore che caratterizzeranno le varie attività di cantiere è necessario definire le singole macchine che prenderanno parte alle attività, stimandone i tempi di funzionamento, le caratteristiche tecnico-acustiche e le loro modalità di utilizzo.

Nella tabella seguente si riportano i singoli macchinari che saranno utilizzati nelle attività cantieristiche, le relative potenze acustiche e la loro sommatoria che rappresenta il livello di potenza sonora dell'intero cantiere.

ATTIVITA' DI DEMOLIZIONE				
Macchina operatrice	Numero	Coeff. Util.	LwA	Potenza acustica Lw
Autocarro	2	0,25	103,3	116,7
Demolitore	1	0,70	118,0	
Escavatore	1	0,30	90,5	
Movimentazione materiali	2	0,30	103,7	
Gru	1	0,3	90,5	

Utilizzando i valori della tabella come dati di input al modello di simulazione, è stato possibile stimare i livelli equivalenti di rumore prodotto sui ricettori posti alle diverse distanze dall'area di cantiere, come mostra la tabella seguente.

Livelli Equivalenti di Emissione		
Distanza	Demolizioni	Manufatti in terra
10 m	89 dB(A)	78 dB(A)
20 m	83 dB(A)	72 dB(A)
30 m	79 dB(A)	68 dB(A)
50 m	75 dB(A)	64 dB(A)
100 m	69 dB(A)	58 dB(A)

Come si evince dalla tabella, un ricettore posto a distanza di 100 metri dal cantiere potrebbe essere impattato da un livello di rumore pari a 69dB(A), considerando comunque valide tutte le scelte cautelative effettuate nella stima di tali grandezze, come ad esempio l'assenza di elementi attenuanti tra il cantiere ed il ricettore e la contemporaneità delle attività rumorose presenti nel cantiere.

Nella situazione specifica del Viadotto Morello non sono presenti ricettori a distanze inferiori dei 100 metri dall'area di lavorazione oggetto di studio e che il limite normativo del caso sia pari a 70dB(A) per il periodo diurno.

Unica eccezione l'azienda agrituristica già evidenziata nel capitolo precedente per la quale sono state individuate le necessarie opere di mitigazione per annullare qualunque impatto.

Le mitigazioni sopra indicate ci permettono di garantire che anche per questo unico ricettore presente all'interno del raggio di 100 metri dal cantiere il clima acustico non sarà modificato nel limitato periodo dei lavori che si svolgono nelle vicinanze, necessari per demolire le 5 campate più vicine.

In ogni caso anche per la componente rumore e vibrazione sarà eseguito un monitoraggio per la verifica di tale ipotesi progettuale.



Queste constatazioni sono tali da non ritenere impattanti dal punto di vista acustico le lavorazioni in oggetto e la modifica proposta non impone alcun impatto aggiuntivo significativo e negativo in fase di esercizio poiché non è ipotizzato alcun aumento di traffico, anzi la migliorata efficienza dell'infrastruttura avrà impatti positivi sulla componente in relazione al fatto che non saranno necessari interventi di manutenzione con la notevole frequenza che ha caratterizzato l'attuale infrastruttura piuttosto ammalorata.

Dall'analisi svolta emerge che gli impatti correlati alla componente rumore non mostrano superamenti delle soglie massime previste dalle normative in materia di inquinamento acustico.

7. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DELLA VARIANTE SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

La modifica progettuale risponde a quanto previsto dalla normativa antisismica portando la vita nominale del manufatto a 100 anni (VN100).

Gli aspetti ambientali positivi sono collegati:

- ⇒ *all'eliminazione delle deviazioni del traffico veicolare su un'unica carreggiata o lungo percorsi alternativi per i frequenti lavori di manutenzione necessari, vista la vetustà e la non adeguatezza dell'infrastruttura con conseguenti fenomeni di congestione del traffico;*
- ⇒ *alla maggiore durabilità delle opere;*
- ⇒ *alla minore necessità di manutenzione;*
- ⇒ *alla maggiore sicurezza dell'infrastruttura;*
- ⇒ *in ultima analisi, alla maggiore tutela della vita umana.*

Tutti questi effetti positivi si traducono in:

- ⇒ *una migliore vivibilità per i cittadini,*
- ⇒ *una diminuzione delle emissioni di sostanze climalteranti,*
- ⇒ *una diminuzione delle emissioni sonore,*
- ⇒ *una diminuzione del rischio di incidenti anche gravi, causati dalle deviazioni del traffico,*
- ⇒ *un impatto positivo sulle componenti "Salute Umana", "Aria" e "Rumore".*

In effetti, le modifiche proposte non solo sono necessarie perché da anni il viadotto è soggetto a numerosi interventi di manutenzione per l'aggravarsi dei fenomeni di ammaloramento che ne hanno pregiudicato la stabilità ma



devono anche rispondere alle sopravvenute normative migliorando enormemente le prestazioni e la sicurezza dell'infrastruttura, non arrecando alcun aggravio al contesto ambientale.

Le innegabili ricadute positive della variante strutturale coinvolgono anche gli aspetti ambientali perché aumentano molto i livelli di prestazione dei manufatti che assumono la definizione di Costruzioni con livelli di prestazioni elevate con la conseguente riduzione degli interventi di manutenzione straordinaria, molto costosi anche in termini di impatto ambientale sulle componenti coinvolte.

7.1 CANTIERIZZAZIONE

Trattandosi di interventi in sede su un'infrastruttura esistente, la fase del cantiere rappresenta, dal punto di vista ambientale, l'unico momento delicato rispetto al determinarsi degli impatti, seppur di carattere transitorio.

In tal senso bisogna dire che la realizzazione delle opere previste in progetto non arrecherà alcun nuovo impatto significativo e negativo in quanto si collocano sempre all'interno del corridoio autostradale, evitando qualunque ulteriore sottrazione di suolo.

Questo fattore, come appare chiaro, ha di per sè un effetto benefico sul bilancio degli impatti sull'ambiente.

Inoltre, le modifiche comportano che:

- ❖ *il progetto strutturale risulti migliorativo dal punto di vista sismico come richiesto dalla sopraggiunta norma la cui obbligatorietà non può essere messa in dubbio;*
- ❖ *il progetto migliorerà la durabilità e manutenibilità delle opere;*

- ❖ *non è praticabile l'ipotesi di procrastinare ulteriormente le opere di adeguamento strutturale dell'infrastruttura;*
- ❖ *non vi sono alternative progettuali;*
- ❖ *il viadotto mantiene la sua sede originaria;*
- ❖ *il progetto non prevede alcun incremento di traffico in fase di cantiere, infatti, i pochi mezzi necessari sono in numero insignificante rispetto al traffico veicolare che normalmente interessa l'autostrada;*
- ❖ *l'accesso al cantiere avviene direttamente dall'autostrada non incidendo minimamente sul traffico veicolare secondario, né su ricettori sensibili;*
- ❖ *particolare attenzione progettuale è stata rivolta ad evitare impatti in fase di cantiere.*

A tal fine:

- ✓ *saranno utilizzate tutte le piste di cantiere esistenti e realizzate quando è stata costruita l'autostrada;*
- ✓ *saranno utilizzate tutte le aree di cantiere costruite decenni fa per la realizzazione dell'autostrada e rimaste abbandonate o aree intercluse tra l'autostrada e la viabilità secondaria che risultano non utilizzate ed in stato di degrado;*
- ✓ *piccoli tratti di piste di cantiere nuove, necessarie per il varo delle campate sono state ubicate a fianco del corridoio autostradale in zone adibite esclusivamente alla coltivazione di grano;*
- ✓ *di tutte le aree/piste di cantiere si è fatta un'ampia documentazione fotografica che dimostra in maniera chiara*



come gli impatti delle attività di realizzazione delle opere sono nulli/trascurabili;

✓ *anche i 5 modesti guadi provvisori in allargamento delle attuali piste di cantiere sono stati studiati in maniera da essere ubicati sempre:*

⇒ *in prolungamento di guadi esistenti;*

⇒ *in tratti dove è totalmente assente qualunque tipo di vegetazione ripariale;*

⇒ *in aree già interessate dai lavori decenni fa quando fu costruita l'autostrada.*

Si evidenzia, inoltre, che tutte le aree/piste di cantiere nuove saranno riambientalizzate a fine lavori **creando, quindi, un impatto positivo**, visto che alcune di queste sono aree abbandonate da decenni o intercluse che versano in uno stato di notevole degrado.

In conclusione gli impatti dovuti alla cantierizzazione risultano minimali rispetto ai notevoli benefici ottenuti.



7.2. CONFRONTO DEGLI IMPATTI SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI LEGATO ALLE VARIANTI PROPOSTE

Da quanto detto sopra si evince chiaramente che il progetto riguarda solo opere di manutenzione straordinaria di un viadotto nella stessa sede di quello esistente e solo relative alle strutture in elevazione, mentre le pile, le spalle e le fondazioni non saranno oggetto di interventi di alcun tipo in quanto perfettamente idonee e non ammalorate.

In relazione alle singole componenti ambientali ed agli eventuali impatti che il presente progetto potrebbe imporre sul territorio circostante e sulla qualità dell'ambiente nell'area direttamente interessata e nell'area vasta, si può dire che:

- Riguardo la componente “*Aria*” si premette che nelle immediate vicinanze non ci sono impianti produttivi di alcun tipo, non ci sono nuclei abitati ed anche il pascolo e/o la tipologia di coltivazione agricola è assolutamente influente sulla qualità dell'aria.

Nello specifico appare chiaro che tale progetto in fase di esercizio non modifica in alcun modo la qualità dell'aria nel territorio circostante perché:

- a) in fase di esercizio non vi sarà alcun impatto diverso dalla situazione attuale perché non vi sarà alcun aumento del traffico veicolare ma il progetto ha la sola funzione di sostituire un'opera d'arte ammalorata, non conforme alla normativa vigente e che non ha le caratteristiche di sicurezza minime;



- b) in fase realizzativa non sono previste emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti di nessun tipo tranne quelle classiche di un cantiere edile relativamente alla produzione di polveri che saranno minimizzate con semplici buone pratiche analizzate nello specifico allegato (Allegato 1) e che Anas imporrà alla ditta esecutrice;
- c) il sito è lontano da centri abitati e da ricettori sensibili che non saranno interferiti dalle attività di cantiere;
- d) nelle vicinanze è presente solo un'azienda agrituristica, che come è noto non è un recettore sensibile. In ogni caso per garantirle l'assoluta assenza di impatti, oltre alle buone pratiche indicate nell'allegato 1, saranno applicate tutte le opere di mitigazione evidenziate nel capitolo precedente che annulleranno qualunque sia pur minimo e teorico impatto.

Il progetto proposto, quindi, in relazione a questa componente ambientale, non produce impatti di nessun tipo anche in considerazione del fatto che non sono presenti ricettori sensibili e le pochissime case sparse si trovano a distanza tale da non poter essere interessati in alcun modo dall'eventuale produzione di polveri.

La stessa demolizione delle campate del viadotto esistente, per la tecnologia utilizzata, produrrà polveri solo in un ambito areale molto ristretto in quanto la produzione di polveri sarà mitigata dall'utilizzo di acqua nebulizzata tramite nebulizzatori posti in posizione idonea e per un tempo molto ristretto.

Il monitoraggio delle polveri totali sospese PTS verrà avviato almeno 24 ore prima che inizino i lavori nelle campate più vicine all'azienda



(campate P59, P60, P61, P62 e P63.) e proseguirà in corso d'opera secondo quanto descritto nel capitolo precedente.

E' possibile, quindi, affermare che il progetto proposto, in relazione a questa componente ambientale, non produce impatti significativi e negativi di nessun tipo ma addirittura positivi in quanto la migliorata efficienza dell'infrastruttura e la diminuita necessità manutentiva porta inevitabilmente un beneficio in termini di diminuite occasioni di congestione del traffico.

In relazione alla componente **“Rumore e Vibrazione”** valgono le considerazioni fatte in precedenza in quanto da un lato tale progetto non crea in fase di esercizio impatti di nessun tipo diversi da quelli già in essere, considerato che non sono previsti aumenti del traffico veicolare, e dall'altro gli impatti durante la fase di realizzazione sono quelli classici di un cantiere e che nel nostro caso sono assolutamente minimi, tenendo conto che i lavori si svolgeranno all'interno del corridoio autostradale ubicato in un'area agricola dove non vi sono ricettori di nessun tipo a parte pochissime case sparse a distanza tale che non potranno essere interessate da una modifica del clima acustico significativa.

In ogni caso saranno adottate tutte le buone pratiche che permettono di minimizzare qualunque impatto (vedi Allegato 1).

Per l'unico ricettore presente all'interno dei 100 metri di distanza dalla recinzione del cantiere, vale quanto detto prima per la componente Aria.

Anche in questo caso è possibile affermare che il progetto proposto, in relazione a questa componente ambientale, non produce impatti significativi e negativi di nessun tipo ma addirittura positivi in quanto la



migliorata efficienza dell'infrastruttura e la diminuita necessità manutentiva porta inevitabilmente un beneficio in termini di diminuite occasioni di congestione del traffico.

In relazione alla componente **“Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti”** *nessun impatto può essere imposto dal presente progetto;*

In relazione alla componente **“Salute Pubblica”**, visto quanto detto prima, *nessun impatto negativo è ipotizzabile possa essere imposto dal presente progetto, anzi vi saranno impatti positivi perché saranno evitati gli attuali frequenti fenomeni di congestione del traffico veicolare che portano con sé un inevitabile maggiore rischio di incidenti anche mortali.*

In relazione alle componenti **“Biodiversità”** e **“Patrimonio agroalimentare”** si deve evidenziare che:

- ✓ il sito non è interessato da colture o produzione di qualità certificata;
- ✓ il sito è fuori da aree naturali protette che sono a distanza tale da non poter essere interessate in alcun modo dai lavori in progetto;
- ✓ il sito è fuori da aree boscate;
- ✓ l'area è dedicata al pascolo ed alle attività agricole di tipo seminativo con assenza di vegetazione, flora e fauna da sottoporre a misure di tutela;
- ✓ l'area è già oggetto di infrastrutturazione e, quindi, non potrà essere negativamente interferita alcuna vegetazione ripariale, nè essenze di pregio da tutelare. In ogni caso qualunque impatto sulla componente sarà di limitato periodo temporale e perfettamente



reversibile naturalmente e questo processo sarà agevolato dalle opere di rinaturalizzazione previste dal progetto;

- ✓ il progetto prevede la restituzione delle aree e nuove piste di cantiere o alla loro odierna destinazione a coltivazione di grano o, per quelle abbandonate, la rinaturalizzazione costituendo piccoli lembi di habitat di interesse naturalistico con la messa a dimora di vegetazione emicriptocamefitica frammista a terofite di piccola taglia con impatto positivo sulla componente ambientale;
- ✓ i guadi provvisori garantiranno il mantenimento della funzione di corridoio ecologico dei corsi d'acqua presenti e saranno demoliti a fine lavori ed è prevista la messa a dimora di saliceti, tamerici ed oleandri per riprodurre l'ecosistema preesistente alla realizzazione dell'Autostrada.

Anche in questo caso si può affermare che il progetto proposto, in relazione a queste componenti ambientali, non solo non produce impatti significativi e negativi di alcun tipo, ma con le opere di rinaturalizzazione produrrà impatti positivi.

In relazione alle componenti “***Territorio***” e “***Acqua***” si deve dire che il progetto presentato:

- ❖ non interferisce negativamente con il reticolato idrico superficiale neanche con la realizzazione dei guadi provvisori che sono concepiti per garantire il naturale deflusso;
- ❖ non è necessaria la redazione del PUT perché non sono previste opere nel suolo/sottosuolo e quei limitati volumi di terre e rocce da scavo che vengono prodotte saranno riutilizzate in situ (a tal fine il



progetto è corredato dal Piano Preliminare delle Terre e Rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017), mentre i materiali provenienti dalla demolizione saranno inviati a centri di recupero appositamente autorizzati, per essere successivamente riutilizzati;

- ❖ il progetto prevede solo la sostituzione delle opere in elevazione e nessuna opera interessa le fondazioni di pile e spalle che resteranno quelle esistenti e, quindi, non vi sarà alcuna sottrazione di suolo;
- ❖ per le motivazioni di cui al punto precedente non vi sarà alcuna modifica del deflusso idrico sotterraneo;
- ❖ non modifica l'attuale l'assetto idrogeologico;
- ❖ non modifica la qualità delle acque superficiali. In ogni caso si prevede il monitoraggio in tre punti della qualità delle acque ai sensi del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. sia in Ante operam (1 rilievo), sia in corso d'opera (1 rilievo ogni tre mesi). In post operam non è necessario, per quanto detto prima, alcun monitoraggio.

Ne consegue che ***il progetto proposto, in relazione a queste componenti ambientali, non produce nessun impatto.***

In relazione alla componente "***Paesaggio***" il progetto per le motivazioni di cui al punto precedente non impone alcuna modifica alla struttura architettonica del viadotto esistente e, quindi, non modifica la percezione visiva, l'assetto paesaggistico e la struttura del territorio.

Inoltre, il progetto non interferisce con aree archeologiche e/o di interesse archeologico, con beni isolati, con beni tutelati da un punto di vista architettonico/storico/paesaggistico.



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Via Tevere, 9 - 90144 Palermo

Il corso d'acqua interferito dal viadotto non verrà interessato dai lavori che riguardano solo le strutture in elevazione.

Ne consegue che *il progetto proposto, in relazione a questa componente ambientale, non produce nessun impatto.*



8. CONCLUSIONI

In conclusione si può affermare che il progetto proposto non impone alcun impatto significativo e negativo a nessuna delle componenti ambientali coinvolte ed anzi impone, per quanto esposto nei capitoli precedenti, un miglioramento complessivo all'ambiente e, quindi, ai sensi dell'art. 6 comma 9 lo stesso non rientra nelle categorie di cui ai commi 6 e 7 dello stesso articolo 6.



ORDINE NAZIONALE DEI BIOLOGI
N. 19868
Dott.ssa Marino Maria Antonietta



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Via Tevere, 9 - 90144 Palermo

ALLEGATO 1
OPERE DI MITIGAZIONE RELATIVE ALLA MINIMIZZAZIONE
DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE



Come meglio evidenziato nel rapporto ambientale non è previsto alcun impatto in fase di cantiere in merito al problema della produzione di polvere in quanto il sito interessato è praticamente disabitato e sono presenti solo pochissime case sparse ed a distanza tale che non possono essere interessati dai lavori di costruzione del nuovo viadotto.

In ogni caso al fine di minimizzare qualunque impatto ambientale riconducibile alla realizzazione delle opere in progetto, Anas imporrà all'impresa esecutrice una serie di interventi di mitigazione operativi e gestionali di riconosciuta efficacia, sia di "carattere generale", sia di "carattere specifico", ovvero finalizzati alla minimizzazione delle sorgenti emmissive, partendo dal presupposto che un'efficace azione di contenimento degli impatti non può non tenere in conto la necessità di limitare e diminuire per quanto possibile le cause degli impatti stessi sulle aree di cantiere.

Infatti, se vengono presi tutti gli accorgimenti utili a diminuire le sorgenti inquinanti in cantiere, si diminuiscono automaticamente tutti gli impatti anche lungo la viabilità interessata dai mezzi da/per il cantiere.

Si ottempera così all'esigenza di conseguire una riduzione anche dei minimi impatti prodotti dal cantiere ma soprattutto i disagi per la viabilità.

Le seguenti azioni mirano alla minimizzazione/mitigazione degli impatti durante la fase di costruzione con riferimento agli impatti generati sia sulla viabilità che sarà utilizzata dai mezzi per il trasporto dei materiali da e per i cantieri, sia sulle aree limitrofe al cantiere sia pure ubicato ad una certa distanza da qualunque tipo di ricettore.

Passando alle singole componenti ambientali coinvolte da questo tipo di lavorazioni si propongono le seguenti misure mitigative.



Aria - mitigazione dell'inquinamento atmosferico

Le misure proposte per la riduzione dell'inquinamento atmosferico generato dalle attività di cantiere, con particolare riferimento agli impatti generati dai mezzi di cantiere, hanno l'obiettivo, da un lato di impedire la fuoriuscita delle polveri dalle aree di lavoro o di trattenerle al suolo, impedendone il sollevamento e dall'altro di ridurre, per quanto possibile, l'entità delle emissioni inquinanti, legate al maggior traffico veicolare dovuto ai mezzi da/per il cantiere.

Pertanto si privilegiano processi di lavorazione ad umido, con predisposizione di barriere fisiche per evitare la dispersione delle polveri e l'implementazione di buone pratiche di cantiere che riducano al minimo la produzione di polveri e la loro conseguente dispersione (quali ad esempio la riduzione della velocità di marcia, il lavaggio periodico delle ruote dei mezzi d'opera, la copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto).

Aree di circolazione dei mezzi

- ❖ **“VASCHE DI LAVAGGIO”**: in corrispondenza delle uscite dal cantiere verso la rete stradale pubblica, verranno inserite delle vasche di lavaggio delle ruote al fine di evitare il trasporto sulla viabilità esistente di polveri, fanghi e quant'altro possa pregiudicare la sicurezza alla circolazione.
- ❖ **SPAZZOLATURA DELLA VIABILITÀ**” afferente al cantiere ed alla viabilità per tratti di lunghezza pari a 500 metri dall'ingresso del cantiere in entrambe le direzioni di marcia;



Motospazzole e vasche di lavaggio pneumatici

❖ **“BAGNATURA PERIODICA DELLE SUPERFICI DI CAN-**

TIERE”: in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, si prevede la bagnatura periodica delle aree di cantiere al fine di ridurre la diffusione delle



polveri di pavimentazione. Nello specifico l’impresa dovrà impegnarsi ad eseguire non meno di un intervento ogni 2 gg, sia in tutta l’area di cantiere, sia lungo la viabilità utilizzata dai mezzi pesanti per un tratto non inferiore a mt. 500 dall’ingresso del cantiere in entrambe le direzioni di marcia.

Tale frequenza viene maggiorata (1 intervento/giorno) durante la stagione estiva, soprattutto in corrispondenza delle giornate più siccitose e caratterizzate da forti venti.



Requisiti di macchine e apparecchi:

- ❖ **“MEZZI ED APPARECCHI DI LAVORO A BASSE EMISSIONI”** dovranno essere utilizzati solo mezzi di trasporto e macchinari del gruppo Euro 5 o di livello superiore. Le macchine e gli apparecchi con motore diesel dovranno essere alimentati esclusivamente con **CARBURANTI A BASSO TENORE DI ZOLFO**. A questi dovranno essere affiancati autovetture e veicoli commerciali leggeri a trazione elettrica.
- ❖ **“EQUIPAGGIAMENTO E PERIODICA MANUTENZIONE”** di tutte le macchine e degli apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante;

Depositi del materiale e movimentazione inerti:

- **“PROTEZIONE DEI DEPOSITI DI MATERIALE SCIOLTO”**: I cumuli di materiale sciolto presenti nei siti di deposito temporaneo e le macerie che vengono movimentate frequentemente verranno bagnati frequentemente tramite la predisposizione di un sistema di irrigazione a pioggia (nebulizzazione). Per quanto riguarda, invece, il materiale sciolto con scarsa movimentazione, verrà coperto mediante delle stuoie, teli o copertura verde; gli apparecchi di riempimento e di svuotamento dei silos per materiale polverosi o granulometria fine verranno adeguatamente incapsulati per avere una completa garanzia che non possano creare polveri di alcun tipo.



Impianto di nebulizzazione

- **“PROCESSI DI MOVIMENTAZIONE”**: avverranno con scarse altezze di getto, basse velocità d’uscita e contenitori di raccolta chiusi; tutti gli autocarri adibiti al trasporto dei materiali dovranno essere dotati di un apposito telone di copertura per evitare l’inutile e pericolosa dispersione di polvere durante la fase di trasporto. In particolare in relazione all’utilizzo dei teloni l’impresa non dovrà limitarsi alla semplice copertura



ma deve utilizzare teloni di tipo omologato e dotati di apposite asole rinforzate in

acciaio del tipo rappresentato in figura al fine di garantire la sicurezza del telone stesso. Tale sistema è il più moderno ed efficace sistema per coprire il carico pulverulento e garantisce il completo incapsulamento del carico e l’assoluta assenza di emissione di polveri lungo il tragitto.



Acqua e territorio – mitigazione dell'inquinamento delle acque e del suolo

Per mitigare l'effetto di possibili sversamenti in cantiere e lungo la viabilità interessata dai mezzi da/per il cantiere è prevista l'installazione di kit anti-sversamento di pronto intervento contenenti le seguenti tipologie di materiali:

- resine epossidiche, nastri al silicone, etc. per sigillare le perdite, prevenire l'usura e rinforzare fusti, tubi, condotte sia in materiale plastico che in metallo;
- cuscinetti e contenitori da utilizzare per assorbire e trattenere goccio-lamenti da spine, fusti e macchinari;
- materiale biodegradabile in polvere per l'assorbimento di derivati liquidi del petrolio (benzina, gasolio, oli minerali, oli idraulici, oli lubrificanti, solventi a base di petrolio, glicole etilenico etc);
- barriere di contenimento;
- materiali oleoassorbenti idrorepellenti (disponibili in fogli, rotoli, etc);
- pompe aspiraliquidi per aspirare i liquidi sversati e pomparli nello stesso tempo in appositi contenitori di stoccaggio.

Rumore e vibrazione

- a) selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- b) impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;



- c) installazione sulle macchine di una certa potenza di silenziatori sugli scarichi;
- d) utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione e insonorizzati;
- e) l'obbligo ai conducenti di spegnere i motori nei periodi di mancato utilizzo dei mezzi;
- f) ridurre le velocità di marcia nelle aree di cantiere;
- g) eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- h) sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- i) controllo e serraggio delle giunzioni;
- j) bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- k) verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- l) svolgimento di manutenzione alle sedi stradali ed alle piste di cantiere, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche;
- m) imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- n) divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.