

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

## PROGETTO ESECUTIVO

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)*

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**

**MANDATARIA:**



**MANDANTI:**



**STUDIO TECNICO**  
**ING. PUCCINELLI**  
[www.puccinelli.webs.com](http://www.puccinelli.webs.com)

**VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

*Dott. Ing. Carlo Piraino*

## CANTIERIZZAZIONE

### RELAZIONE AMBIENTALE DI CANTIERIZZAZIONE

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00CA00CANRE03_A			
S I M S U P 0 0 5 2 5	E 2 2	CODICE ELAB.	T 0 0 C A 0 0 C A N R E 0 3	A	-
D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	MAR. 2022	D. CADINALI	D. CARDINALI	G. PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>FASI ESECUTIVE.....</b>	<b>4</b>
3.1	Impalcato a 3 travi carreggiata PA-CT.....	4
3.2	Impalcato a 3 travi carreggiata CT-PA.....	6
3.3	Impalcato a 4 travi carreggiata CT-PA.....	6
<b>4</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI.....</b>	<b>6</b>
4.1	GENERALITÀ .....	6
4.1.1.1	Sistemazioni piazzali Campo Base/Cantiere operativo .....	7
4.1.1.2	Pavimentazioni viabilità e piazzali interni al Campo Base/Cantiere operativo .....	8
4.1.1.3	Recinzioni.....	8
4.1.1.4	Accessi ai cantieri .....	9
4.1.1.5	Segnaletica di cantiere, delimitazioni e cartellonistica .....	9
4.1.1.6	Rischio idraulico nelle aree di cantiere .....	10
4.2	MODALITÀ DI RIMOZIONE E STOCCAGGIO DEL TERRENO VEGETALE.....	10
4.3	DOTAZIONI AMBIENTALI DEI CANTIERI.....	12
4.4	Ubicazione e dimensionamento aree di cantiere .....	14
4.4.1	Campo base .....	15
4.4.1.1	Descrizione .....	15
4.4.1.2	Funzioni.....	16
4.4.1.3	Dotazioni .....	16
4.4.2	Aree Tecniche .....	17
4.4.3	Aree di deposito temporaneo.....	17
4.4.4	Preparazione piste di cantiere .....	18
4.5	Attraversamenti dei corsi d'acqua- i guadi .....	19
4.5.1.1	Guadi A ,D.....	20
4.5.1.2	Guadi B e C.....	22
<b>5</b>	<b>PROVVEDIMENTI E ACCORGIMENTI DA ESEGUIRE IN CORSO D'OPERA.....</b>	<b>25</b>
5.1	Descrizione dello stato attuale .....	25
5.2	Vincoli e aree di tutela .....	26
5.3	L'area di pertinenza del viadotto Morello .....	27
5.4	Qualità dell'aria.....	28
5.5	Ambiente Idrico.....	30
5.6	Suolo e sottosuolo.....	31

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
<b>UP7142</b>	<b>Relazione ambientale di cantierizzazione</b>	

5.7	Vegetazione, flora e fauna .....	32
5.7.1	Salvaguardia delle specie arboree.....	32
5.7.2	Protezione delle specie arboree ed arbustive .....	33
5.8	Rumore.....	34
5.9	Contenimento dei detriti .....	35
<b>6</b>	<b>INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE .....</b>	<b>36</b>
6.1	Inerbimenti.....	38
6.2	Interventi con elementi di vegetazione in ambito agricolo .....	39
6.2.1.1	Siepe arbustiva .....	39
6.2.1.2	Arbusteto Mediterraneo.....	40
6.3	Interventi di ripristino della vegetazione ripariale.....	40
6.3.1.1	Fascia arboreo - arbustiva a carattere igrofilo .....	40
6.4	Ripristino dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere.....	41
<b>7</b>	<b>MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....</b>	<b>41</b>
7.1	ACQUE SUPERFICIALI.....	42
7.1.1	Obiettivi del monitoraggio .....	42
7.1.2	Normativa di riferimento.....	43
7.1.3	Identificazione dei punti di monitoraggio .....	43
7.1.4	Parametri di monitoraggio.....	44
7.1.4.1	Misure di portata dei flussi a pelo libero.....	44
7.1.4.2	Campionamento .....	45
7.1.4.3	Conservazione e spedizione .....	45
7.1.4.4	Misure con sonda multiparametrica .....	45
7.1.4.5	Analisi fisico-chimiche e batteriologiche .....	46
7.1.4.6	Indice STAR-IMCi .....	47
7.1.4.7	Indice LIMeco.....	48
7.1.5	Programma delle attività .....	48
7.1.6	Valutazione di soglie di attenzione e di intervento.....	49

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

## 1 PREMESSA

---

Scopo della presente relazione è quello di esporre le misure a carattere ambientale che si intendono assumere, secondo la buona pratica, al fine di tutelare l'ambiente durante le attività di cantiere e le operazioni di ripristino dei luoghi.

## 2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

---

Si prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- **Campate da 1 a 55 carreggiata PA-CT - Impalcati a 3 travi (ex lotto 28):**
  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 da 1 a 76 carreggiata CT-PA - Impalcati a 3 travi (ex lotto 28):**
  1. Formazione di ritegni sismici trasversali in c.a. all'estradosso dei pulvini inghisati agli stessi con barre in acciaio;
  2. sostituzione apparecchi di appoggio in elastomero armato previo inghisaggio ai pulvini di mensole in acciaio per posizionamento dei martinetti e successivo sollevamento delle campate;
- **Campate da 77 a 125 esclusa la campata 84 di scavalco ferroviario - Impalcati a 4 travi:**
  1. sostituzione apparecchi di appoggio in elastomero armato previo inghisaggio ai pulvini di

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

mensole in acciaio per posizionamento dei martinetti e successivo sollevamento delle campate;

- **Campata 84 di scavalco ferroviario carreggiata CT-PA:**

1. 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;
2. 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.

Gli interventi di sostituzione degli apparecchi di appoggio delle travi in carreggiata CT-PA completano il quadro dei lavori di manutenzione straordinaria e consolidamento già eseguiti nell'ambito dei precedenti lavori.

### 3 FASI ESECUTIVE

---

I lavori prevedono interventi su entrambe le carreggiate. Le fasi temporali prevedono l'inizio dei lavori sulla carreggiata Palermo – Catania, con traffico sulla carreggiata opposta a doppio senso di marcia. Finiti i lavori, verrà aperta al traffico (sempre doppio senso di marcia) e si sposteranno i lavori sulla carreggiata Catania-Palermo.

Al termine dei lavori verranno ripristinate le aree di cantiere e la viabilità di servizio

#### **3.1 Impalcato a 3 travi carreggiata PA-CT**

I lavori sul tratto a tre travi, sono suddivisi su **2 subcantieri**, che avanzeranno paralleli.

1. Subcantiere 1 dalla campata 1 alla campata 25
2. Subcantiere 2 dalla campata 26 alla campata 55

Per entrambi i subcantieri valgono le seguenti fasi:

Demolizione:

- Rimozione barriere stradali
- Demolizione pavimentazione stradale
- Rimozione giunti
- Demolizione impalcati esistenti e rimozione apparecchi di appoggio

Ricostruzione:

- Ricostruzione baggioli e ritegni

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



UP7142

***Relazione ambientale di cantierizzazione***

- Apparecchi di appoggio e carpenteria metallica impalcati
- Solette di impalcato
- Impermeabilizzazione estradosso solette
- Sistema di raccolta acque di piattaforma
- Pavimentazione stradale
- Posa in opera barriere di sicurezza

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

### 3.2 Impalcato a 3 travi carreggiata CT-PA

Ultimati i lavori sulla carreggiata Palermo Catania, il traffico autostradale verrà deviato su questa, e si procederà con i lavori sulla carreggiata Catania-Palermo.

Sono previsti in parallelo **5 subcantieri**:

Subcantiere 1 dalla campata 1 alla campata 15

Subcantiere 2 dalla campata 16 alla campata 30

Subcantiere 3 dalla campata 31 alla campata 45

Subcantiere 4 dalla campata 46 alla campata 60

Subcantiere 5 dalla campata 61 alla campata 76

Per ogni subcantiere si prevedono i seguenti lavori:

- Formazione ritegni sismici trasversali, realizzazione mensole in acciaio e sostituzione apparecchi di appoggio

### 3.3 Impalcato a 4 travi carreggiata CT-PA

Sono previsti 3 subcantieri paralleli:

Subcantiere 1 dalla campata 77 alla campata 92

Subcantiere 2 dalla campata 93 alla campata 108

Subcantiere 3 dalla campata 109 alla campata 125

Per ogni subcantiere i lavori prevedono la Realizzazione mensole in acciaio e Sostituzione apparecchi di appoggio

## 4 ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI

---

### 4.1 GENERALITÀ

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

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

Per l'individuazione delle aree da adibire a cantiere, in linea generale, si è tenuto conto dei seguenti fattori:

- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- buona disponibilità idrica ed energetica;

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

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

La preparazione dell'area in corrispondenza del quale è prevista la realizzazione dei siti di cantiere, nonché delle relative piste di accesso, sarà effettuata con le seguenti modalità:

- scotico del terreno vegetale, ed espianamento delle alberature esistenti;
- stesa di tessuto non tessuto (TNT);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico;
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e di difesa dalle scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile ed industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti per gli impianti ed i baraccamenti;
- montaggio di eventuali capannoni prefabbricati e degli impianti.

In corrispondenza dei baraccamenti e dell'area di ricovero dei mezzi saranno posizionati gli estintori per lo spegnimento di eventuali incendi.

**Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti.** La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli enti interessati e comunque, in assenza di richieste specifiche, si provvederà al ripristino, per quanto possibile, delle condizioni ante operam.

#### **4.1.1.1 Sistemazioni piazzali Campo Base/Cantiere operativo**

Le aree di cantiere e quelle tecniche saranno preparate come segue:

- scotico del terreno vegetale, ed espianamento delle alberature esistenti;
- stesa di tessuto non tessuto (TNT);

I piazzali inoltre saranno sistemati secondo le loro finalità:

- Piazzali adibiti allo stoccaggio dei materiali: posa di uno strato di materiale da rilevato fortemente compattato di 30cm;
- Piazzali adibiti allo stoccaggio dei materiali potenzialmente contaminanti: predisposizione di apposito sistema di impermeabilizzazione (teli in PVC) adeguatamente protetti con materiale granulare e sistema di collettamento a presidio di trattamento idraulico.

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

- Piazzale Baraccamenti Logistici (mensa, uffici, dormitori, servizi igienici, etc.): posa di misto granulare stabilizzato non legato per uno spessore di 10cm ;
- Piazzali aree tecniche ed operative: posa di misto granulare stabilizzato non legato per uno spessore di 20cm.

#### 4.1.1.2 Pavimentazioni viabilità e piazzali interni al Campo Base/Cantiere operativo

- Viabilità e parcheggi in conglomerato bituminoso realizzate con uno strato di fondazione di 20cm in misto granulare stabilizzato non legato e uno strato di base-binder tal quale di 10cm;
- Viabilità e piste in misto granulare stabilizzato non legato di spessore pari a 40cm.

#### 4.1.1.3 Recinzioni

Al fine di ridurre i rischi dal cantiere verso l'esterno e quelli provenienti dall'ambiente esterno le aree di cantiere e di lavorazione dovranno essere opportunamente segregate.

L'accesso involontario di non addetti ai lavori nelle zone interne alle aree di cantiere dovrà essere impedito mediante recinzioni, munite di scritte ricordanti il divieto di accesso e di segnali di pericolo.

Le recinzioni saranno dei seguenti tipi:

- per il campo base rete elettrosaldata munita di telo antipolvere o lamiera grecata;
- per le aree tecniche rete elettrosaldata munita di telo antipolvere;
- per le aree di stoccaggio temporaneo rete in grigliato plastico;
- le aree di stoccaggio interne alle aree di cantiere e le aree di lavorazione saranno perimetrale con grigliato plastico o bandella colorata.

Le recinzioni previste, per il cantiere base e le aree di lavorazione, dovranno essere di tipo diverso in base alla particolarità delle aree ed allo sviluppo delle diverse fasi di lavorazione.

In particolare:

- cantieri: recinzione realizzata con profilati metallici infissi nel terreno e rete metallica legata a fili tesati tra i pali, compresi pali di controvento con altezza non inferiore a 2,00m. Su tale recinzione dovrà essere posta in opera un apposito telo antipolvere atto a ridurre le emissioni di polveri provenienti dalle lavorazioni del cantiere;
- aree di lavoro lungo viabilità attive: recinzione composta da barriere in new-jersey in calcestruzzo con rete metallica ancorata a pali di sostegno in profilato metallico e teli antipolvere;
- aree di lavorazione: recinzione composta da una rete plastica stampata, di altezza massima pari ad 2.00m, sostenuta da ferri tondi infissi nel terreno utilizzata come delimitazione delle aree di lavoro non interferenti con viabilità;
- barriere di tipo new-jersey, lungo punti adiacenti alla viabilità carrabile per la separazione della viabilità pedonale nei cantieri fissi;
- transenne metalliche continue costituite da cavalletti e fasce orizzontali di legno o di lamiera di altezza approssimativa 15 cm colorate a bande inclinate bianco/rosso, per la delimitazione delle aree interessate da lavori di breve durata;

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

Le recinzioni sopraccitate dovranno essere verificate al ribaltamento causato dal vento ed alla possibilità di ribaltamento causata dal passaggio dei veicoli, quando siano installate in adiacenza a viabilità in esercizio, ed inoltre dovranno essere mantenute nella loro posizione per tutto il tempo in cui le aree saranno utilizzate.

Per recinzioni in fregio alla via pubblica, è necessaria la presenza di catarifrangenti di dimensione, forma e distanza di applicazione previste dal Codice della Strada.

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

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

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

#### **4.1.1.4 Accessi ai cantieri**

I cantieri saranno dotati di ingressi carrabili con cancelli a battente in acciaio, in corrispondenza dei quali dovrà essere apposta la dovuta segnaletica. Gli accessi verso l'esterno verranno sempre tenuti con portoni sorvegliati o chiusi durante il giorno e chiusi con catena e lucchetti di sicurezza durante la sera e comunque durante eventuali periodi di fermo del cantiere. L'accesso a ciascuno dei cantieri o alle aree di lavorazione sarà dotato di uno o più ingressi carrabili con cancelli a battente in acciaio, in corrispondenza dei quali dovrà essere apposta la dovuta segnaletica. Gli accessi dall'esterno verranno sempre tenuti sorvegliati o chiusi durante il giorno e chiusi con catena e/o lucchetti di sicurezza durante la sera e comunque durante eventuali periodi di fermo del cantiere.

#### **4.1.1.5 Segnaletica di cantiere, delimitazioni e cartellonistica**

Tutte le viabilità interessate al raggiungimento del cantiere, nonché quelle limitrofe, dovranno essere segnalate con appositi cartelli stradali (come previsto dal Codice della Strada). Verrà dislocata la segnaletica informativa da rispettare per accedere al cantiere sia provenendo dalla viabilità esterna sia dall'area di lavorazione. Dovrà essere collocata idonea cartellonistica indicante i limiti di velocità da rispettare, ripetuta lungo i percorsi utilizzati dai mezzi di cantiere e ben visibile. Segnaletica e delimitazioni dovranno essere opportunamente mantenuti nel tempo.

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

In caso di scarsa visibilità (es. nebbia) ed in relazione alla presenza di traffico sulla viabilità ordinaria, l'accesso verrà inoltre presidiato, durante le manovre dei mezzi pesanti, da personale di cantiere provvisto di indumenti ad alta visibilità.

Per le lavorazioni fuori opera che dovessero protrarsi durante le ore serali o notturne od in caso di nebbia o scarsa visibilità, le recinzioni ed i percorsi di accesso alle aree di lavoro dovranno essere adeguatamente illuminati con lampade a luce gialla intermittenti e direzionali.

Tale illuminazione verrà in particolare utilizzata per segnalare le vie di accesso alle aree di lavoro percorse durante l'esecuzione delle lavorazioni da eseguire in turni notturni.

#### **4.1.1.6 Rischio idraulico nelle aree di cantiere**

Si raccomanda che le operazioni da effettuarsi in prossimità o in alveo e/o in golena vengano organizzate in modo da essere svolte in periodi di magra e in ogni caso dovranno avvenire coordinandole con le indicazioni del servizio meteorologico. Sarà cura dell'impresa principale coordinarsi con l'ARPA regionale per il monitoraggio delle piene e predisporre il piano di sgombero delle aree in modo tale da poter sgomberare la golena da ogni mezzo, attrezzature e materiale nel più breve tempo possibile.

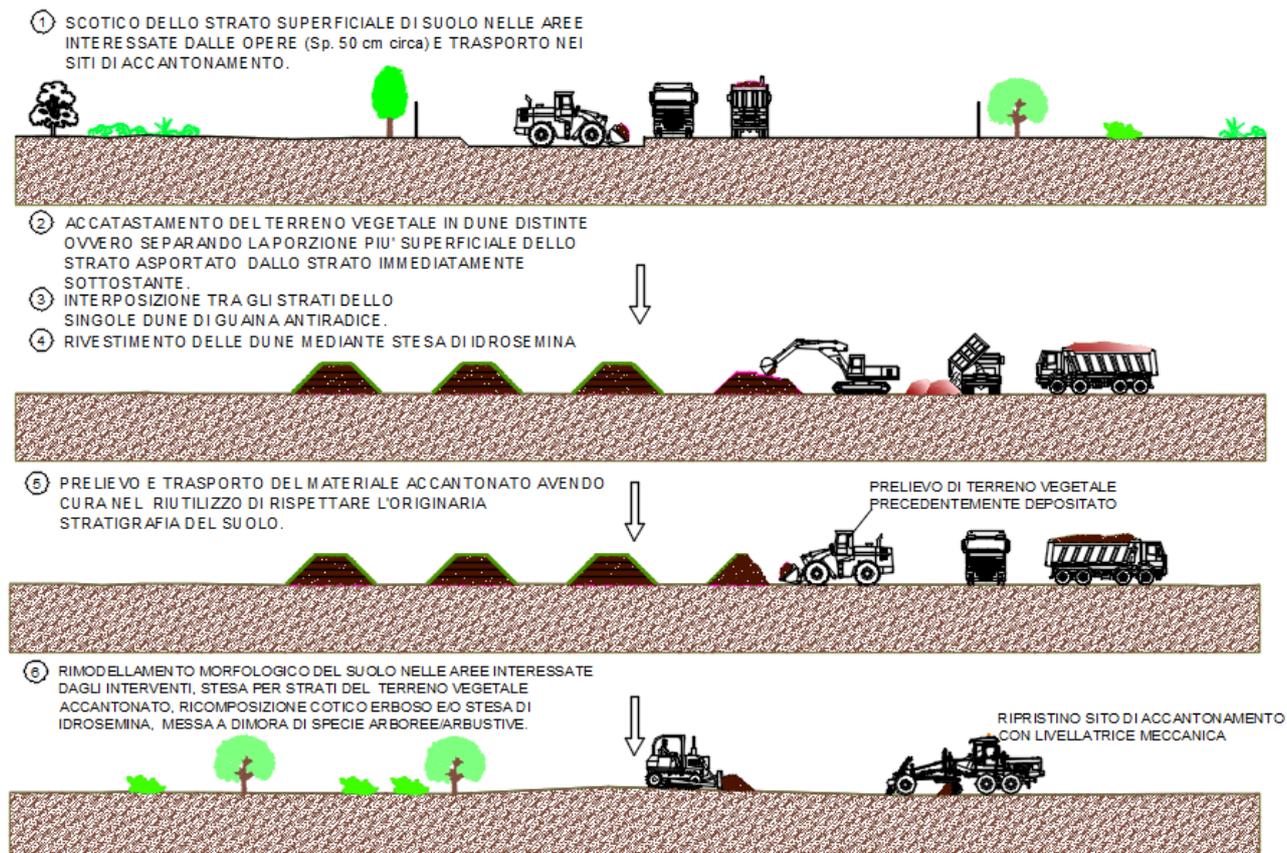
Dovrà essere effettuato il monitoraggio delle piene per quanto riguarda i fiumi interessati dall'intervento coordinandosi con il gestore delle stazioni di rilevamento poste a monte in modo tale da consentire un opportuno preavviso nei casi di rischio di eventuali passaggi di portate di piena. L'Appaltatore dovrà inoltre coordinarsi con gli uffici della Protezione Civile in modo conoscere tempestivamente eventuali diramazioni di comunicati di allerta meteo.

Le attività di predisposizione di ogni area di cantiere prevedono dapprima lo scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione. A seguire è prevista la formazione di piazzali da adibire a viabilità e parcheggio, con la successiva delimitazione delle aree con idonea recinzione e cancelli d'ingresso. Saranno realizzate le reti impiantistiche necessarie ed eseguiti i collegamenti ai sistemi di distribuzione esistenti (cabine elettriche, acquedotto comunale, rete fognaria). L'allestimento delle attrezzature di cantiere richiederà il trasporto ed il posizionamento dei baraccamenti, la pavimentazione dell'area logistica, l'impermeabilizzazione delle aree di stoccaggio di eventuali materiali inquinanti e la definizione delle piste carrabili e dei percorsi pedonali. Gli spazi logistici saranno segnalati e separati dagli spazi più propriamente operativi. L'area logistica sarà delimitata rispetto al resto del cantiere, così come i percorsi pedonali saranno separati dalle aree di manovra dei mezzi. In corrispondenza dei baraccamenti e dell'area di ricovero dei mezzi saranno posizionati gli estintori per lo spegnimento di eventuali incendi.

## **4.2 MODALITÀ DI RIMOZIONE E STOCCAGGIO DEL TERRENO VEGETALE**

Nella fase di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, si provvederà alla rimozione ed al successivo accantonamento in siti idonei del terreno agrario proveniente dalle operazioni di scotico, allo scopo di poterlo riutilizzare, alla fine dei lavori, per i ripristini ambientali e la rinaturalizzazione delle aree di cantiere e stoccaggio. A tale proposito, infatti, si evidenzia che il riutilizzo del terreno vegetale originario consentirà di ridurre i tempi di ripresa della vegetazione erbacea, garantendo un migliore ripristino. Pertanto,

in considerazione dei suddetti benefici, le modalità di scotico, accantonamento e successivo riutilizzo del suolo verranno programmate con particolare attenzione, al fine di evitare la dispersione dell'humus ed il deterioramento delle qualità pedologiche del suolo, che possono essere prodotti dall'azione degli agenti meteorici (con particolare riferimento alle acque o, di contro, alla eccessiva siccità), nonché dal protrarsi per tempi lunghi di condizioni anaerobiche.



Vengono di seguito descritte le attività che verranno svolte dopo aver delimitato l'area di intervento. Le modalità di scotico del terreno vegetale dalle aree di intervento si dovranno attenere a precise indicazioni, al fine di garantire il livello di fertilità preesistente, intesa non solo come dotazione di elementi nutritivi del suolo, ma in generale come "l'attitudine del suolo a produrre". Il terreno vegetale sarà asportato da tutte le superfici destinate a costruzioni e pavimentazioni, oltre che a scavi, riporti ed installazioni di attrezzature di cantiere, affinché possa essere conservata e riutilizzata per gli interventi di recupero ambientale. La rimozione del terreno vegetale riguarderà uno strato di circa 30 cm. Lo scotico avverrà con terreno secco (almeno tre giorni senza precipitazioni) per impedire o, comunque, ridurre i compattamenti che compromettono la struttura del suolo. La rimozione dello strato di terreno vegetale, o terra di coltura, verrà realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti terra. In particolare, durante le fasi di scotico verranno prese tutte le precauzioni per tenere separati gli eventuali strati di suolo con caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche diverse.

La messa in deposito del terreno vegetale sarà effettuata prendendo tutte le precauzioni per evitare la contaminazione con materiali estranei o agenti inquinanti. Per quanto riguarda lo stoccaggio, il terreno verrà accantonato avendo cura di tenere separati strati diversi o di tipo diverso (suolo proveniente da aree coltivate, suolo forestale, suolo di prati permanenti, ecc.). I cumuli non dovranno comunque superare i 2 metri di altezza per 6 metri di larghezza di base, in modo da non danneggiarne la struttura e la fertilità. I cumuli verranno protetti dall'insediamento di vegetazione estranea e dall'erosione idrica; pertanto, si procederà subito alla semina di un miscuglio di specie foraggere con presenza di graminacee e leguminose, allo scopo di favorire la percolazione dell'acqua piovana (evitando, però, il dilavamento degli elementi fini colloidali), nonché di contenere la dispersione delle polveri.

### 4.3 DOTAZIONI AMBIENTALI DEI CANTIERI

Le aree di cantiere soggette al transito e allo stazionamento dei mezzi verranno per la maggior parte pavimentate con **pavimentazione ecologica antipolvere** ottenuta mediante inerti di opportuna granulometria miscelati (in sostituzione del bitume); il vantaggio di questa tipologia di pavimentazione deriva dal fatto che non rappresenta rifiuto da conferire a discarica ma **può essere reimpiegata più volte** (mediante asportazione con fresatrice) previa aggiunta del liquido polimerico.



- Saranno installati lungo i percorsi di cantiere idonei impianti di bagnatura in grado di abbattere efficacemente il sollevamento di polvere; tali impianti verranno installati anche in corrispondenza dei depositi provvisori di stoccaggio del materiale di scavo.
- Le spazzatrici semoventi con aspirazione ad umido in dotazione del cantiere provvederanno giornalmente e con continuità alla pulizia delle superfici asfaltate in maniera tale da ridurre la formazione di polvere.



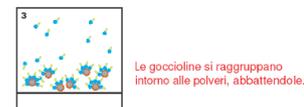
- Tutti i camion adibiti al trasporto dei materiali saranno equipaggiati con teloni di copertura.



- Tutti i cumuli e/o depositi di stoccaggio del materiale demolizione e scotico saranno ricoperti da pannelli realizzati in bio-stuoia opportunamente ancorati ai vari cumuli.
- Tutte le uscite dai cantieri saranno dotate di impianti di lavaggio gomme così come indicato nei disegni allegati;



- In corrispondenza delle zone di carico e scarico dei materiali di risulta provenienti dalle demolizioni nonché nelle zone di deposito e movimentazione degli inerti, saranno installati innovativi sistemi automatici di nebulizzazione .



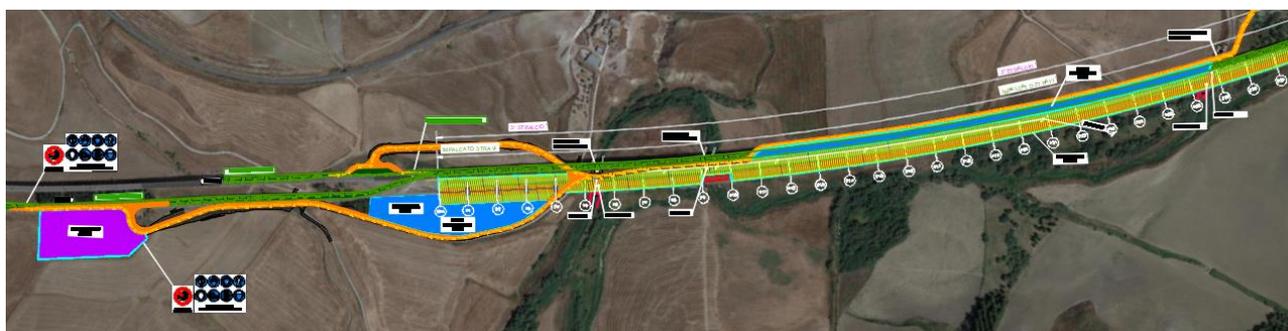
- Le aree di cantiere origine di emissioni rumorose ed in particolare l'impianto di frantumazione e vaglio e le aree di lavoro adiacenti alle abitazioni saranno delimitate da barriere antirumore mobili realizzate mediante pannelli ad alta densità tipo Silent montati su struttura portante modulare in profilati d'acciaio dotata di ruote girevoli o piastre per il fissaggio a terra.

**Il frantoio** sarà delimitato da ambo i lati da due chiusure mobili antirumore dotate di portoni per consentire il passaggio dei mezzi di cantiere. Inoltre saranno dotati oltre che di silenziatori interni anche di schermature antirumore che complessivamente saranno in grado di ridurre le emissioni sonore di min. 20 dB.

Di seguito si riportano alcune immagini delle barriere antirumore mobili tipo SILENT caratterizzate da un'altezza H=4,00 m e da un potere fonoassorbente  $R_w=25$  dB. che saranno impiegate a protezione delle aree origine di emissioni rumorose.



#### 4.4 Ubicazione e dimensionamento aree di cantiere



Sono state individuate 5 aree di cantiere che si distinguono in:

- 1 Cantiere Base
- 2 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

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

Deposito Temporaneo	9.800 (DEP01) 8.900(DEP02)	Movimento macerie e stoccaggio materiali per ricostruzione. Stoccaggio terreno vegetale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escavatori</li> <li>• Autocarri</li> <li>• Autogrù</li> <li>• Compattatore</li> </ul>
Aree tecniche	7.800 (AT01) 65.500 (AT02)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allestimenti logistici</li> <li>• Deposito materiali</li> <li>• Taglio ferri</li> <li>• Preparazione casseforme</li> <li>• Getti in cls</li> <li>• Varo e posa in opera impalcati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escavatori</li> <li>• Autocarri</li> <li>• Autogrù</li> <li>• Sega circolare</li> <li>• Piegaferri</li> <li>• Trapani</li> </ul>

**4.4.1 Campo base**

**4.4.1.1 Descrizione**

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
②	DORMITORIO
③	PARCHEGGI
④	INFERMERIA
⑤	UFFICI
⑥	MENSA
⑦	DEPOSITO RIFIUTI
⑧	SERBATOIO IDRICO
⑨	SPOGLIATOIO
⑩	TORRE FARO
⑪	CENTRALE ELETTRICA
⑫	CENTRALE TERMICA
⑬	CISTERNA GAS
⑭	LAVAGGIO GOMME
⑰	PESA
⑱	SERVIZI IGIENICI
⑳	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

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

### CAMPO BASE

<b>COMUNE</b>	<b>Enna</b>
<b>LOCALIZZAZIONE</b>	Lungo la A19 direzione Catania prima della spalla del Viadotto Morello
<b>COMPETENZA</b>	Cantiere base costituito da un'area logistica
<b>STATO DI FATTO</b>	Area incolta. L'area è accessibile dalla A191
<b>DESTINAZIONE PUC</b>	NC
<b>VINCOLI</b>	nessuno
<b>AREA INTERESSATA</b>	11000 mq circa,

#### 4.4.1.2 Funzioni

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.

#### 4.4.1.3 Dotazioni

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. disoleatore
17. locale officina
18. locale magazzino

19. distributore

20. deposito distributore

#### 4.4.2 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 sulla carreggiata Catania-Palermo sono previsti ponteggi (vedi elaborati di dettaglio)

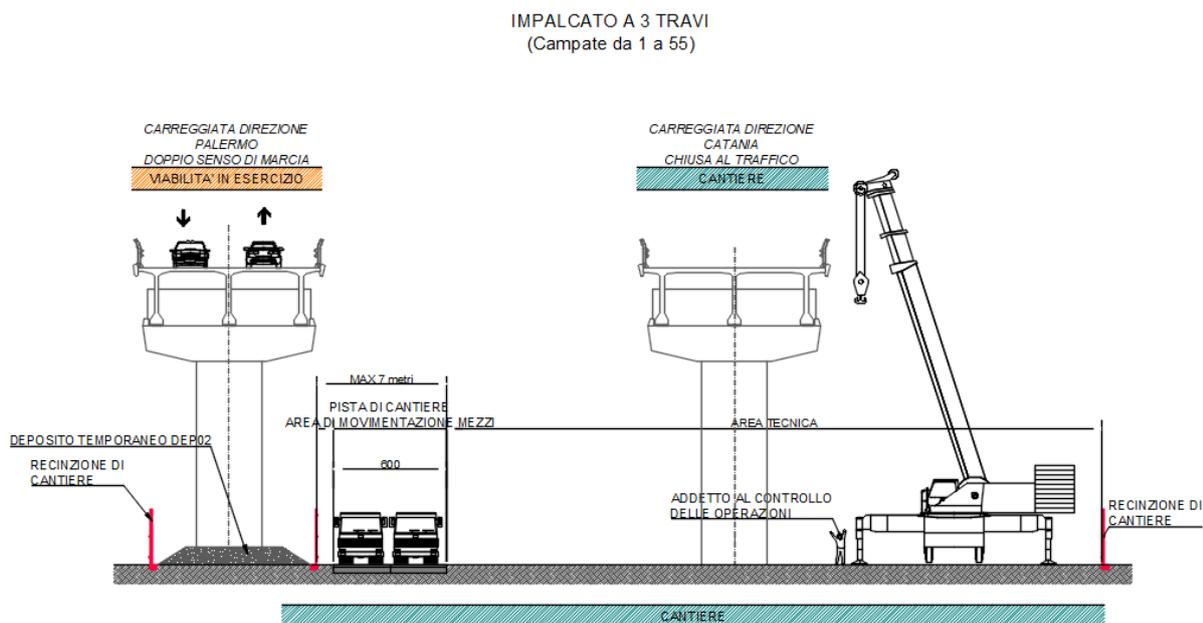
#### 4.4.3 Aree di deposito temporaneo

Lungo il tratto oggetto dell'intervento è prevista una sola area di deposito temporaneo che sarà adibita al trattamento delle macerie raccolte dalla demolizione.

Le macerie, 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 e un'area logistica con infermeria.

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

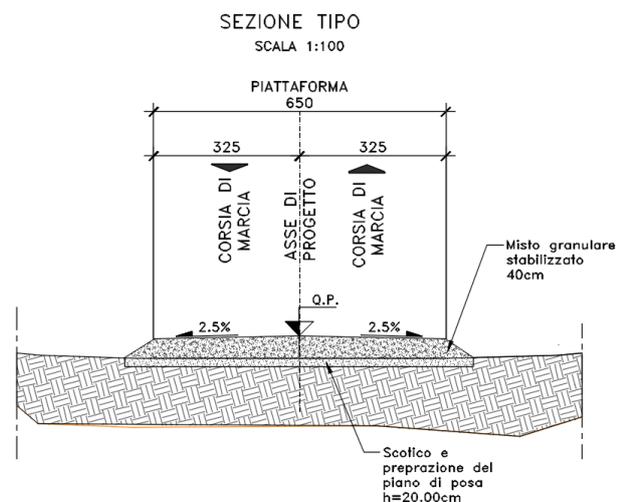


#### 4.4.4 Preparazione piste di cantiere

I percorsi di cantiere oltre a sfruttare la viabilità già esistente, prevedono la realizzazione di nuove piste.

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 6.50 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.
  - Idonea bagnatura per ridurre la produzione di polveri durante l'utilizzo.



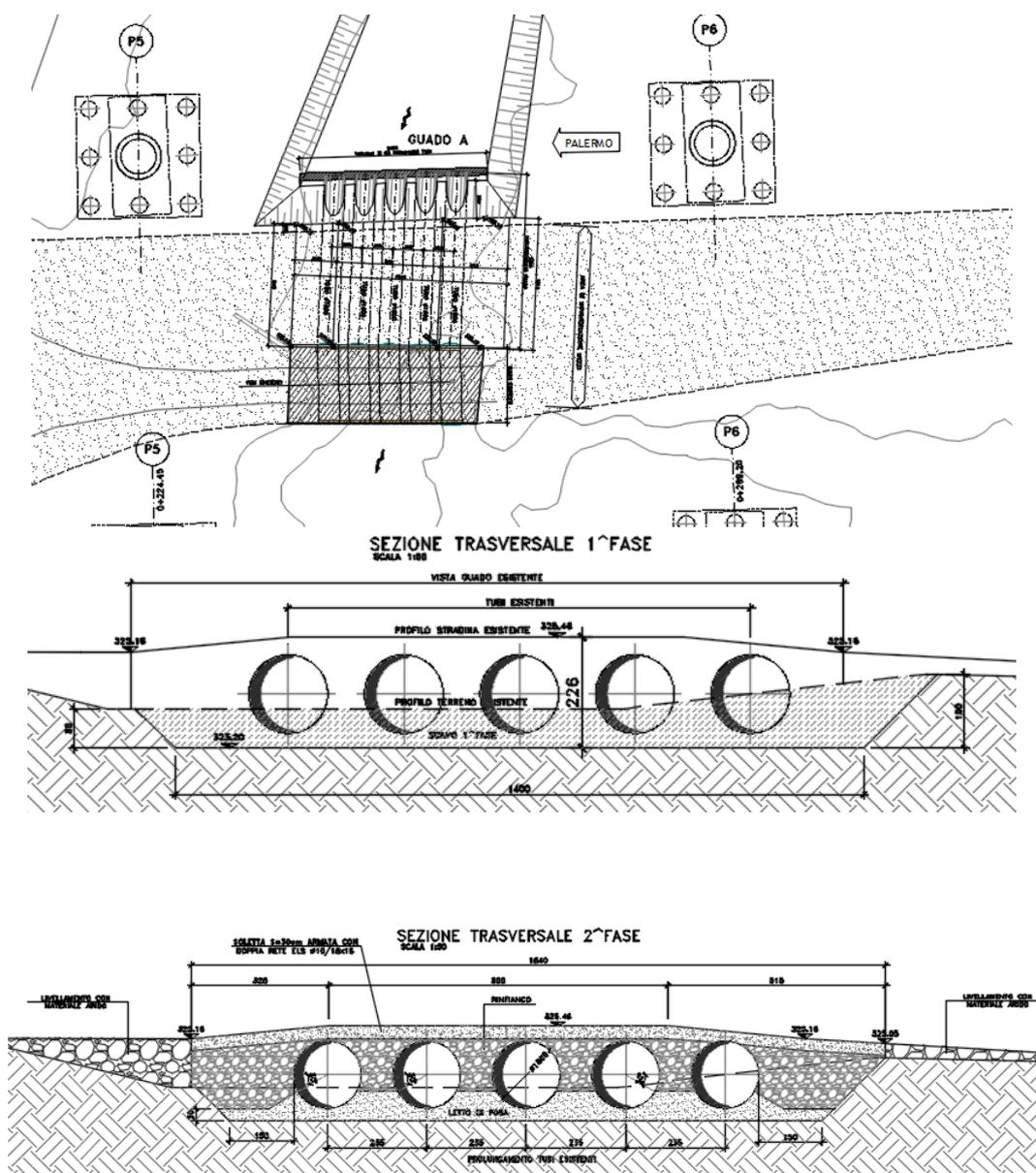
#### 4.5 Attraversamenti dei corsi d'acqua- i guadi

Nella realizzazione delle piste di cantiere, sono previsti 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 due che attraversano corsi d'acqua asciutti (guadi B e C).

Per la descrizione del singolo guado si rimanda agli elaborati specifici.

Di seguito si riportano alcuni stralci del Guado A



Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

Vista la presenza dell'aveo del Fiume Morello, cautelativamente, si ritiene doveroso attuare misure di salvaguardia del cantiere e per la tutela della pubblica e privata incolumità durante tutta la fase della cantierizzazione per il rischio di potenziale allagamento delle aree operative. A tale proposito, dovrà essere disponibile in cantiere un Piano di Emergenza ed Evacuazione durante i lavori; detto piano deve essere concordato e condiviso con la Protezione Civile in posto. Dovranno essere monitorati costantemente a monte i livelli idrici del corso d'acqua e garantito il costante contatto tra un Preposto responsabile e gli organi competenti.

#### 4.5.1.1 Guadi A ,D

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- Piastre: lamiere in acciaio del tipo non inferiore a S235JR, secondo norma EN 10025-2005.
- Bulloneria: bulloni ad AR di classe non inferiore a 8.8, secondo norma EN ISO 898-1 (viti) e EN ISO 898-2 (dadi). Le coppie di serraggio secondo specifiche del fornitore.
- Calcestruzzo per imbocchi, protezione scarpate e strato di pavimentazione: Classe C25/30;
- Acciaio per armature: acciaio in barre o reti Elettrosaldate tipo B450C e B450A (vedi tabella dei Materiali di progetto).

#### PRESCRIZIONE PER GUADI PROVVISORI ESEGUITO CON CONDOTTE IN ACCIAIO ONDULATO (TIPO ARMCO)

L'installazione delle condotte dovrà avvenire secondo le modalità di seguito descritte:

- montaggio della condotta in luogo asciutto ed in piano;
- trasporto della condotta mediante escavatore omologato, o autocarro dotato di gru nel punto di installazione;
- formazione del letto di posa della condotta in assenza di acqua di risalita della falda e di acqua derivante dal letto del fiume/torrente;
- posa della condotta sul letto realizzato in precedenza;
- formazione dei muri di testa in c.a., platee di invito per l'ingresso e l'uscita dell'acqua dalle tubazioni, al fine di evitare lo scalzamento del rilevato compattato all'intorno delle condotte;
- formazione del rilevato compattato secondo le prescrizioni fornite nel seguito;
- serraggio dei bulloni e verifica con chiave dinamometrica, prima dell'esecuzione del blocco tecnico (rinfianco).

La posa della condotta va effettuata su un letto di posa completamente asciutto realizzato al di sotto del piano dell'alveo.

Le stesse operazioni di formazione del rilevato vanno effettuate con materiale completamente asciutto.

Il lavoro andrà eseguito in due fasi:

1. Nella prima fase occorre eseguire una barriera in terra (argine) trasversalmente al corso dell'alveo su metà della larghezza dell'alveo stesso, a monte della zona in cui va realizzato il guado, atta a deviare nella seconda metà dell'alveo il corso d'acqua.

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

Dopo aver eseguito la barriera in terra e dopo che la parte di alveo in cui va posata la condotta protetta dalla barriera risulta asciutta, si procede con l'installazione delle condotte secondo le modalità indicate in precedenza.

Al completamento della fase va rimossa la barriera in terra consentendo all'acqua di defluire all'interno delle condotte.

2. Per la realizzazione della seconda parte del guado sarà realizzata una barriera in terra a monte del punto in cui va realizzato il guado trasversalmente al corso d'acqua, deviando l'acqua all'interno delle condotte installate nella prima parte.
3. Dopo aver deviato il corso dell'alveo all'interno delle condotte realizzate si procede con le stesse operazioni descritte in precedenza per la realizzazione della prima parte del guado.

Quanto sopra illustrato non esime l'impresa di attenersi ad eventuali ulteriori prescrizioni indicate dalla ditta fornitrice delle condotte nel relativo Manuale di Montaggio.

#### **COSTIPAMENTO E CAPACITA' PORTANTE DEL BLOCCO TECNICO**

Il controllo della qualità e delle prestazioni del blocco tecnico (rinfianco) devono essere effettuati mediante prove di laboratorio sui materiali che lo costituiscono e, in sito, su ogni singolo strato finito, una volta steso e compattato.

Si deve accertare che la granulometria del materiale sia conforme a quanto previsto (Vedi "Caratteristiche dei materiali per formazione del letto di posa e del blocco tecnico"), prelevando dei campioni di materiale per sottoporli a verifiche di laboratorio rivolte ad identificarne prestazioni geometriche, meccaniche e chimiche.

Il costipamento Proctor, secondo AASHTO modificata, dei materiali costituenti il blocco tecnico deve essere appurata mediante prove di laboratorio in conformità alla EN 13286-2 e successivamente confermata in situ, con campionature effettuate su ogni singolo strato, utilizzando idonea attrezzatura per la misura della densità in situ (ad esempio: metodo della sabbia tarata).

Si deve accertare che la densità in sito raggiunga almeno l'85 - 90 % (secondo le prescrizioni contrattuali) di quella massima ottenuta in laboratorio.

In generale si assume il valore di 21,0 kN/m<sup>3</sup> quale tipico della densità massima Proctor rilevata in laboratorio e ci si attende un riscontro in sito pari al 85 % (17,9 kN/ m<sup>3</sup>) oppure al 90 % (18,9 kN/ m<sup>3</sup>).

Il materiale di costipamento deve essere steso e compattato a strati orizzontali di spessore max. 30 cm. (hc). Gli strati devono progredire in modo simmetrico, da un lato e dall'altro della condotta, in modo che il livello di interrimento risulti sempre uguale.

#### **PULIZIA E REGOLARIZZAZIONE DEL CORSO D'ACQUA IN CORRISPONDENZA DELL'ATTRAVERSAMENTO**

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 (se presenti), rimuovendo accuratamente il materiale di riempimento presente.

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

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 guardo provvisorio.

#### **RIMOZIONE DELLE CONDOTTE E RIPRISTINO DEI LUOGHI**

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 dovranno essere completamente rimosse.

L'impresa dovrà curare il completo ripristino della configurazione ante-operam.

#### **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PER FORMAZIONE DEL LETTO DI POSA E DEL BLOCCO TECNICO**

Per uno strato intorno alla condotta di 20 cm, denominato strato "ht", si prescrive l'impiego di materiale monogranulare diametro max. 5 mm.

La rimanente parte del blocco tecnico sarà realizzata con materiale da rilevato stradale classificato secondo quanto indicato nel Capitolato d'Appalto - Norme Tecniche.

E' indispensabile che la condotta metallica sia posata su un letto uniforme, omogeneo, stabile e resistente, evitando fondi rigidi con asperità. In nessun caso la struttura deve posare direttamente sopra un fondo roccioso o una piattaforma di calcestruzzo. Il letto di posa sarà realizzato mediante un cuscinetto di materiale granulare compattato delle dimensioni indicate in progetto e sarà profilato secondo la curvatura delle piastre di fondo della struttura per facilitare la successiva fase di interrimento, non dovendo inserire e costipare il terreno tra il fondo del manufatto ed il piano di posa.

##### **4.5.1.2 Guadi B e C**

#### **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

- Piastre: lamiere in acciaio del tipo non inferiore a S235JR, secondo norma EN 10025-2005.
- Bulloneria: bulloni ad AR di classe non inferiore a 8.8, secondo norma EN ISO 898-1 (viti) e EN ISO 898-2 (dadi). Le coppie di serraggio secondo specifiche del fornitore.
- Calcestruzzo per imbocchi, protezione scarpate e strato di pavimentazione: Classe C25/30;
- Acciaio per armature: acciaio in barre o reti Elettrosaldate tipo B450C e B450A (vedi tabella dei Materiali di progetto).

#### **PRESCRIZIONE PER GUADI PROVVISORI ESEGUITO CON CONDOTTE IN ACCIAIO ONDULATO (TIPO ARMCO)**

L'installazione delle condotte dovrà avvenire secondo le modalità di seguito descritte:

- montaggio della condotta in luogo asciutto ed in piano;
- trasporto della condotta mediante escavatore omologato, o autocarro dotato di gru nel punto di installazione;
- formazione del letto di posa della condotta in assenza di acqua di risalita della falda;
- posa della condotta sul letto realizzato in precedenza;

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

- formazione dei muri di testa in c.a., platee di invito per l'ingresso e l'uscita dell'acqua dalle tubazioni, al fine di evitare lo scalzamento del rilevato compattato all'intorno delle condotte;
- formazione del rilevato compattato secondo le prescrizioni fornite nel seguito;
- serraggio dei bulloni e verifica con chiave dinamometrica, prima dell'esecuzione del blocco tecnico (rinfianco).

La posa della condotta va effettuata su un letto di posa completamente asciutto realizzato al di sotto del piano del corso d'acqua.

Le stesse operazioni di formazione del rilevato vanno effettuate con materiale completamente asciutto.

Quanto sopra illustrato non esime l'impresa di attenersi ad eventuali ulteriori prescrizioni indicate dalla ditta fornitrice delle condotte nel relativo Manuale di Montaggio.

#### **COSTIPAMENTO E CAPACITA' PORTANTE DEL BLOCCO TECNICO**

Il controllo della qualità e delle prestazioni del blocco tecnico (rinfianco) devono essere effettuati mediante prove di laboratorio sui materiali che lo costituiscono e, in sito, su ogni singolo strato finito, una volta steso e compattato.

Si deve accertare che la granulometria del materiale sia conforme a quanto previsto (Vedi "Caratteristiche dei materiali per formazione del letto di posa e del blocco tecnico"), prelevando dei campioni di materiale per sottoporli a verifiche di laboratorio rivolte ad identificarne prestazioni geometriche, meccaniche e chimiche.

Il costipamento Proctor, secondo AASHTO modificata, dei materiali costituenti il blocco tecnico deve essere appurata mediante prove di laboratorio in conformità alla EN 13286-2 e successivamente confermata in situ, con campionature effettuate su ogni singolo strato, utilizzando idonea attrezzatura per la misura della densità in situ (ad esempio: metodo della sabbia tarata).

Si deve accertare che la densità in sito raggiunga almeno l'85 - 90 % (secondo le prescrizioni contrattuali) di quella massima ottenuta in laboratorio.

In generale si assume il valore di 21,0 kN/m<sup>3</sup> quale tipico della densità massima Proctor rilevata in laboratorio e ci si attende un riscontro in sito pari al 85 % (17,9 kN/ m<sup>3</sup>) oppure al 90 % (18,9 kN/ m<sup>3</sup>).

Il materiale di costipamento deve essere steso e compattato a strati orizzontali di spessore max. 30 cm. (hc).

Gli strati devono progredire in modo simmetrico, da un lato e dall'altro della condotta, in modo che il livello di interrimento risulti sempre uguale.

#### **RIMOZIONE DELLE CONDOTTE E RIPRISTINO DEI LUOGHI**

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 dovranno essere completamente rimosse.

L'impresa dovrà curare il completo ripristino della configurazione ante-operam.

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

## **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PER FORMAZIONE DEL LETTO DI POSA E DEL BLOCCO TECNICO**

Per uno strato intorno alla condotta di 20 cm, denominato strato "ht", si prescrive l'impiego di materiale monogranulare diametro max. 5 mm.

La rimanente parte del blocco tecnico sarà realizzata con materiale da rilevato stradale classificato secondo quanto indicato nel Capitolato d'Appalto - Norme Tecniche.

E' indispensabile che la condotta metallica sia posata su un letto uniforme, omogeneo, stabile e resistente, evitando fondi rigidi con asperità. In nessun caso la struttura deve posare direttamente sopra un fondo roccioso o una piattaforma di calcestruzzo. Il letto di posa sarà realizzato mediante un cuscinetto di materiale granulare compattato delle dimensioni indicate in progetto e sarà profilato secondo la curvatura delle piastre di fondo della struttura per facilitare la successiva fase di interrimento, non dovendo inserire e costipare il terreno tra il fondo del manufatto ed il piano di posa.

## 5 PROVVEDIMENTI E ACCORGIMENTI DA ESEGUIRE IN CORSO D'OPERA

Considerando che la fase di costruzione è sicuramente quella che più interferisce col sistema ambientale, l'intero progetto della cantierizzazione descritto finora, è stato studiato al fine di attenuarne gli effetti sull'ambiente.

**La scelta del posizionamento delle aree di cantiere in zona incolte, la viabilità di cantiere su piste già esistenti, la tecnica della demolizione selettiva, concorrono a rendere la fase di cantiere più sostenibile dal punto di vista ambientale.**

Di seguito, dopo una sintetica descrizione dello stato attuale dell'area, vengono descritti gli accorgimenti e provvedimenti atti ad **aumentare la sostenibilità ambientale** della fase di cantiere.

### 5.1 Descrizione dello stato attuale

La Valle del Morello è un'area di elevata naturalità, con un'ampia e diffusa presenza di insediamenti minerari, rurali ed archeologici. Il paesaggio è costituito da una successione di colline e basse montagne comprese fra 400 e 600 metri. Questo modellamento poco accentuato è rotto qua e là da



spuntoni sassosi che conferiscono particolari forme al paesaggio. A conferire il maggior fascino alla Valle del Morello, leggermente aperta con un fondo piano e terrazzato, è il fiume che serpeggia a meandri stranamente angolosi, e con alvei piuttosto stretti. Variazioni chimico-fisiche del suolo originano un paesaggio mobile e tormentato: un susseguirsi di contrasti e sfumature di colori, l'azzurro delle argille ed il giallo delle sabbie;

differenti trame e tessiture della superficie terrestre ora nuda, ora coperta dalla vegetazione. Il paesaggio delle zolfare iniziò a cambiare rapidamente dopo la chiusura negli anni '80 delle miniere presenti a Villarosa (Pagliarello, Gaspa la Torre, Agnelleria, RespicaGiulfo), mostrando tracce indelebili che hanno determinato le trasformazioni strutturali ed infrastrutturali.

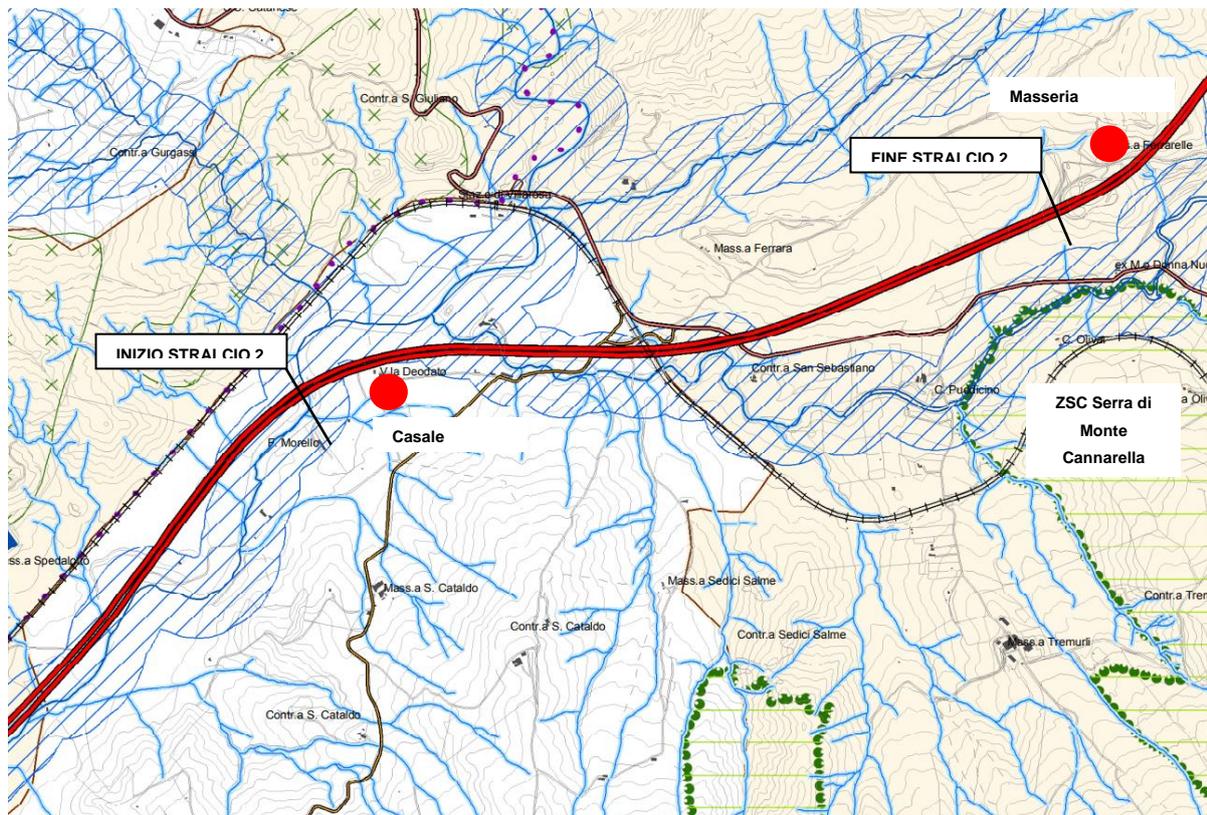
Le miniere sembrano essersi nascoste; qua e là si possono scorgere i castelletti in metallo o in muratura, che segnalano la presenza dei pozzi verticali che, verso la fine dell'Ottocento, cominciarono a sostituire le antiche discenderie, ripidi e angusti corridoi attraverso i quali il minerale veniva trasportato a spalla dai carusi.

La Valle del Morello conserva tutti i segni del passaggio delle varie culture che si sono susseguite sull'isola a partire dalla preistoria. Nella fertile valle attraversata dal Morello (affluente di sinistra del Salso meridionale,

fra i comuni di Villarosa e Calascibetta, in provincia di Enna) le attività umane sono state fortemente influenzate dal paesaggio, aspro ma ricco di risorse per lo sviluppo di economie basate sull'interscambio.

## 5.2 Vincoli e aree di tutela

Il tratto del Viadotto Morello, interessato dai lavori attraversa un'area a vincolo idrogeologico (Regio Decreto Legge n. 3267/1923) e la fascia di rispetto fluviale (art.12 Dlgs 157/2006)..



### Legenda

<p><b>AREE DI INTERESSE PAESAGGISTICO - ART.12 D.LGS N.157/2006</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comma 1 b) - fascia rispetto dei laghi 300 mt</li> <li>Comma 1 c) - corsi d'acqua (Regio Decreto 11/12/1933 n.1775)</li> <li>Comma 1 c) - fascia rispetto fluviale 150 mt</li> <li>Comma 1 d) - Fascia di rispetto montana - rilievi &gt; 1200 mt</li> </ul> <p><b>Comma 1 f) - Riserve</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zona A</li> <li>Zona B</li> </ul> <p>Comma 1 f) - Parchi</p> <p>Comma 1 g) - Aree boschive</p> <p>Comma 1 m) - Aree archeologiche</p> <p><b>INVARIANTI AMBIENTALI DEL SISTEMA FISICO NATURALE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SIC - Siti di importanza comunitaria (Rete Natura 2000)</li> <li>ZPS - Zone di Protezione Speciale (Rete Natura 2000)</li> <li>Vincolo ai sensi della legge 1497/39</li> <li>Vincoli di nuova istituzione istituiti con Decreti Assessoriali</li> <li>D.L.vo 11/05/99 - fascia rispetto corsi d'acqua 10 mt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vincolo idrogeologico</li> <li>Centri storici</li> </ul> <p><b>Ambiti territoriali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>N° 8 Area della catena settentrionale (Monti Nebrodi)</li> <li>N° 10 Area delle colline della Sicilia centro-meridionale</li> <li>N° 11 Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina</li> <li>N° 12 Area delle colline dell'ennese</li> <li>N° 14 Area della pianura alluvionale catanese</li> </ul> <p><b>TEMI CARTOGRAFICI DI BASE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rete ferroviaria esistente</li> </ul> <p><b>Rete stradale esistente</b></p> <p><b>Tipologia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Viabilità autostradale</li> <li>Viabilità statale</li> <li>Viabilità provinciale</li> <li>Acque pubbliche - D.Lgs 42/01, Sentenza n.657 del 04/02/02 C.d.S. - VI Sez.</li> <li>Laghi</li> <li>Bacini artificiali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limiti amministrativi provinciali</li> <li>Limiti amministrativi comunali</li> <li>Elementi C.T.R. - scala 1:10.000</li> </ul>
---	--	---

In generale la Valle del Morello presenta diversi elementi e aree di pregio alcuni dei quali nei pressi dell'area interessata dai lavori:

- Una zona ZSC denominata Serra di Monte Cannarella (ITA060013), a sud del Viadotto
- La Masseria Ferrarelle inserito nella lista dei beni monumentali di interesse storico – ambientale, dal PRG di Enna, a nord poco dopo la spalla B del Viadotto Morello
- Oasi Fluviale del Morello a nord del comune di Villarosa, a circa 2 km dall'area dei lavori.

### **5.3 L'area di pertinenza del viadotto Morello**

L'area sottostante il Viadotto, si presenta come una zona incolta, dallo scarso valore ambientale. Si tratta di una zona spesso in ombra, come tutte le zone sottostanti i viadotti, le cui condizioni climatiche non aiutano la crescita di vegetazione. Lungo tutta l'area, come detto, esiste una strada sterrata, in qualche punto asfaltata, che verrà utilizzata per la movimentazione dei mezzi di cantiere.



Come si evince dalla documentazione fotografica, la pista esistente, utilizzata come pista di cantiere, percorre il viadotto tra le due carreggiate, in un contesto ambientale di scarso valore vegetazionale, spesso degradato.





#### **5.4 Qualità dell'aria**

Allo scopo di evitare la potenziale alterazione degli attuali livelli di qualità dell'aria, che può essere determinata dall'emissione delle polveri prodotte in seguito allo svolgimento delle attività di realizzazione delle opere di progetto, nonché della movimentazione di materiali da costruzione e di risulta lungo la viabilità di cantiere e sulle sedi stradali ordinarie, verranno previste le modalità operative e gli accorgimenti di seguito indicati:

- copertura dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali, utilizzando a tale proposito dei teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi;
- pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di apposite vasche d'acqua;

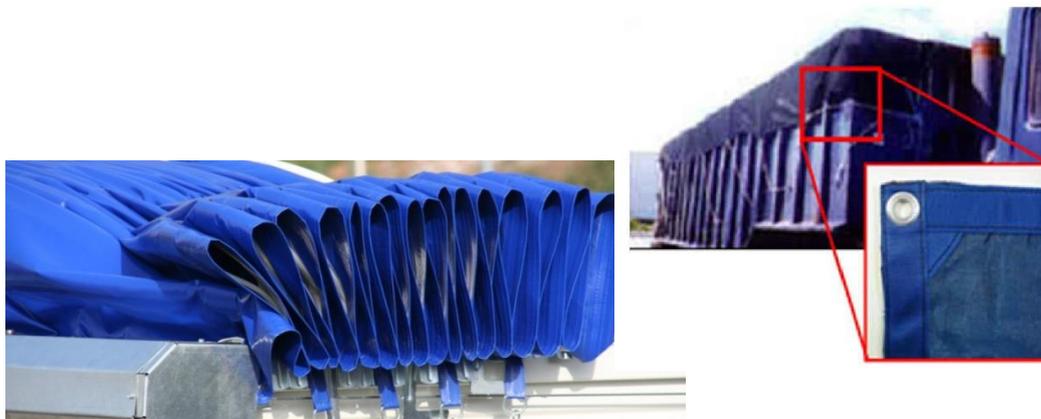


*Motospazzole e vasche di lavaggio pneumatici*

- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- rispetto di una bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;
- predisposizione di impianti a pioggia per le aree eventualmente destinate al deposito temporaneo di inerti;
- programmazione di sistematiche operazioni di innaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, con l'utilizzo di autobotti, nonché della bagnatura delle superfici durante le operazioni di scavo e di demolizione;
- Bagnatura periodica delle superfici di cantiere 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
- 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.
- posa in opera, ove necessario, di barriere antipolvere di tipo mobile, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici;
- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa
- **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.



## 5.5 Ambiente Idrico

Si prevede l'utilizzo di misure che per la fase di cantiere assumono grande importanza, quali le attività di ottimizzazione del cantiere, in particolare processi di lavoro meccanici, l'individuazione delle aree di cantiere e requisiti di macchine, per ridurre sversamenti accidentali.

Il rischio di sversamenti di tipo industriale e civile sarà evitato attraverso delle procedure finalizzate alla gestione delle sostanze e dei preparati pericolosi come definiti dalla Direttiva 67/548/CEE ("Classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose"), che la ditta esecutrice redigerà

In particolare, le procedure riguarderanno le attività di stoccaggio e movimentazione delle suddette sostanze. La ditta predisporrà inoltre delle procedure in cui si definiranno gli interventi da adottare in situazioni di emergenza relativamente ad eventi di elevato impatto ambientale quali sversamento diretto in corpo idrico e/o sversamento su suolo.

Verranno realizzate inoltre reti di captazione, drenaggio e impermeabilizzazioni temporanee finalizzate a prevenire fenomeni di inquinamento diffuso.

Compatibilmente con le esigenze del cantiere saranno alternativamente realizzati per l'impermeabilizzazione:

- costipazione di materiale argilloso e successiva apposizione di materiale terroso compattato;
- apposizione di guaina impermeabile e di materiale terroso compattato;
- realizzazione di strato di asfalto.

Queste procedure di mitigazione sono particolarmente importanti nei punti di deposito carburanti o di stoccaggio di sostanze inquinanti, per prevenire episodi di contaminazione nel caso di sversamenti accidentali.

Si prevedono inoltre diversi tipi di trattamento delle acque di scarico in funzione della loro tipologia.

Il trattamento che deve essere riservato alle acque derivanti dal lavaggio dei mezzi di trasporto e macchine operatrici, prevede una sedimentazione delle particelle grossolane in una vasca a calma idraulica e una

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

disoleatura per le particelle grasse e oli convogliati in un pozzetto di raccolta, per essere poi inviati a trattamento e recupero o a smaltimento

Per quanto riguarda la gestione delle acque reflue civili e meteoriche di dilavamento, è prevista la realizzazione di impianti di trattamento ove non è possibile colletterle nella fognatura comunale.

Per quanto riguarda l'interferenza con le acque superficiali, Il programma dei lavori prevedrà che le lavorazioni in alveo, per la realizzazione degli attraversamenti idraulici vengano realizzate nel periodo di magra del corso d'acqua interessato, in modo da minimizzare l'interferenza con il deflusso idrico.

Per mitigare l'effetto di possibili sversamenti in cantiere e lungo la viabilità interessata dai mezzi da/per il cantiere è prevista l'istallazione 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 gocciolamenti 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.

## **5.6 Suolo e sottosuolo**

Nel momento in cui le aree di cantiere verranno smobilitate, si procederà alla ricostruzione e ricompattazione del terreno asportato, alla ricostruzione del manto superficiale.

In tutti i casi in cui l'area ripristinata venga restituita all'uso agricolo o alla sua vocazione naturale, si procederà inizialmente al rimodellamento e alla stesura dello strato di suolo humico, per poi procedere ad interventi di semina, i quali dovranno essere realizzati curando l'utilizzo di specie erbacee leguminose, onde consentire l'arricchimento del terreno. Il materiale asportato ed accumulato in precedenza viene poi steso sopra il terreno da ripristinare. Lo spessore varia tra 20 cm e 40 cm (nel caso di suoli naturali, non agricoli, gli spessori sono minori, attestandosi su potenze dell'ordine di 15-20 cm), avendo cura di distribuirlo in maniera uniforme su tutta la superficie interessata dall'intervento e di frantumare eventuali zolle.

Si procede poi alla lavorazione dei primi 15 cm di terreno, mediante lavorazione meccanica e successivi passaggi di affinamento meccanico e manuale, eliminazione di ciottoli, sassi, erbe e completamento a mano delle zone non raggiungibili meccanicamente. Questa fase ha lo scopo primario di reinserire il suolo asportato all'inizio dei lavori nel contesto originario e di ripulirlo da eventuali residui sfuggiti nelle fasi precedenti. Segue lo spandimento in pieno campo di compost di origine vegetale per usi agronomici, per uno

spessore di 5 cm. Lo scopo è quello di restituire al suolo sostanze organiche e minerali, che potrebbero essere andate perse durante la fase di deposito e di lavorazione.

Si procede con una nuova, ed ultima, preparazione del terreno per la semina, tramite lavorazione meccanica del suolo ad una profondità massima di 40 cm, erpicatura ed affinamento meccanico, avendo l'accortezza di evitare la formazione di "suole di lavorazione".

L'intervento è completato attraverso la semina di una copertura erbacea che deve svolgere la funzione di stabilizzazione e trattenimento del suolo, favorendo i processi biologici di riattivazione della fertilità.

## 5.7 Vegetazione, flora e fauna

Si procederà a rilievi dettagliati plano-altimetrici, provvedendo ad effettuare una dettagliata documentazione fotografica, per verificare lo stato esatto dei luoghi ante operam; si prenderà nota delle caratteristiche della coltura e dei seminativi in esame prima dell'inizio dei lavori, al fine di ricostruire un quadro della situazione prima dell'installazione del cantiere.

### 5.7.1 Salvaguardia delle specie arboree

Sia le aree di cantiere che le nuove piste non interferiscono con la vegetazione arborea esistente. Laddove sono presenti alberature, come nella foto seguente, la nuova viabilità è stata tracciata il più possibile a ridosso delle pile del viadotto per evitare interferenze



Per quello che riguarda le modalità di protezione delle alberature di pregio esistenti, si evidenzia che qualora, nell'area di cantiere o in corrispondenza delle piste di servizio, siano presenti essenze legnose pregiate, ove non sia necessario espianarle, queste dovranno essere adeguatamente conservate, adottando a tale proposito idonee modalità di protezione da possibili danneggiamenti, quali:

- protezione delle radici, evitando l'accumulo di materiali ed il compattamento del terreno in un raggio pari alla chioma, aumentata di 1,5m; inoltre, qualora fosse necessario operare al di sotto della chioma con

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

mezzi pesanti, si potrà realizzare uno strato di materiale drenante dello spessore di circa 20cm, sul quale posare travi di legno o piastre metalliche;

- protezione del tronco e della chioma, recintando l'intorno dell'albero o cingendo il tronco con tavole fissate con catene e senza chiodi, per evitare il rischio di urti accidentali da parte dei mezzi in manovra, effettuando anche una idonea potatura di rami troppo bassi (senza scosciature della corteccia, con tagli lisci ed opportunamente inclinati).

### 5.7.2 Protezione delle specie arboree ed arbustive

Con riferimento alle specie arboree ed arbustive presenti nell'area di intervento, verranno utilizzate le modalità operative di seguito indicate, che ne consentiranno il loro successivo riutilizzo qualora possibile:

- le specie arboree ed arbustive che dovranno essere espantate e successivamente reimpiegate, verranno marcate in campo e spostate per un successivo riutilizzo negli interventi di recupero ambientale;
- le suddette piante verranno quindi collocate in depositi provvisoriamente allestiti, che saranno in grado di assicurare la loro protezione contro le avversità atmosferiche e, in genere, contro tutti i possibili agenti di deterioramento;
- per l'intero periodo in corrispondenza del quale si renderà necessario accantonare nei suddetti siti di deposito provvisorio tali specie arboree e/o arbustive, si provvederà alla loro irrigazione, nonché ad effettuare le concimazioni e gli eventuali altri trattamenti (tutori, ecc.) che consentiranno la corretta conservazione delle piante stesse, in modo che possano venire reimpiegate alla fine dei lavori.

Per quanto concerne, invece, le piante ubicate nei siti di cantiere e limitrofe alle aree di intervento, che saranno mantenute nella loro attuale localizzazione, sono previste le seguenti modalità di salvaguardia delle stesse:

- verranno definite le distanze delle diverse opere (scavi, ricariche, abbattimenti, ecc.) da mantenere rispetto alla vegetazione spontanea da conservare, che è situata all'interno delle aree di intervento o ai confini delle stesse;
- allo scopo di impedire danni provocati dai lavori nei siti di intervento, le superfici vegetate da conservare saranno delimitate da idonee recinzioni;
- nel caso in cui si proceda ad effettuare abbassamenti del terreno in prossimità di piante da salvaguardare, il livello preesistente del suolo non potrà essere alterato all'interno di una superficie estesa almeno 1,5 m attorno alla proiezione a terra della chioma degli alberi, per salvaguardare il capillizio radicale;
- per evitare la rottura delle radici, gli scavi saranno eseguiti ad una distanza dal tronco non inferiore a 3 m (per gli alberi di prima e seconda grandezza) e di 1,5 m (per gli alberi di terza grandezza e per gli arbusti);
- nel caso di scavi di lunga durata, dovrà essere realizzata una cortina protettiva delle radici, riempita con idoneo substrato colturale, ad una distanza non inferiore ad 1,5 m dal tronco;

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		 <b>anas</b> <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

- al termine dei lavori, dopo l'allontanamento della copertura protettiva, il suolo dovrà essere scarificato a mano in superficie, in modo da arieggiare lo strato più superficiale, avendo cura di non danneggiare le radici; • nel caso di abbassamento del livello freatico, provocato da lavori della durata superiore alle tre settimane durante il periodo vegetativo (indicativamente da inizio primavera a fine autunno), gli alberi saranno irrigati con almeno 25 l/m<sup>2</sup> di acqua ad intervalli settimanali, tenuto conto delle precipitazioni naturali;
- allo scopo di aumentare la resistenza delle piante alla siccità, il suolo dovrà essere pacciamato o trattato con prodotti che contrastino l'evaporazione e/o aumentino la capacità di ritenuta idrica.

In ultimo, qualora siano previsti degli abbattimenti di specie arboree ed arbustive, in particolare se effettuati in prossimità di superfici vegetate da conservare, questi saranno eseguiti seguendo scrupolosamente le corrette tecniche forestali, in modo da non danneggiare la vegetazione delle aree limitrofe; a tale proposito, gli alberi situati nelle vicinanze di altre piante arboree o arbustive da conservare, non dovranno essere abbattuti con le ruspe o altri mezzi meccanici che provocano un ribaltamento non controllato della pianta e, quindi, rischi di sbancamenti, lesioni o abbattimenti accidentali delle piante limitrofe.

## 5.8 Rumore

Le opere di mitigazione del rumore possono essere ricondotte a due categorie:

- interventi "attivi" finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori (ex D.Lgs. 277 del 15 agosto 1991 e successive modifiche ed integrazioni), è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere. E' necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

### INTERVENTI ATTIVI

Interventi sui macchinari ed attrezzature:

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

- Installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- Utilizzo di impianti fissi schermati;
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:
- Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- Sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- Controllo e serraggio delle giunzioni;
- Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.
- Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:
- Orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);
- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22);
- 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, ecc.);
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

## **INTERVENTI PASSIVI**

Gli interventi "passivi" consistono sostanzialmente nell'interposizione tra sorgente e ricettore di opportune schermature in grado di contenere l'impatto sul clima acustico circostante.

### **5.9 Contenimento dei detriti**

Durante le attività di demolizione da non trascurare è la produzione di polveri che possono comportare effetti negativi sui lavoratori e sull'ambiente circostante, in modo particolare se il cantiere è situato in prossimità di aree con elevata attività umana. La produzione di polveri è riferibile principalmente ad attività di demolizione che interessano calcestruzzi, laterizi, murature e attività di movimentazione dei materiali. Le strutture metalliche non suscitano particolare allarme in quanto, la loro demolizione, non produce ingenti quantità di polveri. È bene tener presente che vi sono attrezzature il cui uso produce quantitativi di polvere notevoli.

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

L'emissione di polveri è anche attribuibile ai mezzi da cantiere e più precisamente a tutte le attività di carico e trasporto dei detriti.

**La necessità di ricorrere a sistemi di prevenzione, contenimento e abbattimento delle polveri emesse e del rumore è indispensabile non solo per salvaguardare l'ambiente circostante, ma anche per tutelare i lavoratori esposti a tali rischi.**

Durante le attività di cantiere si devono adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione di polveri. Tra le tecniche di abbattimento si riportano alcune prescrizioni connesse alla fase preparatoria dell'attività in esame, alla fase stessa e all'allontanamento dei detriti. In primo luogo è necessario predisporre le aree relative all'immagazzinamento di cumoli di macerie. Tutte le azioni di stoccaggio devono essere effettuate in presenza di poco vento, predisponendo dei recinti vicino tali aree ed eventualmente anche dei teli di copertura su di esse.

In riferimento alle azioni di trattamento dei materiali e dei sistemi di trasferimento è necessario evitare di far cadere i materiali durante la fase di trasporto da un'area all'altra, ridurre lo svolgimento di tali attività nel corso di giornate ventose e utilizzare barriere frangivento che hanno lo scopo di trattenere le polveri. Inoltre, è importante stabilire delle regole per l'arrivo dei mezzi che giungeranno in cantiere. Si prescriverà una velocità non superiore ai 10 km/h. In secondo luogo, l'attività di demolizione deve essere condotta secondo tutte le prescrizioni in materia di sicurezza previste nel PSC. Bisognerà:

- evitare l'allontanamento dei detriti da altezze troppo elevate;
- predisporre i canali per portar via dall'immobile dei materiali;
- recintare gli scivoli e i cassoni delle macerie;
- utilizzare delle barriere per prevenire le dispersioni;
- irrorare d'acqua le superfici e i materiali;
- provvedere a un sistema di aspirazione dei detriti;
- controllare l'adozione di comportamenti di buona pratica per rimuovere i detriti;
- evitare di protrarre per lungo tempo l'immagazzinamento dei residui e rottami; • adottare preferibilmente attrezzature con dispositivi di contenimento delle polveri;

In ultima analisi, un'attenzione particolare deve essere posta anche ai motori dei mezzi di cantiere in quanto favoriscono la dispersione di polveri e gas nell'ambiente. I veicoli dovrebbero essere dotati di particolari filtri per i particolari, effettuare manutenzioni periodiche ai motori, minimizzare le perdite di gas e particelle, (usare carburanti alternativi) ove sia possibile

## 6 INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE

---

Al termine dei lavori sono previsti i ripristini ambientali delle piste e aree di cantiere. Tali ripristini hanno anche la funzione di recupero di aree attualmente degradate.

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

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 artificiose 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.

Nei paragrafi successivi vengono esposti gli interventi proposti (cfr. Planimetria generale interventi di rinaturalizzazione aree e piste di cantiere, scala 1:2000, codice elaborato T00CA00CANPL02\_A)

I sestri 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
<b>Filari arboreo-arbustivi</b>	Corbezzolo ( <i>Arbutus unedo</i> )  Fillirea ( <i>Phyllirea latifolia</i> )

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<b>Relazione ambientale di cantierizzazione</b>	

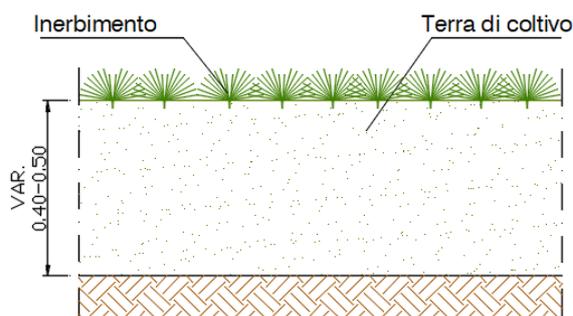
	Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )
<b>Siepe arbustiva</b>	Mirto ( <i>Myrtus communis</i> ) Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> ) Erica ( <i>Erica terminalis</i> )
<b>Arbusteto mediterraneo</b>	Mirto ( <i>Myrtus communis</i> ) Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> ) Alaterno ( <i>Rhamnus alaternus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

## 6.1 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

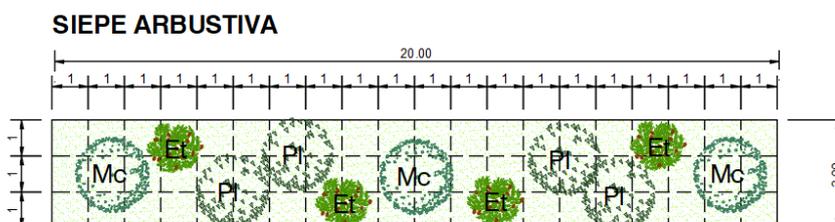
Famiglia Gramineae	<i>Arrhenatherum elatius</i>
	<i>Dactylis glomerata</i>
	<i>Lolium perenne</i>
	<i>Lolium multiflorum</i>
	<i>Holcus lanatus</i>
	<i>Poa pratensis</i>
	<i>Phleum pratense</i>
	<i>Festuca rubra</i>
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
	<i>Lotus corniculatus</i>
Famiglia Leguminosae	<i>Medicago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

## 6.2 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 ravvisa la necessità di un reimpianto di una siepe arbustiva con funzione di mascheramento e/o di ricucitura con elementi di vegetazione in ambito agricolo.

### 6.2.1.1 Siepe arbustiva

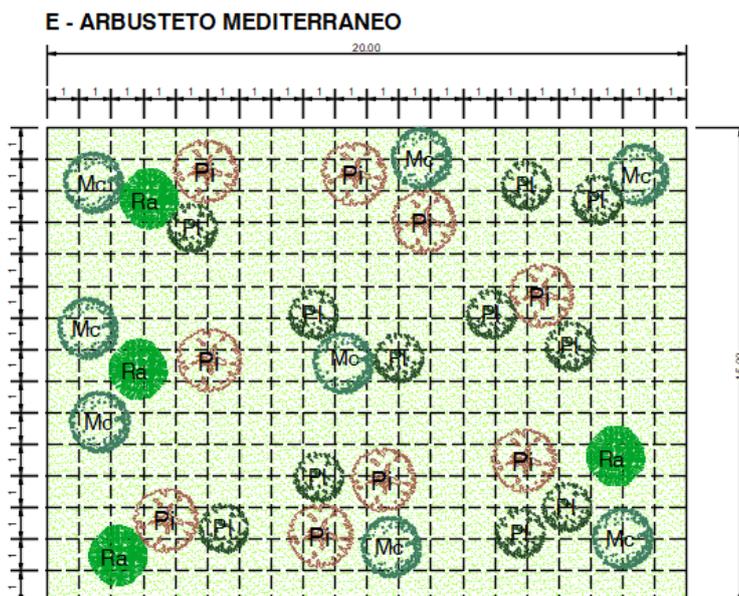
Gli interventi di ricucitura sono stati progettati a partire dal riconoscimento degli elementi lineari preesistenti nell'intorno dell'area di progetto. Le specie utilizzate sono arbusti sempreverdi della serie mediterranea tipici della zona esaminata: *Myrtus communis*, *Erica terminalis* e *Pistacia 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 D'IMPIANTO	N. ESSENZE
Mc	MIRTO <i>Myrtus communis</i>	60 mq	3
Pl	LENTISCO <i>Pistacia lentiscus</i>		4
Et	ERICA <i>Erica terminalis</i>		4
	INERBIMENTO		-

### 6.2.1.2 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	ALATERO	<i>Rhamnus alaternus</i>		4
	INERBIMENTO			-

**6.3 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.

#### 6.3.1.1 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			-

#### 6.4 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 ristratificazione degli orizzonti rimossi.

## 7 MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

A scopo cautelativo e precauzionale sarà eseguito un monitoraggio ambientale sulla componente acqua.

Il monitoraggio sarà articolato in tre fasi temporali distinte:

- monitoraggio **Ante Operam**, che si conclude prima dell'inizio di attività potenzialmente interferenti con la componenti ambientale. In questa fase verranno recepiti e verificati tutti i dati reperiti e direttamente misurati per la redazione del progetto dell'infrastruttura, oltre all'effettuazione delle ulteriori misurazioni necessarie;
- monitoraggio in **Corso d'Opera**, che comprende tutto il periodo di realizzazione dell'opera; la programmazione temporale del monitoraggio farà riferimento al cronoprogramma dei lavori ed all'effettiva evoluzione degli stessi. Pertanto, in fase di CO i campionamenti e le misure saranno attivate in relazione all'effettiva presenza di fattori di pressione ambientale;
- monitoraggio **Post-Operam**, comprendente le fasi temporali antecedenti l'esercizio e quella di esercizio, la cui durata è funzione sia della componente indagata sia della tipologia di Opera, fino al raggiungimento di una stabilizzazione dei dati acquisiti (situazione a regime).

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.

Ogni punto di monitoraggio viene indicato con una stringa alfanumerica (es. AIDR01, AIDR02, ecc.) in cui le prime lettere indicano la componente ambientale monitorata nel punto ed il numero finale indica la numerazione pro-gressiva dei punti per ciascuna componente ambientale.

Sono previsti 5 punti di monitoraggio per la componente acqua (AIDR01-05), posizionati nei pressi dei guadi,



## 7.1 ACQUE SUPERFICIALI

### 7.1.1 Obiettivi del monitoraggio

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;

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

- scarico di acque reflue e recapito delle acque piovane provenienti dalle aree di cantiere.

### 7.1.2 Normativa di riferimento

Il processo di classificazione della qualità dei corpi idrici ha origine con l'emanazione della Direttiva quadro Acque 2000/60/CE, fortemente ispirata a principi di tutela ecologica della risorsa idrica, cui è seguito l'atto di recepimento nella normativa italiana con il D. Lgs 152/2006.

Ad integrazione del citato provvedimento normativo, sono stati emanati, nel corso del 2008, 2009 e 2010, una serie di decreti attuativi del D.Lgs. 152/2006 che hanno dettato i criteri tecnici per sviluppare le diverse fasi che conducono alla classificazione dei corpi idrici.

Nella presente sede si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti tecnici e normativi:

- D.Lgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale;
- DM 260/2010 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010 (ISPRA);
- Linee guida SNPA 13/2018 – Il campionamento delle acque interne finalizzato alla determinazione dei parametri chimici e misure in campo dei parametri chimico fisici di base per la direttiva quadro sulle acque.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.)

### 7.1.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

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.



Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

#### 7.1.4 Parametri di monitoraggio

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

È previsto quindi l'utilizzo dei seguenti parametri di monitoraggio, che potranno dare indicazioni tempestive in caso di alterazioni o criticità direttamente connesse alle attività di cantiere:

- Parametri idrologici (portata): sono necessari per desumere informazioni riguardo eventuali modificazioni del regime idraulico o variazioni dello stato quantitativo della risorsa;
- Parametri chimico-fisici in situ: sono i principali parametri fisico-chimici, misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);
- Parametri chimici di laboratorio: sono stati scelti parametri significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione.

Per l'identificazione dei parametri sopracitati verranno applicate le metodologie di seguito sintetizzate.

##### 7.1.4.1 Misure di portata dei flussi a pelo libero

Le misure di portata potranno essere effettuate con metodo correntometrico (operando da passerella, da ponte o al guado) mediante mulinelli intestati su aste. Il numero complessivo delle verticali e dei punti di misura, il loro posizionamento reciproco e i tempi di esposizione del mulinello dovranno essere scelti in modo da definire correttamente il campo di velocità, dopo aver eseguito il rilievo geometrico della sezione d'alveo. Solo nel caso di piccoli torrenti e fossi, quando è impossibile l'uso del mulinello a causa di stati idrologici di magra o in situazioni con portate inferiori a  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , la misura viene effettuata con galleggiante, determinando la velocità superficiale e osservando il tempo necessario ad un galleggiante per transitare tra sezioni a distanza nota e di cui si conosce la geometria, o con metodo volumetrico. In caso un fosso o un torrente rimanga secco le misure di portata non verranno eseguite e tale condizione verrà annotata nella scheda di campo.

L'esecuzione delle misure di portata con il metodo correntometrico (mulinello) dovrà essere effettuata in due sezioni di monte e di valle, ricercando le condizioni migliori.

Dovrà essere curata la pulizia della sezione di misura rimuovendo gli ostacoli che dovessero ingombrarla e pulendola, nei limiti del possibile, dalla vegetazione. Prima di ogni campagna di misura dovrà essere verificata l'efficienza e la manutenzione della strumentazione. Ogni sezione dovrà essere completata utilizzando la stessa strumentazione. In caso di sostituzione degli apparecchi nel corso della misura, la sezione dovrà essere iniziata di nuovo.

La definizione della distanza tra le verticali e il loro posizionamento nella sezione è lasciata all'esperienza dell'operatore; in linea di massima il numero di verticali sarà maggiore quanto più la sezione risulti accidentata. Per ciascuna verticale è necessario effettuare una misura di velocità al fondo, una in superficie

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

e una o più intermedie (in base alla profondità dell'alveo del corso d'acqua).

L'elaborazione dei dati correntometrici dovrà quindi fornire, partendo dalla matrice dei giri/secondo misurati:

- la matrice delle velocità;
- il poligono delle velocità per ogni verticale;
- la portata totale.

La sezione del corso d'acqua verrà dunque divisa idealmente in conci verticali, con lo scopo di ottenere sezioni caratterizzate da velocità omogenea, per i quali verrà calcolata una velocità media, derivante dalla media delle velocità misurata nelle diverse profondità del corso d'acqua; dalle misure della velocità media e dell'area delle sezioni potrà essere calcolata la portata per ogni sezione. Infine è possibile ottenere la portata totale del corso d'acqua sommando le portate delle singole sezioni.

#### **7.1.4.2 Campionamento**

Il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali prevede campionamenti periodici, nei punti prestabiliti, di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio.

Saranno effettuati campionamenti manuali, poiché nei campioni possono essere presenti elevate concentrazioni delle diverse specie di microinquinanti nella componente solida sospesa e/o in quella disciolta; inoltre non è necessario disporre di elevati volumi di acqua. Il campionamento manuale permette di raccogliere diverse aliquote di campioni in uno o più contenitori per poter essere successivamente filtrati ed analizzati in laboratorio.

Il prelievo dei campioni di acqua può essere effettuato con sistemi di campionamento costituiti da bottiglie verticali o orizzontali, così come previsto dai "Metodi analitici per le acque – ISPRA, IRSA-CNR", immerse nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero.

Si dovranno preferire punti ad elevata turbolenza, evitando zone di ristagno e zone dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere. I campioni saranno prelevati procedendo per campionamenti puntuali lungo verticali di misura della sezione. Il campionamento sarà quindi di tipo medio-continuo, raccogliendo in successione continua aliquote parziali, permettendo di avere un campione rappresentativo della sezione indagata.

I contenitori utilizzati dovranno essere di materiale inerte tale da non adsorbire inquinanti, non desorbire i suoi componenti e non alterare la conducibilità elettrica e il pH.

#### **7.1.4.3 Conservazione e spedizione**

I campioni vengono raccolti in opportuni contenitori e conservati alla temperatura di 4°C fino alla consegna al laboratorio analisi, la quale dovrà avvenire entro 24 ore dal prelievo. Dovranno inoltre essere conservati in frigorifero fino al momento dell'analisi in laboratorio, in modo da conservare il più possibile inalterate le caratteristiche dei costituenti. Le analisi saranno comunque effettuate nei tempi tecnici minimi possibili.

#### **7.1.4.4 Misure con sonda multiparametrica**

Utilizzando i metodi di campionamento descritti in precedenza, saranno misurati i parametri chimico-fisici delle acque in situ mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica immersa direttamente nel contenitore, al

fine di disturbare il meno possibile il campione (soprattutto per la misurazione dell'ossigeno disciolto). I parametri chimico-fisici misurati saranno: temperatura, pH, potenziale redox, conducibilità e ossigeno disciolto. I valori rilevati saranno restituiti dalla media di tre determinazioni consecutive; le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

#### 7.1.4.5 Analisi fisico-chimiche e batteriologiche

Ai fini del del monitoraggio dei corpi idrici superficiali, nella presente sede si farà riferimento all'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 e alle indicazioni riportate sull'istruttoria, prendendo in considerazione i seguenti parametri:

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

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		 GRUPPO FS ITALIANE
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

#### 7.1.4.6 Indice STAR-IMCi

Il controllo biologico di qualità degli ambienti di acque correnti, basato sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati (l'insieme di popolamenti di invertebrati visibili ad occhio nudo che vivono per almeno una parte della loro vita su substrati sommersi), rappresenta un approccio complementare al controllo fisico-chimico ed è in grado di fornire un giudizio sintetico sulla qualità complessiva dell'ambiente e di stimare l'impatto che le differenti cause di alterazione determinano sulle comunità che colonizzano i corsi d'acqua. A questo scopo è utilizzato l'indice STAR\_ICMi, introdotto dal D.Lgs. 152/06 e successivamente modificato dal DM 260/2010.

Il DM 260/2010 sostituisce integralmente l'allegato I alla parte III del D.Lgs. 152/06, modificando in particolare il punto "Classificazione e presentazione dello stato ecologico", per renderlo conforme agli obblighi comunitari, attraverso l'inserimento di criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici. Con riferimento alle indicazioni fornite dal suddetto decreto, vengono elaborati gli elenchi faunistici e le relative abbondanze.

Il sistema di classificazione per i macroinvertebrati, denominato MacrOper, è basato sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR\_ICMi), che consente di derivare una classe di qualità per gli organismi macrobentonici per la definizione dello Stato Ecologico. Si tratta di un indice multimetrico composto da 6 metriche (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) che descrivono i principali aspetti su cui la 2000/60/CE pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità).

Lo STAR\_ICMi è applicabile anche ai corsi d'acqua artificiali e fortemente modificati.

Ai fini della determinazione dell'indice STAR-ICMi si dovrà fare riferimento, oltre che alle disposizioni del DM 260/2010, agli indirizzi dettati dalle "Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010", edita dall'ISPRA sulla base dei contributi predisposti dall'IRSA.

Nome della Metrica	Taxa considerati nella metrica	Peso
ASPT	Average Score Per Taxon: intera comunità (livello di famiglia)	0.334
Log <sub>10</sub> (Sel_EPTD +1)	Log <sub>10</sub> (somma abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1)	0.266
1-GOLD	1 - (Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	0.067
Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	0.167
Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	0.083
Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{S-W} = -\sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A}\right) \cdot \ln\left(\frac{n_i}{A}\right)$	0.083

#### 7.1.4.7 Indice LIMeco

L'indice LIMeco, introdotto dal D.M. 260/2010 (che modifica le norme tecniche del D.Lgs. 152/2006), è un descrittore dello stato trofico del fiume, che considera quattro parametri: tre nutrienti (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale) e il livello di ossigeno disciolto espresso come percentuale di saturazione. La procedura di calcolo prevede l'attribuzione di un punteggio alla concentrazione di ogni parametro sulla base della tabella 4.1.2/a del D.M. 260/2010 e il calcolo del LIMeco di ciascun campionamento come media dei punteggi attribuiti ai singoli parametri, quindi il calcolo del LIMeco del sito nell'anno in esame come media ponderata dei singoli LIMeco di ciascun campionamento. Il calcolo del LIMeco da attribuire al corpo idrico è dato dalla media dei valori ottenuti per il triennio 2010-2012. Qualora nel medesimo corpo idrico si monitorino, più siti il valore del LIMeco è calcolato come media ponderata (in base alla percentuale di corpo idrico rappresentata da ciascun sito) tra i valori di LIMeco ottenuti nei diversi siti; infine l'attribuzione della classe di qualità al corpo idrico avviene secondo i limiti previsti dalla tabella 4.1.2/b del D.M. 260/2010. La qualità, espressa in cinque classi, può variare da Elevato a Cattivo (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Per la determinazione dello Stato Ecologico l'indice LIMeco non scende sotto il livello Sufficiente.

Stato	LIMeco
Elevato*	$\geq 0,66$
Buono	$\geq 0,50$
Sufficiente	$\geq 0,33$
Scarso	$\geq 0,17$
Cattivo	$< 0,17$

Ai fini della determinazione dell'indice LIMeco si farà riferimento a quanto disposto dal DM 260/2010.

#### 7.1.5 Programma delle attività

La fase di monitoraggio ante operam è caratterizzata per ciascun punto da un'unica campagna di misure fisico-chimiche, da un'unica campagna di analisi chimico-batterologiche e da una campagna di determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco, da realizzare prima dell'inizio dei lavori, a valle dell'area interessata dai lavori.

Le attività di monitoraggio in corso d'opera avranno una durata pari a quella delle attività di cantiere, ed una cadenza bimestrale per le misure fisico-chimiche, trimestrale per le analisi chimico-batterologiche, che verranno realizzate a valle e a monte rispetto al tracciato) e semestrale per la determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco.

Per le attività di monitoraggio post operam è stata prevista una sola campagna di monitoraggio per le misure fisico-chimiche, per le analisi chimico-batterologiche e per la determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco.

Lavori di completamento dell'ammodernamento della carreggiata in direzione Catania del viadotto Morello dell'Autostrada A19 "Palermo - Catania" 3°STRALCIO		
UP7142	<i>Relazione ambientale di cantierizzazione</i>	

### 7.1.6 Valutazione di soglie di attenzione e di intervento

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi e quantitativi delle acque superficiali deriveranno dai parametri chimici e fisici misurati per i corpi idrici durante la fase ante operam; in corso d'opera un primo confronto, per escludere l'ipotesi di interferenza da monte, verrà realizzato dal confronto dei parametri misurati in un due punti rispettivamente a valle e a monte rispetto al tracciato

Qualora, nell'ambito del monitoraggio ambientale, si riscontrassero dei valori dei parametri monitorati al di sopra delle soglie di norma, l'operatore interessato dovrà mettere in atto, tempestivamente, le procedure riportate al Titolo II – Parte VI del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.