

S.S. n.626 della "Valle del Salso"

Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela

Itinerario Gela – Agrigento – Castelvetro

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. PA83

**PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI**

**PROGETTISTA:**

*Responsabile Integrazioni specialistiche Dott. Ing. Giovanni Piazza*

*Responsabile Tracciato stradale Dott. Ing. Massimo Capasso*

*Responsabile Strutture Dott. Ing. Giovanni Piazza*

*Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti Dott. Ing. Sergio Di Maio*

*Responsabile Ambiente e SIA Dott. Ing. Francesco Ventura*

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**

**LSTTÀ** *SpA*  
ingegneria

**VIA**  
INGEGNERIA

**SERING**  
INGEGNERIA

**GEOLOGO:**

*Geol. Enrico Curcuruto*

**COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

*Dott. Ing. Sergio Di Maio*

**VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

*Dott. Ing. Maria Coppola*

**vdp**

**B R E N G**  
BRIDGE ENGINEERING

**MONITORAGGIO AMBIENTALE**  
**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**



**CODICE PROGETTO**

PROGETTO

LIV. PROG. ANNO

DPPA0083

D

19

**NOME FILE**

T00IA02AMBRE01

**CODICE ELAB.**

T00IA02AMBRE01

**REVISIONE**

**SCALA:**

B

—

D

—

—

—

—

C

—

—

—

—

B

Emissione per richiesta di integrazione MiTE  
prot. CDG-573971-I

OTT. 2021

A.ZENTI

F.VENTURA

G.PIAZZA

A

EMISSIONE

FEB. 2020

A.ZENTI

F.VENTURA

G.PIAZZA

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

## Sommario

---

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>6</b>
3.1	CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO	6
3.2.	OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA DEL PROGETTO	17
3.3.	INDICAZIONI MIGLIORATIVE DERIVANTI DAGLI STUDI AMBIENTALI FORNITE NEL CORSO DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA	18
3.4.	CANTIERIZZAZIONE	19
3.4.1	<i>Aree di cantiere</i>	19
3.4.2	<i>Fasi di realizzazione del progetto</i>	27
<b>4</b>	<b>COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE</b>	<b>31</b>
4.1	ASPETTI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO	31
4.1.1	<i>Analisi delle componenti ambientali</i>	31
4.1.2	<i>Gestione dei dati e articolazione temporale del monitoraggio</i>	32
4.2	ATMOSFERA	33
4.2.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	33
4.2.2	<i>Normativa di riferimento</i>	34
4.2.3	<i>Identificazione dei punti di monitoraggio</i>	36
4.2.4	<i>Parametri di monitoraggio</i>	38
4.2.5	<i>Programma delle attività</i>	39

PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>
-------	--

4.3	RUMORE	41
4.3.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	41
4.3.2	<i>Normativa di riferimento</i>	41
4.3.3	<i>Identificazione dei punti di monitoraggio</i>	43
4.3.4	<i>Parametri di monitoraggio</i>	49
4.3.5	<i>Programma delle attività</i>	49
4.4	VIBRAZIONI	51
4.4.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	51
4.4.2	<i>Normativa di riferimento</i>	51
4.4.3	<i>Identificazione dei punti di monitoraggio</i>	53
4.4.4	<i>Parametri di monitoraggio</i>	54
4.4.5	<i>Programma delle attività</i>	55
4.5	FAUNA	56
4.5.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	56
4.5.2	<i>Normativa di riferimento</i>	57
4.5.3	<i>Identificazione dei punti di monitoraggio</i>	58
4.5.4	<i>Parametri di monitoraggio</i>	59
4.5.5	<i>Programma delle attività</i>	62
4.6	VEGETAZIONE	64
4.6.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	64
4.6.2	<i>Normativa di riferimento</i>	65
4.6.3	<i>Identificazione dei punti di monitoraggio</i>	66
4.6.4	<i>Parametri di monitoraggio</i>	68
4.6.5	<i>Programma delle attività</i>	70
4.7	ACQUE SUPERFICIALI	71
4.7.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	71
4.7.2	<i>Normativa di riferimento</i>	72
4.7.3	<i>Identificazione dei punti di monitoraggio</i>	73
4.7.4	<i>Parametri di monitoraggio</i>	74

PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>
-------	--

4.7.5	<i>Programma delle attività</i>	83
4.8	ACQUE SOTTERRANEE	84
4.8.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	84
4.8.2	<i>Normativa di riferimento</i>	86
4.8.3	<i>Identificazione dei punti di monitoraggio</i>	86
4.8.4	<i>Parametri di monitoraggio</i>	89
4.8.5	<i>Programma delle attività</i>	93
4.9	SUOLO	95
4.9.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	95
4.9.2	<i>Normativa di riferimento</i>	96
4.9.3	<i>Identificazione dei punti di monitoraggio</i>	97
4.9.4	<i>Parametri di monitoraggio</i>	98
4.9.5	<i>Programma delle attività</i>	101
4.10	PAESAGGIO	103
4.10.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	103
4.10.2	<i>Normativa di riferimento</i>	105
4.10.3	<i>Identificazione dei punti di monitoraggio</i>	105
4.10.4	<i>Parametri di monitoraggio</i>	108
4.10.5	<i>Programma delle attività</i>	110

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## 1 PREMESSA

La presente relazione costituisce il Piano di Monitoraggio (PMA) dello Studio di Impatto Ambientale del Progetto Definitivo di collegamento tra la S.S.626 in corrispondenza dello svincolo di "Butera" e la S.S.117bis in prossimità della tangenziale di Gela.

La presente revisione (Revisione B, Ottobre 2021) recepisce le prescrizioni del MITE (prot. CDG-573971-I) e sostituisce sia il precedente elaborato (T00IA02AMBRE01A) sia quanto riportato nel capitolo n°8 del documento SIA cod. T00IA03AMBRE01A.

Per garantire la stesura di un documento il più possibile coerente con le esternalità e le criticità prodotte dal progetto, ci si è avvalsi di una guida metodologica stilata dal ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (M.A.T.T.M.) che rappresenta un compendio tecnico/legale per la redazione di un monitoraggio coerente e condiviso.

Lo Studio è stato sviluppato sugli aspetti maggiormente significativi delle condizioni ambientali dell'area, cercando di garantire allo stesso tempo la significatività d'insieme delle rilevazioni con la loro sostenibilità economica. La stesura di un piano di monitoraggio presenta diversi fattori di complessità, in quanto richiede una grande conoscenza delle matrici e delle dinamiche ambientali, un'esperienza consolidata nella gestione dei sistemi di informazione territoriale, la capacità di addentrarsi in un quadro di riferimento normativo spesso complesso e capzioso, e l'integrazione di un consistente numero di contributi disciplinari. Inoltre la definizione di uno schema operativo di acquisizione ed elaborazione dati dovrà presentare degli standard condivisi, vista la necessità di integrarne i contributi con quelli delle autorità preposte alla gestione del territorio.

## 2 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Oggetto del presente capitolo è quello di fornire le indicazioni per l'esecuzione di un Piano di Monitoraggio Ambientale correlato alla realizzazione del progetto in esame, affrontando gli aspetti maggiormente significativi delle condizioni ambientali dell'area.

Un piano di monitoraggio assume valenza di strumento operativo per la verifica delle previsioni delle precedenti fasi progettuali e dello studio di impatto ambientale, e la sua prescrizione costituisce un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali.

A tal proposito il PMA dovrà perseguire diverse finalità che rendono conto dell'iter procedurale ambientale cui il progetto è stato sottoposto. Il PMA inoltre dovrà far fronte a tutte le possibili occorrenze non paventate nella stesura del progetto, e attivare dei sistemi di allarme che informino in tempo reale di qualunque

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

scostamento dal quadro previsionale di riferimento; in questo modo, si potrebbero studiare in tempo reale le contromisure per le problematiche riscontrate, così come appurare l'effettiva adeguatezza delle eventuali opere di mitigazione. In ultima istanza il Piano dovrà presentare tutti gli elementi utili per la verifica della corretta esecuzione degli accertamenti e del recepimento delle eventuali prescrizioni da parte di Enti di controllo.

In generale le finalità proprie del Piano sono così sintetizzabili:

- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive (Sistema di gestione ambientale del progetto).
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.
- Fornire agli Enti di controllo di competenza territoriale gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

In accordo con le indicazioni sinora riportate, uno degli aspetti più interessanti delle indagini di accertamento ambientale rende conto della sua articolazione temporale che prevede l'accertamento dei parametri di interesse durante le diverse fasi della vita di un'opera, da prima della sua cantierizzazione fino al suo esercizio; a tal riguardo questo dovrà essere scandito secondo tre distinti momenti: monitoraggio ante-operam, corso d'opera e post-operam.

- Monitoraggio ante-operam, che si conclude prima dell'inizio di attività interferenti con la componente ambientale. Il monitoraggio ante operam sarà predisposto per accertare lo stato fisico dei luoghi e le caratteristiche originarie dell'ambiente naturale ed antropico; la sua definizione è un aspetto fondamentale nella lettura critica degli effetti di un'opera sull'ambiente e consentirà di valutarne la sostenibilità fornendo il termine di paragone per la valutazione dello "stato ambientale attuale" nei vari stadi di avanzamento lavori.
- Monitoraggio in corso d'opera, che comprende tutto il periodo di realizzazione dell'opera, dall'apertura del cantiere fino al completo smantellamento. Il monitoraggio in corso d'opera avrà luogo durante tutto il corso delle lavorazioni, secondo i tempi e le modalità più opportune a caratterizzare e a verificare gli impatti. La sua realizzazione serve a valutare l'evoluzione degli indicatori ambientali nel tempo, affinché emerga l'effettiva incidenza degli impatti sulle componenti ambientali e sia possibile definire una modellizzazione del fenomeno, utile alla stesura di eventuali correttivi per la mitigazione; in tale fase sarà possibile inoltre acclarare ulteriori ed imprevedute dinamiche di impatto, che richiederanno pur anche la rielaborazione di alcune decisioni progettuali. La sua funzione assume a strumento di prevenzione e precauzione, predisponendo una sorta di sistema di allerta per il contenimento del danno ambientale e la pianificazione delle rispettive contromisure.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

- Monitoraggio post-operam, comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera oggetto del monitoraggio, la cui durata è funzione sia della componente indagata sia della tipologia dell'Opera. Il monitoraggio post operam viene effettuato durante la fase di esercizio. I valori ottenuti dalla campagna di acquisizione dati una volta confrontati con le determinazioni ante-operam consentiranno la determinazione degli scarti apprezzati negli indicatori ambientali, e di valutare dunque eventuali deviazioni rispetto alle attese modellistiche. Tutto ciò assume una grande importanza perché potrebbe portare all'accettazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale allegata al progetto, o richiederne l'integrazione; il fine prioritario di tale campagna resta comunque quello di controllare che l'insieme dei parametri prescelti per la caratterizzazione dello stato ambientale non superino i limiti ammissibili per legge.

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

#### 3.1 CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO

##### Descrizione del tracciato

Il tracciato si sviluppa a Nord della SS 115 per circa 15 km ed attraversa la piana di Gela con una successione di rettifili e curve di ampio raggio ( $R > 900$  m) e si allaccia ad ovest alla S.S. 626 in corrispondenza dell'ultimo tratto realizzato e recentemente aperto al traffico e termina poco prima dell'intersezione con la S.S. 117 bis.

Altimetricamente il tracciato prevede ampi tratti su rilevato, di altezza minima tale da consentire la realizzazione delle opere di attraversamento idraulico ed una opportuna sopraelevazione del corpo stradale dalla piana alluvionale. I tratti in rilevato sono intervallati da viadotti per il superamento delle incisioni più importanti. Il tracciato è caratterizzato dalla Galleria Artificiale Poggio Vipera, prevista al fine di attraversare l'omonimo rilievo contenendo l'altezza dei rilevati e la lunghezza dei viadotti.

La massima pendenza raggiunta è pari al 5.43% in uscita dalla galleria artificiale Poggio Vipera.

Lungo il tracciato sono previsti 5 svincoli in corrispondenza delle viabilità principali ed in particolare:

- Svincolo n.1 - Completamento Svincolo PIP
- Svincolo n.2 - Svincolo SP 187
- Svincolo n.3 - Svincolo SP 8
- Svincolo n.4 - Svincolo SP 81
- Svincolo n.5 - Svincolo SS 117 BIS

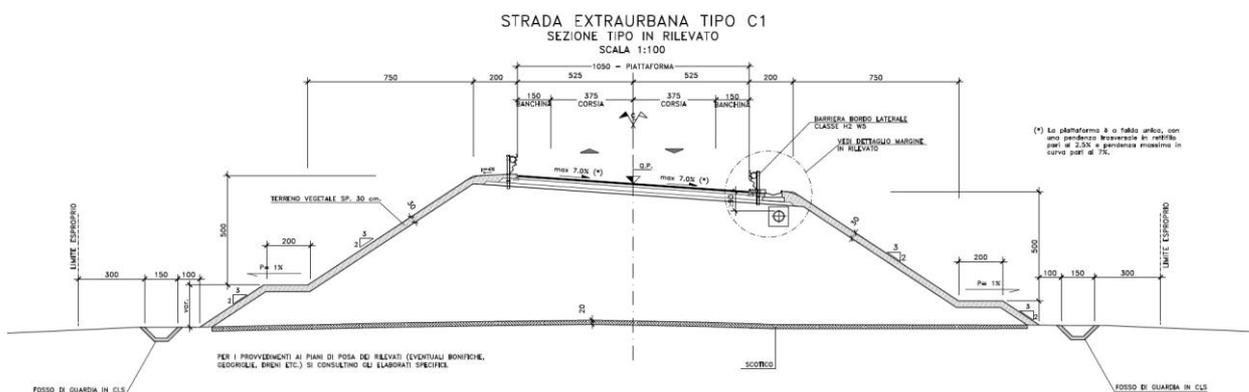
Sono state inoltre previste viabilità di ricucitura del territorio al fine di ripristinare i collegamenti interni, interrotti dalla nuova infrastruttura.

Il tracciato del PD è stato ottimizzato rispetto al PFTF per il passaggio di scala e l'acquisizione di cartografia aggiornata. L'ottimizzazione ha riguardato particolarmente alcuni elementi plano-altimetrici dell'asse, con lo scopo di ottenere caratteristiche di tracciato tali da consentire, in un futuro, l'adeguamento di questa viabilità a tipo B. Le principali modifiche rispetto al PFTF hanno riguardato solo marginalmente gli elementi planimetrici dell'asse e si sono concentrate sull'articolazione delle livellette, con e i relativi raccordi verticali, che sono stati tutti adeguati alla maggiore velocità di progetto (120 km/h) richiesta per una tipo B. Un'ulteriore differenza rispetto al PFTF ha riguardato la pendenza trasversale della piattaforma in rettilo, che è stata impostata a falda unica, con pendenza trasversale minima del -2.5% invece che a "schiena d'asino", sempre in previsione dell'adeguamento a tipo B.

### Asse principale - Sezioni Tipo

La sezione tipo prevista per l'asse principale è una tipo C1 extraurbana secondaria, avente piattaforma di larghezza 10,50 m costituita da carreggiata unica a due corsie da 3,75 m e banchine da 1,50 m.

L'intervallo di velocità di progetto assunto è pari a 60 - 100 km/h, secondo quanto previsto nella classificazione del DM 5.11.2001. Occorre però tener presente che la velocità, in approccio alle rotatorie iniziali e finali, dovrà essere regolamentata a 30 km/h.



In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza minima pari a 2.00 m. ove alloggianno le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da un cordolo in conglomerato cementizio.

La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con banca di 2.00 m per altezze del rilevato superiori a 5.00 m.

In trincea l'elemento marginale è costituito da una cunetta con sottostante collettore di drenaggio (ove necessario); la scarpata avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi.

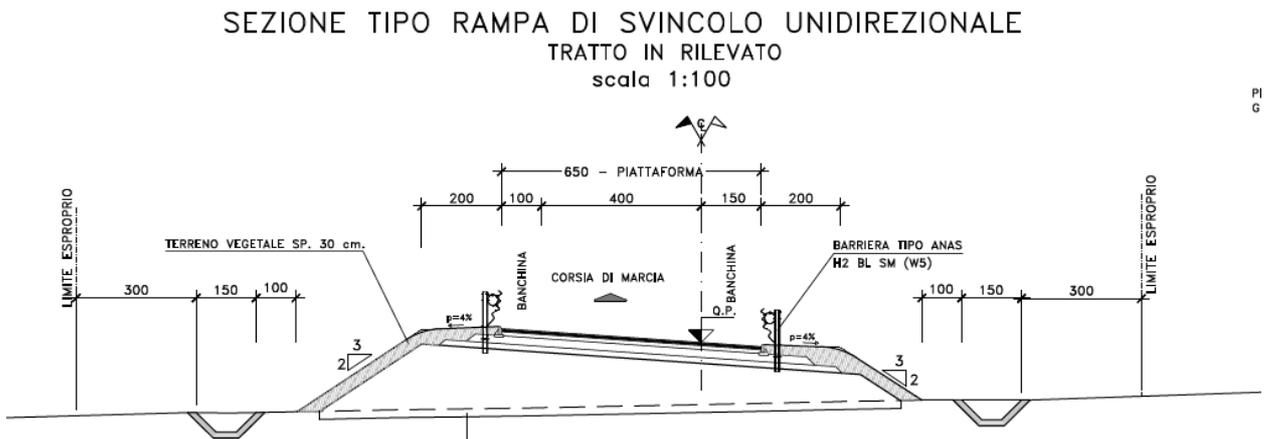
La trincea è protetta al ciglio di un fosso di guardia.

## Intersezioni e svincoli - sezioni tipo

Per gli svincoli sono state previste due piattaforme tipo, per il caso di rampa monodirezionale e per il caso di rampa bidirezionale.

Per le rampe monodirezionali è stata adottata una carreggiata monosenso avente corsia larga 4 m, con banchina in dx da 1.50 m. ed sx da 1.00 m.

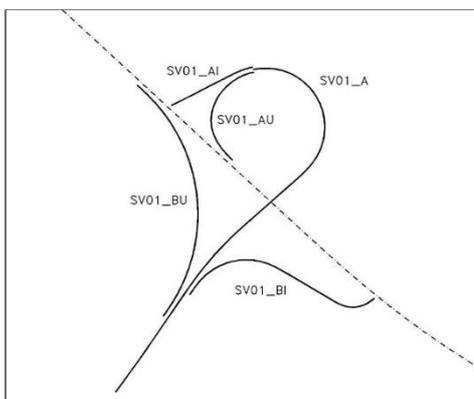
Per le rampe bidirezionali è stata adottata la configurazione con corsie di 4.00 m e banchine da 1.50 m. allorquando i tratti in oggetto sono risultati brevi, in continuità con le dimensioni delle rampe monosenso. Negli altri casi, quando cioè la rampa bidirezionale ha uno sviluppo significativo, è stata adottata la configurazione con corsie da 3.50 m. e banchina da 1.00 m., con tratti di raccordo per corsie e banchine ed eventuali allargamenti per l'iscrizione dei veicoli in curva.



### Svincolo n.1 - Completamento Svincolo PIP

Il primo svincolo previsto è del tipo a trombetta; dalla SS626 si dipartono le varie rampe che andranno a garantire l'ingresso/uscita alla/dalla tangenziale. Viene inoltre prevista la realizzazione di una rotatoria e di un nuovo ramo di viabilità che consentano il rapido accesso della viabilità locale esistente allo svincolo e, quindi, alla tangenziale. Viene di seguito riportato uno schema con la numerazione delle rampe, rimandando agli elaborati specifici per maggiori dettagli circa la contestualizzazione dello svincolo.

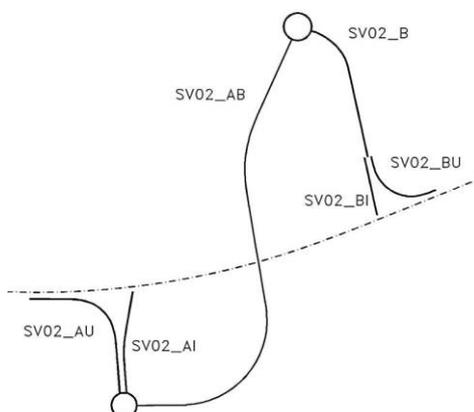
La velocità di progetto delle varie rampe è compresa nell'intervallo 40 - 60 km/h.



### Svincolo n.2 - Svincolo SP 187

Il secondo svincolo consente, con un sistema di rampe che si dipartono da due rotatorie, una a Nord e una a Sud della tangenziale, il collegamento alla tangenziale dalla SP187.

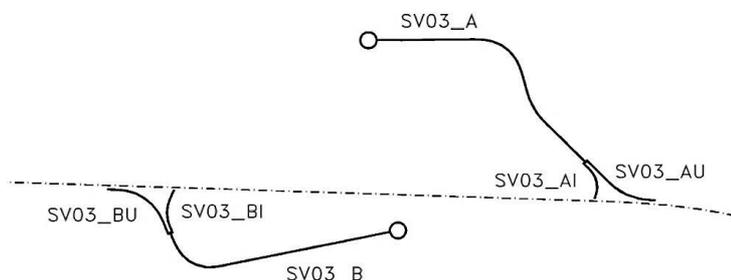
Viene di seguito riportato uno schema con la numerazione delle rampe, rimandando agli elaborati specifici per maggiori dettagli circa la contestualizzazione dello svincolo. La velocità di progetto delle varie rampe è compresa nell'intervallo 40 - 60 km/h.



### Svincolo n.3 - Svincolo SP 8

Lo svincolo n.3 è costituito da due rotatorie in corrispondenza della strada provinciale SP8 le quali permettono, tramite le rampe dello svincolo, l'accesso alla tangenziale.

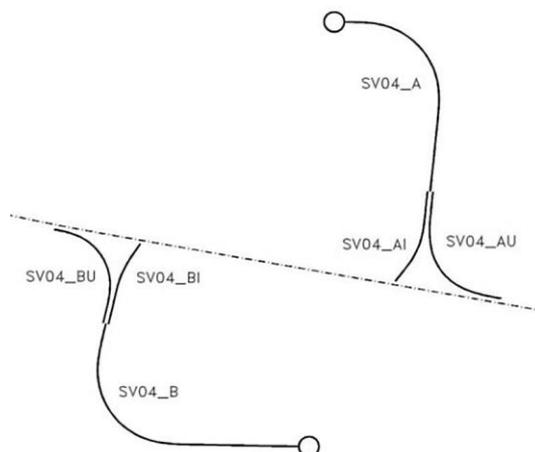
Viene di seguito riportato uno schema con la numerazione delle rampe, rimandando agli elaborati specifici per maggiori dettagli circa la contestualizzazione dello svincolo. La velocità di progetto delle varie rampe è compresa nell'intervallo 40 - 60 km/h.



#### Svincolo n.4 - Svincolo SP 81

Lo svincolo n.4 è costituito da due rotatorie in corrispondenza della strada provinciale SP81 le quali permettono, tramite le rampe dello svincolo, l'accesso alla tangenziale.

Viene di seguito riportato uno schema con la numerazione delle rampe, rimandando agli elaborati specifici per maggiori dettagli circa la contestualizzazione dello svincolo. La velocità di progetto delle varie rampe è compresa nell'intervallo 40 - 60 km/h.

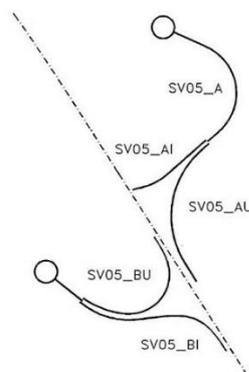


#### Svincolo n.5 - Svincolo SS 117 BIS

Lo svincolo finale della tangenziale consente lo scambio con la SS117. La configurazione è analoga a quella degli svincoli precedenti, con due rotatorie (una a nord e una a sud), da cui partono le rampe che permettono l'accesso e l'uscita alla/dalla tangenziale.

Lo svincolo si trova in prossimità del punto in cui la tangenziale passa dalla configurazione di carreggiata unica ed una corsia per senso di marcia ad una a carreggiate separate a due corsie per senso di marcia. Per tale motivo si prevede una corsia parallela dimensionata come uscita da una strada tipo B.

Viene di seguito riportato uno schema con la numerazione delle rampe, rimandando agli elaborati specifici per maggiori dettagli circa la contestualizzazione dello svincolo. La velocità di progetto delle varie rampe è compresa nell'intervallo 40 – 60 km/h.



## Opere d'arte di progetto

Il presente capitolo descrive le principali caratteristiche delle opere d'arte principali presenti lungo il tracciato ovvero viadotti e galleria artificiale.

### Opere Maggiori

#### Viadotti

Il progetto prevede la realizzazione di 10 viadotti per una lunghezza totale di circa 3.430 m

VIADOTTO	N°TRAVI	TIPOLOGIA CAMP	N°CAMPATE	Ltot
VI01 - BURGIO	3	30-40	7	260
VI02 - COMUNELLI	2	40-50	5	230
VI03 - Pr 1+700	2	30-40	10	380
VI04 - POGGIO VIPERA	2	30-40	7	260
VI05 - ROCCAZZELLE	2	40-50	5	230
VI06 - Pr 8+600	2	30-40	5	180
VI11 - FERROVIA-GATTANO	2-3	40-50	15	730
VI07 - VIADOTTO SU SP8	2	30-40	14	540
VI08 - VIADOTTO SU SP81	2	30-40	6	220
VI09 - VIADOTTO SU SS117bis	2	30-40	8	300
VI10_SV01 - SVINCOLO	2	30-40	3	100

L'impalcato previsto è a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" costituita da due travi metalliche principali di altezza costante.

Le strutture in carpenteria metallica sono previste in acciaio autopatinabile (COR-TEN). Le travi principali saranno realizzate mediante lamiere saldate. Le anime delle travi principali saranno irrigidite da stiffeners trasversali, composti da semplici piatti saldati, disposti in corrispondenza dei traversi. Il graticcio d'impalcato è completato dai traversi, del tipo ad anima piena, posti in campata ed in corrispondenza degli allineamenti di appoggio. L'interasse tra i traversi è variabile in campata e costante in prossimità delle pile. Anche i traversi hanno sezione a doppio T composta mediante lamiere saldate.

Per quanto attiene i collegamenti, i conci delle travi principali saranno interamente saldati con saldature a Piena Penetrazione, mentre i collegamenti tra trasversi e travi principali saranno di tipo bullonato.

I controventi a croce hanno esclusiva funzione di irrigidimento della struttura in fase di montaggio. Al termine della maturazione dei getti della soletta d'impalcato i controventi dovranno essere tassativamente rimossi.

La soletta di impalcato, solidarizzata alle travi principali, ha spessore costante. E' previsto l'impiego di lastre prefabbricate autoportanti (predalles) in c.a. tessute in direzione trasversale. La solidarizzazione della soletta alla trave metallica sarà garantita tramite connettori a piolo tipo Nelson. Nella figura seguente è riportata la sezione rappresentativa dell'impalcato:

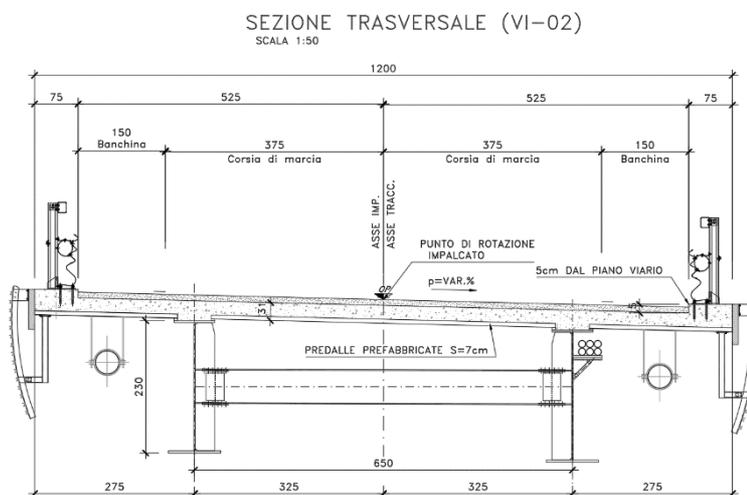


Figura 3-1. Sezione trasversale impalcato in campata

Lo schema di vincolo prevede l'adozione di dispositivi di appoggio costituiti da isolatori elastomerici. Pertanto, le azioni orizzontali trasversali e longitudinali vengono trasmesse a tutte le sottostrutture. Alle estremità dell'impalcato sono previsti giunti di dilatazione in elastomero armato in corrispondenza della piattaforma carrabile e giunti di cordolo in corrispondenza degli elementi marginali.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

Le due spalle del viadotto sono di tipo tradizionale con muro frontale e paraghiaia, debitamente arretrato rispetto alle travi d'impalcato in modo da garantire un varco di ampiezza adeguata alla manutenzione.

Per il contenimento dei rilevati di approccio sono state adottate due differenti soluzioni, in rapporto alle altezze delle spalle :

- per le spalle con muro frontale di altezza fino a 4 m, sono previsti muri di risvolto
- per le spalle con muro frontale di altezza maggiore di 4 m, sono previsti muri d'ala disposti in adiacenza alla spalla, fondati su pali.

Le fondazioni delle spalle sono di tipo indiretto, costituite da zattere e palificate di pali trivellati.

Le pile sono a setto, con estremità arrotondate, sormontate da pulvino trapezoidale e fondazioni di tipo indiretto costituite da zattere e palificate di pali trivellati. Le zattere di fondazione sono state debitamente affondate rispetto al fondo dell'alveo del corso d'acqua, in modo da disporle al disotto delle quote previste per lo scalzamento dei fusti pila.

## Galleria Artificiale

La galleria è realizzata in scavo Top-Down con uno schema strutturale composto da paratie di pali accostati e solette di cemento armato gettate in opera con funzione di contrasto nei confronti delle spinte di terreno.

Le fasi costruttive previste sono le seguenti:

1. Sbancoamento fino alla quota di imposta del solettone di copertura
2. Esecuzione paratie di pali della galleria artificiale
3. Esecuzione e impermeabilizzazione della soletta di copertura
4. Ritombamento delle gallerie artificiali
5. Rimodellamento secondo progetto
6. Esecuzione scavo progressivo del terreno sottocopertura fino alla quota di imposta della soletta di fondo
7. Esecuzione del solettone di fondo e completamento finiture interne

Si riporta una sezione tipo della galleria:

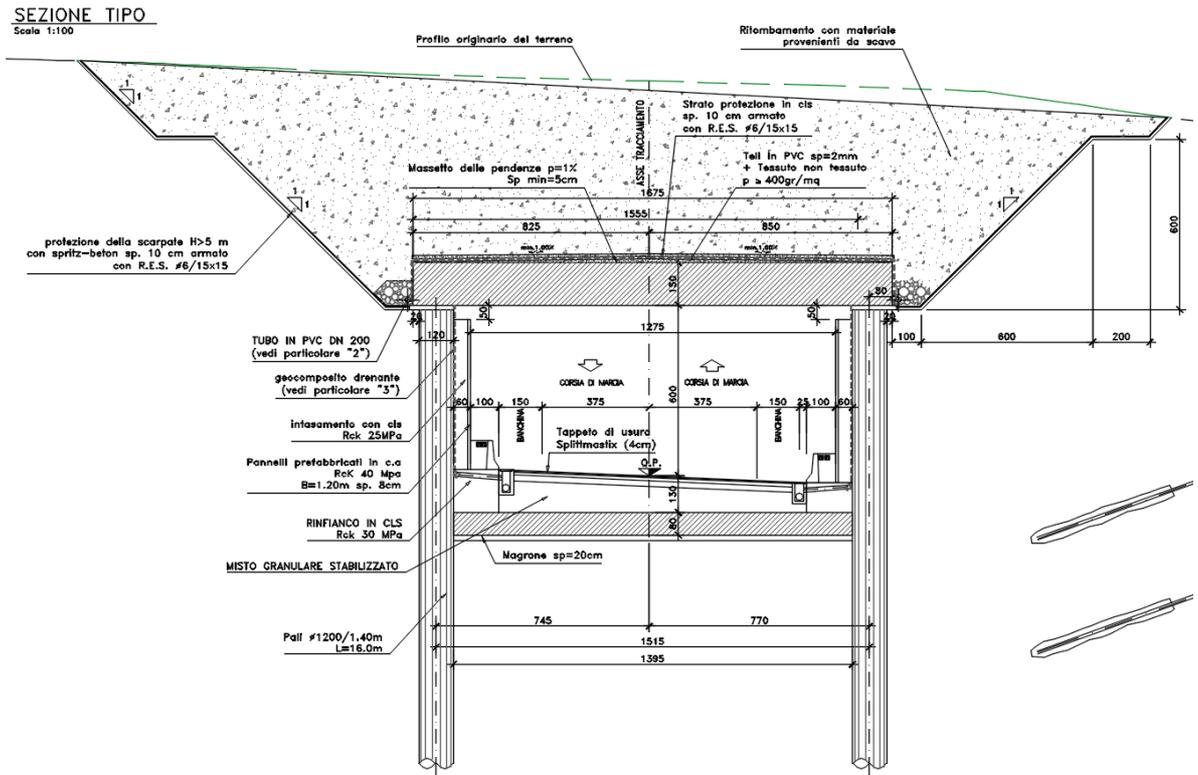


Figura 2 sezione tipo galleria artificiale

Gli elementi strutturali sono i seguenti:

- Pali trivellati in c.a. di diametro 1.20 m ad interasse 1.40 m, la lunghezza totale dei pali è di 28 m
- Solettone di copertura in c.a. di spessore 1.50 m
- Soletta di fondazione in c.a. di spessore 0.80 m

## Opere Minori

### Sottovia

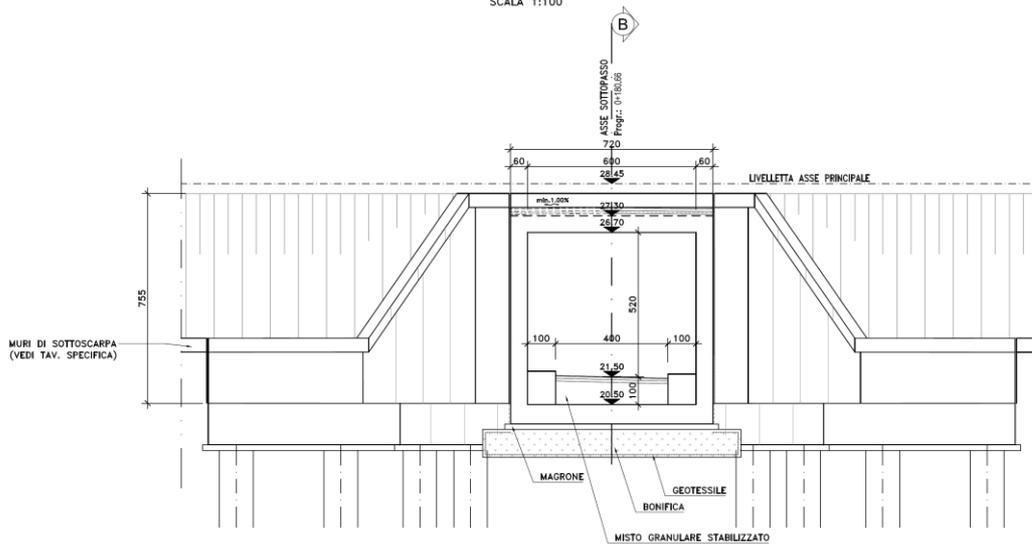
Il progetto prevede la realizzazione di 3 sottovia scatolari in c.a. carrabili di differenti geometrie in corrispondenza delle viabilità secondarie. Di seguito la tabella riepilogativa

PA-83

*Studio di Impatto Ambientale*  
*Piano di Monitoraggio Ambientale*

ST01 (pk = 3+225 km)	
Larghezza interna netta	8.00 m;
Altezza interna netta	6.70 m;
Spessore soletta di copertura	0.80 m;
Spessore piedritti	0.80 m;
Spessore soletta di fondazione	0.90 m;
ST02 (pk = 5+524 km)	
Larghezza interna netta	6.00 m;
Altezza interna netta	6.20 m;
Spessore soletta di copertura	0.60 m;
Spessore piedritti	0.60 m;
Spessore soletta di fondazione	0.70 m;
ST03 (pk = 12+180 km)	
Larghezza interna netta	6.00 m;
Altezza interna netta	6.20 m;
Spessore soletta di copertura	0.60 m;
Spessore piedritti	0.60 m;
Spessore soletta di fondazione	0.70 m;

VISTA FRONTALE  
SCALA 1:100



A completare gli interventi sono stati previsti anche i muri andatori di sottoscarpa che presentano le stesse caratteristiche geometriche con un'altezza variabile la fondazione ha spessore di 1.50 m con pali di diametro 1.20 m ad interasse di 3.60 m.

### Muri di sottoscarpa

Essendo il tracciato per lo più in rilevato, sono stati previsti muri di sottoscarpa che corrono lungo tutto il progetto

CODICE	Posizione	LATO	PR INIZIALE	PR FINALE	H media
MSS_01	Asse Principale	sn	704,91	947,15	3,01
MSS_02	Asse Principale+SV01	dx	704,58	SV01B	4,22
MSS_03	Asse Principale+SV01	dx	0,00	267,33	2,41
MSS_04	Asse Principale	dx	1380,15	1431,15	2,55
MSS_05	Asse Principale	sn	1401,15	1431,15	3,33
MSS_06	Asse Principale	sn	1836,38	1860,40	2,08
MSS_07	Asse Principale	dx	1836,38	1848,38	2,92
MSS_08a	Asse Principale	dx	3001,87	3211,87	3,21
MSS_08b	Asse Principale	dx	3243,60	3273,60	3,33
MSS_09a	Asse Principale	sn	3060,80	3207,80	2,79
MSS_09b	Asse Principale	sn	3239,15	3284,15	3,24
MSS_10a	Asse Principale	dx	5461,73	5509,73	2,60
MSS_10b	Asse Principale	dx	5538,75	5550,75	2,00
MSS_11a	Asse Principale	sn	5470,88	5509,88	2,64
MSS_11b	Asse Principale	sn	5538,60	5559,60	2,05
MSS_12	Asse Principale	dx	8040,00	8181,00	2,41
MSS_13	Asse Principale+SV02	sn	8690,79	SV02_Bi	1,67
MSS_14	Asse Principale	dx	8690,79	8818,12	6,00
MSS_15	Asse Principale+SV02	sn	SV02_Bu	8818,12	1,60
MSS_16	Asse Principale	dx	12194,52	12221,52	2,22
MSS_17	Asse Principale	sn	13173,93	13230,93	2,37
MSS_18	Asse Principale	dx	13200,93	13230,93	2,47
MSS_19	Asse Principale+SV04	sn	13476,16	SV04_Ai	3,48

CODICE	Posizione	LATO	PR INIZIALE	PR FINALE	H media
MSS_20	Asse Principale	dx	13476,16	13599,16	2,72
MSS_21	Asse Principale	dx	14960,45	14972,45	2,75
MSS_22	Asse Principale+SV05	sn	15297,84	SV05_Ai	3,58
MSS_23	Asse Principale	dx	15297,84	15411,84	3,25
MSS_24	SV01	dx	0,00	255,00	3,12
MSS_25	SV04	sn	26,51	182,51	2,47
MSS_26	SV05	dx	86,84	191,84	2,43

### 3.2. OPERE DI MITIGAZIONE ACUSTICA DEL PROGETTO

In prossimità del Km 2+800 si prevede, come opera di mitigazione acustica del progetto, l'installazione di una barriera antirumore di lunghezza 100 m e altezza 3 m, realizzata con pannello in legno.

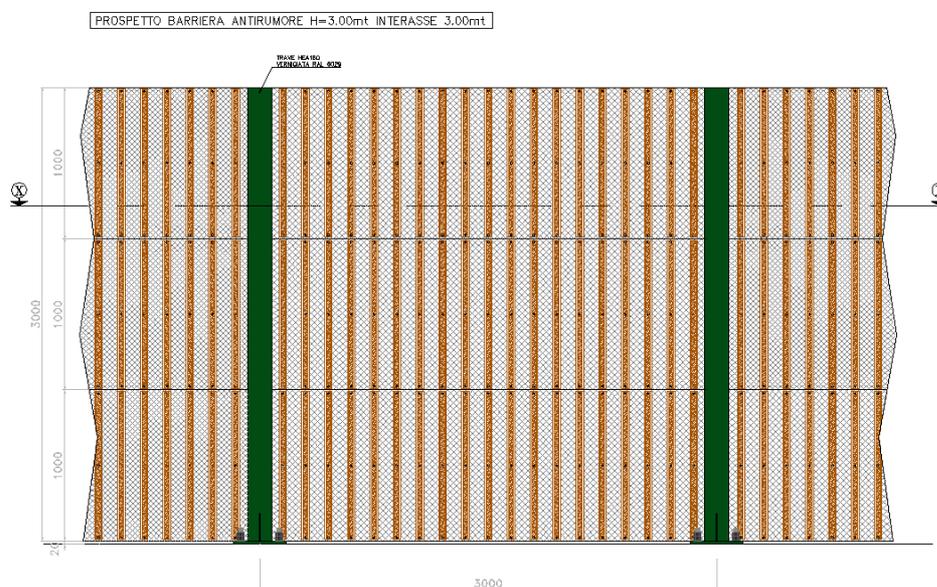


Figura 3-3 prospetto barriera antirumore

### 3.3. INDICAZIONI MIGLIORATIVE DERIVANTI DAGLI STUDI AMBIENTALI FORNITE NEL CORSO DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Si anticipa nel presente paragrafo una attività svolta durante la fase di Studio di Impatto Ambientale che ha portato alla modifica del progetto definitivo.

In sintesi, a seguito degli studi sulla valutazione delle interferenze dell'intervento con gli Habitat Natura 2000 è emerso che nella prima versione di progetto lo Svincolo SV03\_B terminava nell'habitat di interesse comunitario 3170\* denominato "Stagni temporanei mediterranei", determinando una potenziale sottrazione e frammentazione dello stesso (figura successiva).

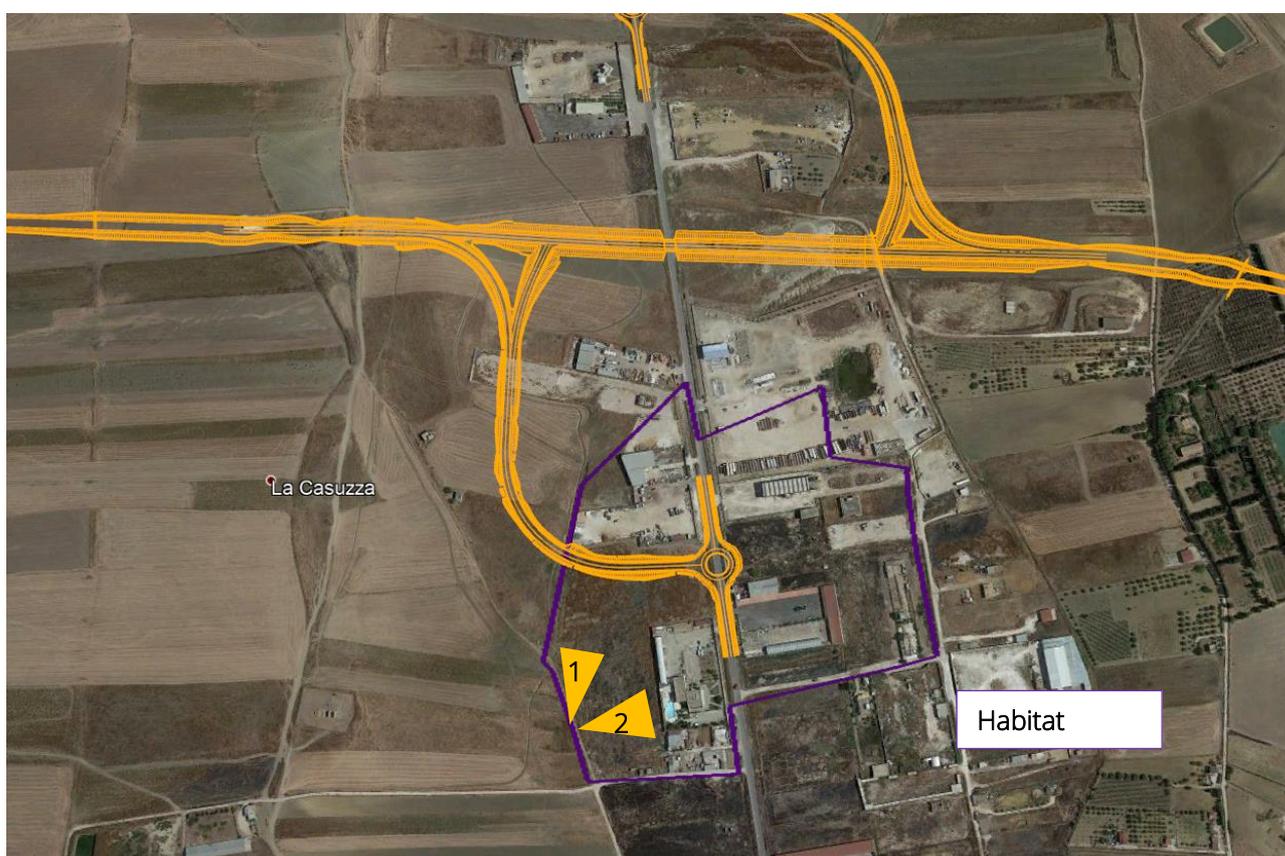


Figura 3-4 Prima versione di progetto definitivo

Le caratteristiche dell'area interessata, ricoperta per la quasi totalità da vegetazione erbacea a carattere anfibio, legata appunto alla presenza di pozze d'acqua, la rendono un sito potenziale per lo sviluppo dell'habitat in questione.

Il potenziale problema è stato condiviso con il gruppo di progettazione con l'obiettivo di ridurre e/o eliminare totalmente la potenziale interferenza rispetto all'habitat di interesse comunitario.

Come si evince dalla figura successiva, la versione di progetto definitiva proposta (in rosso), si localizza esternamente al perimetro dell'habitat. A seguito della proposta progettuale migliorativa, l'interferenza rispetto alla sottrazione di habitat di interesse comunitario è da ritenersi nulla.

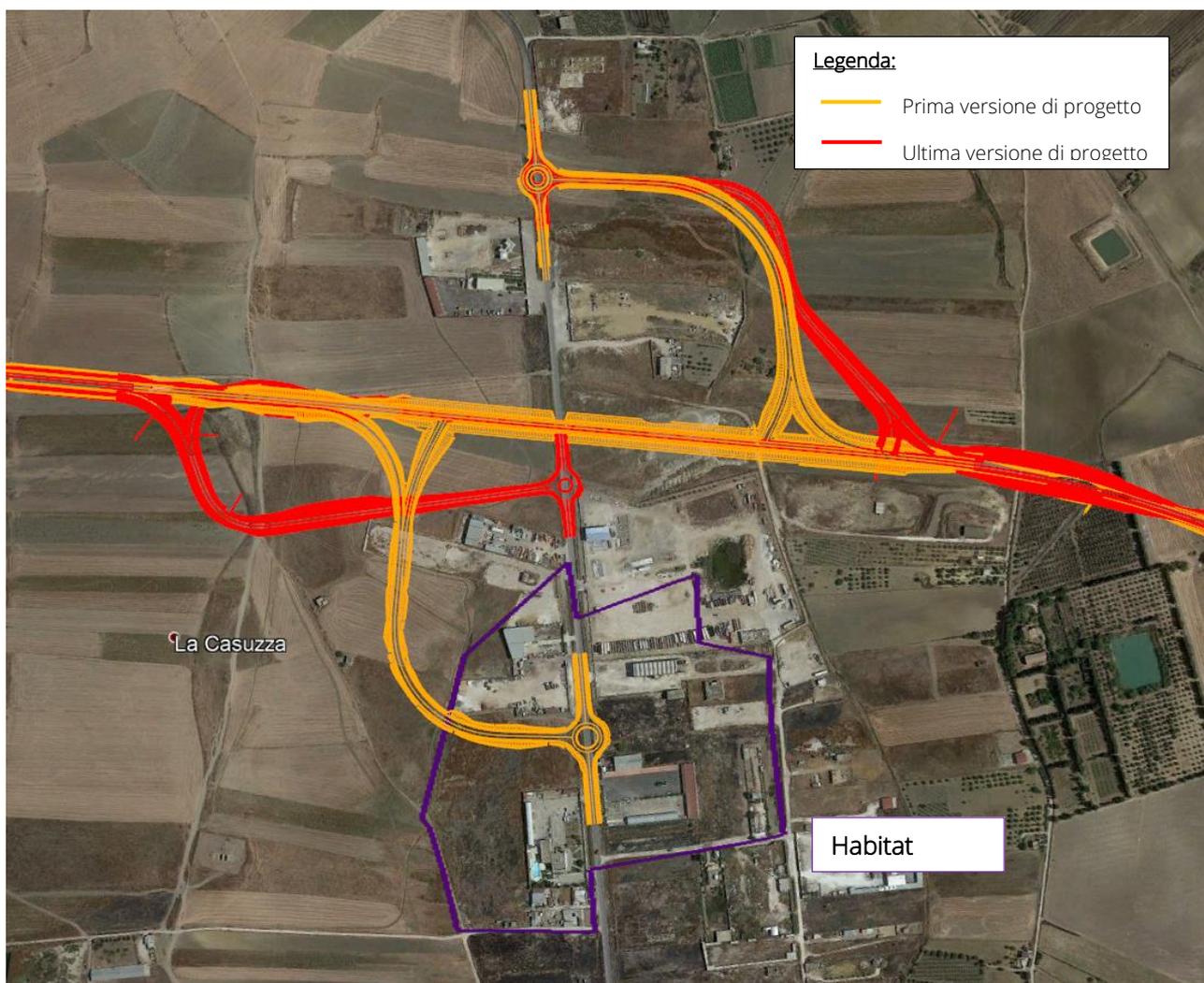


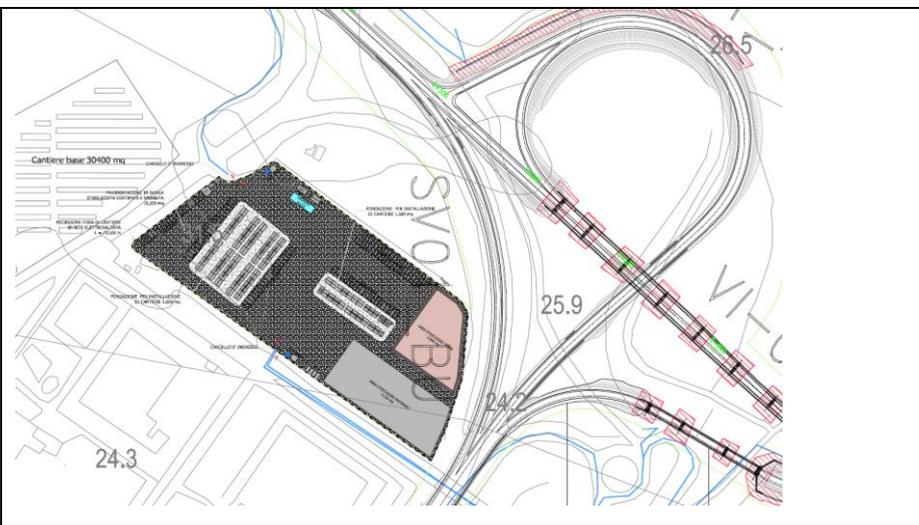
Figura 3-5 Localizzazione delle versioni di progetto definitivo

### 3.4. CANTIERIZZAZIONE

#### 3.4.1 Aree di cantiere

Le aree di cantiere sono così articolate: 1 campo base, 8 cantieri operativi e 4 aree tecniche. Di seguito si riportano per ciascuna area le principali informazioni.

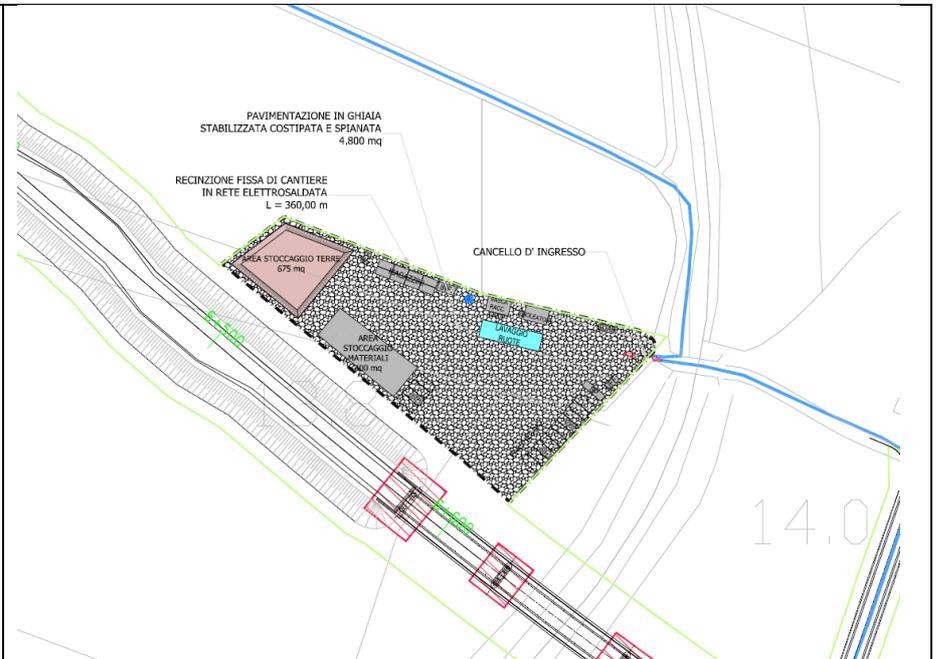
*CB01 - Cantiere Base*

<p>CANTIERE BASE - CB01</p> <p>Sup= 30.400 mq</p> <p>Situato tra le progressive 0+200 e 0+500</p>	
<p>Area Logistica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Locali uffici impresa e DL dim. 5.1x2.4x2.4 m - n°14</li> <li>- Locale infermeria dim. 6x3x2.4 m - n°1</li> <li>- Alloggi maestranze dim. 6x2.4x2.4 m - n°70</li> <li>- Mensa dim. 6x2.2x2.4 m - n°20</li> <li>- Spogliatoio dim. 4.1x2.4x2.4 m con bagno (1 lav. 1 wc) - n°20</li> <li>- Fossa Imhoff - n°4</li> <li>- Serbatoio idrico - n°1</li> <li>- Guardiania - n°2</li> <li>- Vasca di raccolta acque - n°1</li> <li>- Disoleatore - n°1</li> <li>- Centrale termica - n°1</li> <li>- Cabina elettrica - n°1</li> <li>- Gruppi elettrogeni - n°4 da collocare secondo esigenza all'interno dei cantieri tecnici</li> <li>- Torri faro - n°2</li> <li>- Parcheggio auto maestranze e ospiti - sup. mq 1300</li> <li>- Impianto idrico</li> <li>- Impianto telefonico</li> <li>- rete di raccolta acque meteoriche e di scolo per i piazzali e viabilità interna</li> <li>- Estintori a polvere 12 kg - n°60 da dividere nei box uffici, dormitori, mensa, infermeria, magazzini e officina</li> </ul>	<p>Area operativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Officina mezzi d'opera dim. 2.6x5.2x2.2 m - n°4</li> <li>- Laboratorio prove dim. 2.6x5.2x2.2 m - n°4</li> <li>- Magazzino materiali dim. 2.6x5.2x2.2 m - n°16</li> <li>- Deposito carburante e pompa di distribuzione - 9.000 l</li> <li>- Parcheggio stazionamento mezzi d'opera - sup. mq 755</li> <li>- Vasca lavaggio automezzi e lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica - n°1</li> <li>- Pesa bilico - n°1</li> <li>- WC chimici - n°2</li> </ul>

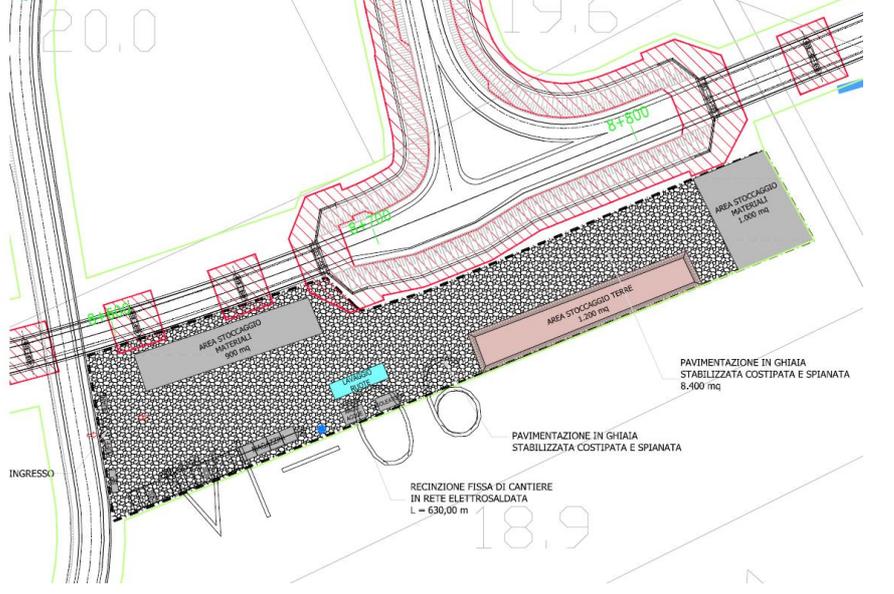
*CO01 - Cantiere Operativo 01*

<p>CANTIERE OPERATIVO - CO01</p> <p>Sup= 7.525 mq</p> <p>Situato all'altezza delle progressive 4+200 e 4+300.</p>	
<p>Area Logistica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Locali uffici impresa e DL dim. 5.1x2.4x2.4 m - n°1</li> <li>- Spogliatoio dim. 4.1x2.4x2.4 m con bagno (1 lav. 1 wc) - n°2</li> <li>- WC chimici - n°2</li> <li>- Guardiania - n°1</li> <li>- Vasca di raccolta acque - n°1</li> <li>- Disoleatore - n°1</li> <li>- Estintori a polvere 12 kg - n°10</li> <li>- Torri faro - n°1</li> </ul>	<p>Area operativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Magazzino materiali dim. 2.6x5.2x2.2 m - n°8</li> <li>- Parcheggio stazionamento mezzi d'opera - sup. mq 294</li> <li>- Vasca lavaggio automezzi e lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica - n°1</li> </ul>

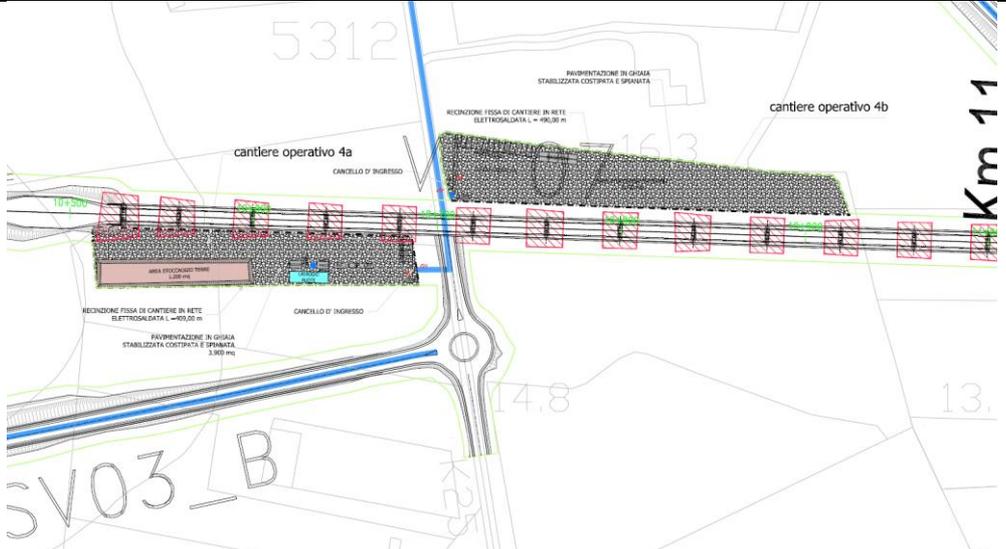
*CO02 - Cantiere Operativo 02*

<p>CANTIERE OPERATIVO - CO02</p> <p>Sup= 5.900 mq</p> <p>Situato all'altezza delle progressive 6+500 e 6+600.</p>	
<p>Area Logistica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Locali uffici impresa e DL dim. 5.1x2.4x2.4 m - n°1</li> <li>- Spogliatoio dim. 4.1x2.4x2.4 m con bagno (1 lav. 1 wc) - n°2</li> <li>- WC chimici - n°2</li> <li>- Infermeria - n°1</li> <li>- Guardiania - n°1</li> <li>- Vasca di raccolta acque - n°1</li> <li>- Disoleatore - n°1</li> <li>- Estintori a polvere 12 kg - n° 8</li> <li>- Torri faro - n°1</li> </ul>	<p>Area operativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Magazzino materiali dim. 2.6x5.2x2.2 m - n°8</li> <li>- Parcheggio stazionamento mezzi d'opera - sup. mq 294</li> <li>- Vasca lavaggio automezzi e lavaggio ruote per ingresso sulla viabilità pubblica - n°1</li> </ul>

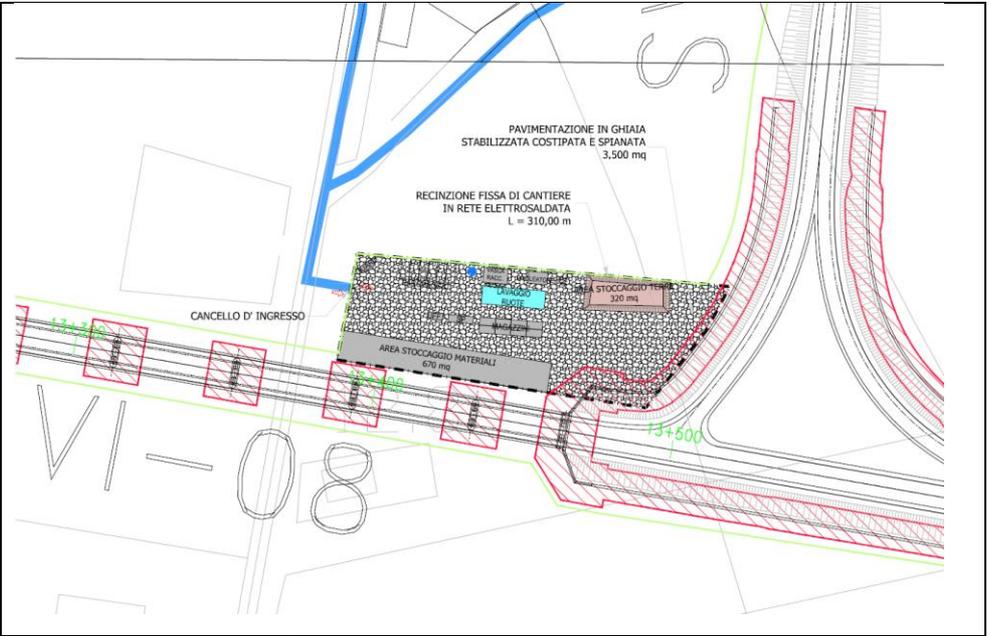
*CO03 - Cantiere Operativo 03*

<p>CANTIERE OPERATIVO - CO03</p> <p>Sup= 11.500 mq</p> <p>Situato all'altezza delle progressive 8+600 - 8+800.</p>	 <p>AREA STOCCAGGIO MATERIALI 800 mq</p> <p>AREA STOCCAGGIO TERRE 1.200 mq</p> <p>AREA STOCCAGGIO MATERIALI 1.000 mq</p> <p>PAVIMENTAZIONE IN GHIAIA STABILIZZATA COSTIPATA E SPIANATA 8.400 mq</p> <p>PAVIMENTAZIONE IN GHIAIA STABILIZZATA COSTIPATA E SPIANATA</p> <p>RECINZIONE FISSA DI CANTIERE IN RETE ELETTROSALDATA L = €30,00 m</p> <p>INGRESSO</p>
<p>Area Logistica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Locali uffici impresa e DL dim. 5.1x2.4x2.4 m - n°1</li> <li>- Spogliatoio dim. 4.1x2.4x2.4 m con bagno (1 lav. 1 wc) - n°2</li> <li>- WC chimici - n°2</li> <li>- Guardiania - n°1</li> <li>- Vasca di raccolta acque - n°1</li> <li>- Disoleatore - n°1</li> <li>- Estintori a polvere 12 kg - n°8</li> <li>- Torri faro - n°1</li> </ul>	<p>Area operativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Magazzino materiali dim. 2.6x5.2x2.2 m - n°8</li> <li>- Parcheggio stazionamento mezzi d'opera - sup. mq 294</li> <li>- Vasca lavaggio automezzi e lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica - n°1</li> </ul>

*CO04 - Cantiere Operativo 04*

<p>CANTIERI OPERATIVI - CO04a - 04b Sup tot= 11300 mq Si tratta di due distinte aree (CO04a e CO04b) situate all'altezza delle progressive 10+500 - 10+900.</p>	
<p>Area Logistica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Locali uffici impresa e DL dim. 5.1x2.4x2.4 m - n°1</li> <li>- Spogliatoio dim. 4.1x2.4x2.4 m con bagno (1 lav. 1 wc) - n°2</li> <li>- Infermeria - n°1</li> <li>- WC chimici - n°2</li> <li>- Guardiania - n°2</li> <li>- Vasca di raccolta acque - n°1</li> <li>- Disoleatore - n°1</li> <li>- Estintori a polvere 12 kg - n°5</li> <li>- Torri faro - n°2</li> </ul>	<p>Area operativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Magazzino materiali dim. 2.6x5.2x2.2 m - n°8</li> <li>- Parcheggio stazionamento mezzi d'opera - sup. 294mq</li> <li>- Vasca lavaggio automezzi e lavaggio ruote per ingresso sulla viabilità pubblica - n°1</li> </ul>

*CO05 - Cantiere Operativo 05*

<p>CANTIERE OPERATIVO 5</p> <p>Sup= 4.535 mq</p> <p>Situato all'altezza delle progressive 13+400 e 13+500.</p>	
<p>Area Logistica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Locali uffici impresa e DL dim. 5.1x2.4x2.4 m - n°1</li> <li>- Spogliatoio dim. 4.1x2.4x2.4 m con bagno (1 lav. 1 wc) - n°2</li> <li>- WC chimici - n°2</li> <li>- Guardiania - n°1</li> <li>- Vasca di raccolta acque - n°1</li> <li>- Disoleatore - n°1</li> <li>- Estintori a polvere 12 kg - n°5</li> <li>- Torri faro - n°1</li> </ul>	<p>Area operativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Magazzino materiali dim. 2.6x5.2x2.2 m - n°8</li> <li>- Parcheggio stazionamento mezzi d'opera - sup. mq 294</li> <li>- Vasca lavaggio automezzi e lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica - n°1</li> </ul>

*CO06 - Cantiere Operativo 06*

<p>CANTIERI OPERATIVI 6a - 6b</p> <p>Sup tot= 10.290 mq</p> <p>Si tratta di due aree situate all'altezza delle progressive 15+000 - 15+300.</p>	
<p>Area Logistica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Locali uffici impresa e DL dim. 5.1x2.4x2.4 m - n°1</li> <li>- Spogliatoio dim. 4.1x2.4x2.4 m con bagno (1 lav. 1 wc) - n°2</li> <li>- Infermeria - n°1</li> <li>- WC chimici - n°2</li> <li>- Guardiania - n°2</li> <li>- Vasca di raccolta acque - n°1</li> <li>- Disoleatore - n°1</li> <li>- Estintori a polvere 12 kg - n°5</li> <li>- Torri faro - n°2</li> </ul>	<p>Area operativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Magazzino materiali dim. 2.6x5.2x2.2 m - n°8</li> <li>- Parcheggio stazionamento mezzi d'opera - sup. mq 294</li> <li>- Vasca lavaggio automezzi e lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica - n°1</li> </ul>

*AT - Aree tecniche*

Sono state individuate quattro aree tecniche. Si tratta di aree temporanee destinate all'allestimento degli impalcati dei viadotti rispetto ai quali sono prossime. Saranno utilizzate per la movimentazione dei mezzi e il varo degli impalcati. Tali aree sono visibili negli elaborati T00IA06AMBCT08-10A (Carta dei vincoli e delle tutele).

### 3.4.2 Fasi di realizzazione del progetto

Si prevede una suddivisione delle attività di realizzazione del progetto in cinque macrofasi articolate in complessivi 48 mesi (4 anni). Le tabelle seguenti riepilogano e sintetizzano le cinque macrofasi con le tipologie di attività e, per alcune di esse, le singole opere.

#### MACROFASE 1 - da 0+320 a 3+240

Attività	Opere	Durata
<b>ATTIVITA' PRELIMINARE</b>		<b>30</b>
<b>AP - ASSE PRINCIPALE</b>		<b>1196</b>
CS - CORPO STRADALE		1196
	AP01 Tratto all'aperto tra progr. 0 - 432,00	1143
	AP02 Tratto all'aperto tra progr. 691,97 - 961,57	1113
	AP03 Tratto all'aperto tra progr. 1191,97 - 1443,76	1103
	AP04 Tratto all'aperto tra progr. 1823,76 - 3240,00	1156
<b>OM - OPERE D'ARTE MAGGIORE</b>		<b>783</b>
	VI01 VIADOTTO BURGIO pr. 432,00 - 691,97	781
	VI02 VIADOTTO COMUNELLI pr. 961,57 - 1191,97	755
	VI03 VIADOTTO pr. 1443,76 - 1823,76	705
<b>ON - OPERE D'ARTE MINORE</b>		<b>468</b>
	ST01 SOTTOVIA - pr. 3225,00	90
<b>MA - MITIGAZIONE AMBIENTALE</b>		<b>42</b>
<b>AS - VIABILITA' SECONDARIE</b>		<b>1156</b>
CS - CORPO STRADALE		1156
	AS01 VIABILITA SECONDARIA	1156
	AS02 VIABILITA SECONDARIA	1156
<b>SV - SVINCOLI</b>		<b>1143</b>
CS - CORPO STRADALE		1143
	SV01 SVINCOLO 1	1143
<b>OM - OPERE D'ARTE MAGGIORE</b>		<b>768</b>
<b>ON - OPERE D'ARTE MINORE</b>		<b>40</b>
<b>ATTIVITA' CONCLUSIVA</b>		<b>30</b>

PA-83

*Studio di Impatto Ambientale*  
*Piano di Monitoraggio Ambientale*

**MACROFASE 2 - da 3+240 a 6+5852**

Attività	Opere	Durata
<b>ATTIVITA' PRELIMINARE</b>		<b>30</b>
<b>AP - ASSE PRINCIPALE</b>		<b>1144</b>
CS - CORPO STRADALE		1144
	AP04 Tratto all'aperto tra progr. 3240,00 - 3681,12	1144
	AP05 Tratto all'aperto tra progr. 3941,12 - 4019,56	1108
	AP06 Tratto all'aperto tra progr. 4232,07 - 5000,00	1119
	AP07 Tratto all'aperto tra progr. 5000,00 - 6585,00	1083
OM - OPERE D'ARTE MAGGIORE		1067
	VI04 VIADOTTO POGGIO VIPERA pr. 3681,12 - 3941,12	312
	<b>GA01 - GALLERIA POGGIO VIPERA - Pr. 4019,56 - 4232,07</b>	495
ON - OPERE D'ARTE MINORE		128
MA - MITIGAZIONE AMBIENTALE		42
<b>AS - VIABILITA' SECONDARIE</b>		<b>1144</b>
CS - CORPO STRADALE		1119
	AS03 VIABILITA SECONDARIA	1119
	AS04 VIABILITA SECONDARIA	1084
	AS05 VIABILITA SECONDARIA	1072
ON - OPERE D'ARTE MINORE		40
<b>ATTIVITA' CONCLUSIVA</b>		<b>30</b>

**MACROFASE 3 - da 6+585 a 8+300**

Attività	Opere	Durata
<b>ATTIVITA' PRELIMINARE</b>		<b>30</b>
<b>AP - ASSE PRINCIPALE</b>		<b>860</b>
CS - CORPO STRADALE		860
	AP08 Tratto all'aperto tra progr. 6815,00 - 8300,00	860
OM - OPERE D'ARTE MAGGIORE		391
	VI05 VIADOTTO ROCCAZZELLE pr. 6585,00 - 6815,00	391

PA-83

*Studio di Impatto Ambientale*  
*Piano di Monitoraggio Ambientale*

ON - OPERE D'ARTE MINORE		374
MA - MITIGAZIONE AMBIENTALE		42
<b>AS - VIABILITA' SECONDARIE</b>		<b>852</b>
CS - CORPO STRADALE		
	AS06 VIABILITA SECONDARIA	852
	AS07 VIABILITA SECONDARIA	834
ON - OPERE D'ARTE MINORE		41
<b>ATTIVITA' CONCLUSIVA</b>		<b>30</b>

**MACROFASE 4 - da 8+300 a 13+000**

Attività	Opere	Durata
<b>ATTIVITA' PRELIMINARE</b>		<b>30</b>
<b>AP - ASSE PRINCIPALE</b>		<b>1222</b>
CS - CORPO STRADALE		1222
	AP08 Tratto all'aperto tra progr. 8300,00 - 8457,945	1159
	AP09 Tratto all'aperto tra progr. 8677,945 - 8829,80	1149
	AP10 Tratto all'aperto tra progr. 9559,80 - 10529,20	1191
	AP11 Tratto all'aperto tra progr. 11069,20 - 13000,00	1158
OM - OPERE D'ARTE MAGGIORE		1093
	VI06A VIADOTTO 06A pr. 8457,945 - 8677,945	209
	VI06b VIADOTTO FERROVIA GATTANO pr. 8829,80 - 9559,80	937
	VI07 VIADOTTO su SP8 pr. 10529,20 - 11069,20	911
ON - OPERE D'ARTE MINORE		349
MA - MITIGAZIONE AMBIENTALE		40
<b>AS - VIABILITA' SECONDARIE</b>		<b>1169</b>
CS - CORPO STRADALE		1169
	AS08 VIABILITA SECONDARIA	1169
ON - OPERE D'ARTE MINORE		50
<b>SV - SVINCOLI</b>		<b>1222</b>
CS - CORPO STRADALE		1222
	SV02 SVINCOLO 2	1194
	SV03 SVINCOLO 3	1158

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

ON - OPERE D'ARTE MINORE	50
<b>ATTIVITA' CONCLUSIVA</b>	<b>30</b>

**MACROFASE 5 - da 13+000 a 15+822,57**

Attività	Opere	Durata
<b>ATTIVITA' PRELIMINARE</b>		<b>30</b>
<b>AP - ASSE PRINCIPALE</b>		<b>963</b>
CS - CORPO STRADALE		963
	AP11 Tratto all'aperto tra progr. 13000 - 13243,55	911
	AP12 Tratto all'aperto tra progr. 13463,55 - 14945,22	953
	AP13 Tratto all'aperto tra progr. 15285,22 - 15822,60	878
OM - OPERE D'ARTE MAGGIORE		573
	VI08 VIADOTTO su SP81pr. 13243,55 - 13463,55	444
	VI09 VIADOTTO su SS 117 bis pr. 14985,22 - 15285,22	442
ON - OPERE D'ARTE MINORE		139
<b>AS - VIABILITA' SECONDARIE</b>		<b>930</b>
CS - CORPO STRADALE		930
	AS09 VIABILITA SECONDARIA	930
	AS09A VIABILITA SECONDARIA	910
ON - OPERE D'ARTE MINORE		40
SV – SVINCOLI		976
	SV04 SVINCOLO 4	976
	SV05 SVINCOLO 5	911
ON - OPERE D'ARTE MINORE		40
<b>ATTIVITA' CONCLUSIVA</b>		<b>30</b>

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## 4 COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE

### 4.1 ASPETTI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

#### 4.1.1 *Analisi delle componenti ambientali*

In seguito alla valutazione degli aspetti ambientali che caratterizzano il territorio, nonché considerando quanto evidenziato dal Progetto della Cantierizzazione delle opere in oggetto, si prevede che il monitoraggio ambientale interessi le seguenti componenti ambientali:

- ATMOSFERA;
- RUMORE;
- VIBRAZIONI;
- FAUNA;
- VEGETAZIONE;
- ACQUE SUPERFICIALI;
- ACQUE SOTTERRANEE;
- SUOLO;
- PAESAGGIO.

La scelta delle suddette componenti ambientali è stata eseguita a valle di quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale, dove, in funzione della localizzazione e delle caratteristiche dell'opera, è stata effettuata un'analisi di tali singole componenti ed è stata eseguita una stima dei relativi impatti potenziali, sia nelle fasi di cantiere che nelle fasi di esercizio.

La scelta delle suddette componenti ambientali, inoltre, è stata dettata dalla necessità di verificare le valutazioni effettuate nello Studio di Impatto Ambientale, con la finalità di confermare quanto stimato per le varie componenti in esame, oppure eventualmente intervenire con azioni mirate nel caso in cui venissero riscontrati scenari non in linea con quanto previsto nello Studio e non in linea con i valori limite e valori soglia definiti prima dell'inizio del monitoraggio.

La significatività degli impatti in relazione alle componenti ambientali risulta inoltre variabile in funzione della pre-senza e sensibilità dei ricettori, della tipologia di opera interferita, della tipologia e durata delle lavorazioni. Pertanto, i punti di misura sono stati scelti tenendo conto dei possibili impatti delle lavorazioni e dell'opera sull'ambiente naturale ed antropico esistente.

Ogni punto di monitoraggio viene indicato con una stringa alfanumerica (es. ATM01, RUM01, 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.

CODICE	COMPONENTE
ATM	Componente <b>ATM</b> osfera
RUM	Componente <b>RUM</b> ore
VIB	Componente <b>VIB</b> razioni
FAU	Componente <b>FAU</b> na
VEG	Componente <b>VEG</b> etazione
ASup	Componente <b>Acque Super</b> ficiale
ASot	Componente <b>Acque Sott</b> erraneo
SUO	Componente <b>SUO</b> lo
PAE	Componente <b>PAE</b> saggio

*Tabella 4-1: Denominazione dei punti di monitoraggio*

Il dettaglio di tali implicazioni viene fornito nell'ambito delle specifiche trattazioni per singola componente ambientale.

Per il progetto in esame, la fase di Corso d'Opera (C.O.) è stimata in circa 48 mesi.

#### **4.1.2 Gestione dei dati e articolazione temporale del monitoraggio**

La struttura del PMA risulta flessibile e ridefinibile in Corso d'Opera, in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere, variazioni normative, miglioramenti, non definibili a priori, stante la durata e la complessità del progetto in attuazione. In conseguenza di ciò, la frequenza e la localizzazione dei rilevamenti potranno essere modificate in funzione dell'evoluzione e dell'organizzazione effettiva dei cantieri, nonché dell'obiettivo di indagine.

Per i valori limite dei parametri monitorati si fa riferimento alle indicazioni normative riportate nei paragrafi delle relative componenti ambientali.

Per quanto riguarda la definizione dei valori delle soglie di anomalia, invece, e le relative modalità di gestione, si rimanda agli opportuni gruppi di lavoro e tavoli tecnici che saranno indetti in fase di definizione delle attività prima dell'inizio del monitoraggio della fase ante-operam.

In tali sedi saranno inoltre definite le tempistiche di trasmissione dei dati monitorati, le modalità ed i format della reportistica e le modalità di gestione delle anomalie.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

Prima dell'inizio delle attività di monitoraggio, inoltre, saranno definite, in accordo con il Committente, le modalità di restituzione dei dati, che in linea generale prevedono la restituzione di schede di campagna, con i dati rilevati durante la fase di indagine in campo, e report di campagna, contenenti le elaborazioni dei dati rilevati, i confronti con i limiti normativi del caso e le considerazioni finali sullo stato della componente indagata. Le specifiche dei formati dei documenti per la restituzione dei dati indagati saranno fornite dal Committente o proposte dall'esecutore del monitoraggio, in ogni caso condivisi con il Committente prima dell'inizio delle attività.

Oltre alla modalità di restituzione dei dati come sopra descritto, sia in formato cartaceo che in formato digitale, sarà cura del monitorare caricare i dati rilevati su una piattaforma informatica realizzata a tale scopo (SIT). Tale piattaforma andrà realizzata ad hoc per il monitoraggio del caso, definendone l'architettura in accordo con il Committente, oppure in alternativa il monitorare utilizzerà, nel caso in cui il Committente ne fosse provvisto, una piattaforma SIT esistente.

Come anticipato, il Monitoraggio Ambientale è articolato in tre fasi temporali distinte:

- monitoraggio Ante Operam, che si conclude prima dell'inizio di attività potenzialmente interferenti con le componenti ambientali. 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).

## 4.2 ATMOSFERA

### 4.2.1 Obiettivi del monitoraggio

La componente in esame ha come obiettivo il controllo delle emissioni derivanti dalle attività cantieristiche dell'Opera di progetto ed alle emissioni veicolari correlate alla fase di esercizio. Per il monitoraggio ambientale si intende l'insieme dei controlli, periodici o continui, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali coinvolte nella realizzazione e nell'esercizio delle opere.

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

- misurare gli stati di ante operam, corso d'opera e post operam in modo da documentare l'evolversi della situazione ambientale;

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e/o anomale;
- fornire agli Enti preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

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

#### **4.2.2 Normativa di riferimento**

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente, la normativa stabilisce le modalità con cui eseguire i rilevamenti delle concentrazioni ed i limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, a cui attenersi.

La norma di riferimento per la Qualità dell'aria in Italia è divenuta negli ultimi tempi il decreto legislativo n°155 del 15 agosto 2010.

Tale decreto costituisce l'attuazione della direttiva comunitaria 2008/50/CE circa la valutazione della qualità dell'aria ambiente, la sua gestione, nonché il suo miglioramento; con il presente atto, in definitiva, viene istituito un quadro di riferimento unitario in materia.

In tale decreto vengono definiti i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM<sub>10</sub>; i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto; le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto; il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM<sub>2,5</sub>; i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene nonché i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono. Per quanto riguarda il PM<sub>2,5</sub> il decreto definisce il limite annuale di 25 µg/mc.

Il decreto definisce, inoltre, alcuni aspetti tecnici legati al monitoraggio della qualità dell'aria, indicando l'obbligo di definire una suddivisione, ovvero una zonizzazione, del territorio nazionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente (Art. 3 e 4); gli Art. 5 e 6 definiscono le modalità di valutazione della qualità dell'aria ambiente. Gli Art. 7 e 8, invece, stabiliscono le caratteristiche e l'opportunità delle stazioni di misurazione in siti fissi di campionamento.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

Per quanto concerne i piani di azione e le misure relative al raggiungimento dei valori limite e dei livelli critici, al perseguimento dei valori obiettivo, al mantenimento del relativo rispetto, alla riduzione del rischio di superamento dei valori limite, dei valori obiettivo e delle soglie di allarme gli Art. 9, 10 e 14 delineano le direttive per l'intera casistica; mentre l'Art. 11 riporta le modalità e le procedure di attuazione dei suddetti piani. Infine, l'Art.15 regola le comunicazioni in materia di valutazione e gestione dell'aria ambiente per le province e le regioni autonome e l'Art.16 definisce le procedure per le questioni di inquinamento transfrontaliero.

Nell'allegato XI al decreto vengono riportati i valori limite ed i livelli critici degli inquinanti normati; nelle seguenti tabelle si riportano i limiti degli inquinanti indagati nello studio.

INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
Biossido di Azoto	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	200 (µg/mc)	1 ora
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 (µg/mc)	anno civile
	Soglia di allarme (rilevata su 3 h consecutive)	400 (µg/mc)	1 ora
Ossidi di Azoto	Livello critico per la protezione della vegetazione	30 (µg/mc)	anno civile
Biossido di Zolfo	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	350 (µg/mc)	1 ora
	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	125 (µg/mc)	24 ore
	Livello critico per la protezione della vegetazione	20 (µg/mc)	Anno civile e Inverno
	Soglia di Allarme (concentrazione rilevata su 3 ore consecutive)	500 (µg/mc)	1 ora
Monossido di Carbonio	Valore limite per la protezione della salute umana	10 (mg/mc)	8 ore
Ozono	Valore obiettivo protezione salute umana (da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni)	120 (µg/mc)	8 ore
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40 calcolato sui valori di 1 h da luglio a luglio)	18.000(µg/mc*h)	5 anni
	Soglia di informazione	180 (µg/mc)	1 ora
	Soglia di allarme	240 (µg/mc)	1 ora

Tabella 4-2 - Limiti di Legge per la normativa italiana sulla Qualità dell'Aria: Inquinanti Gassosi.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
Particolato PM10	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	50 (µg/mc)	24 ore
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 (µg/mc)	Anno civile
Particolato PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	25 (µg/mc)	Anno civile
Benzene	Valore limite	5 (µg/mc)	Anno civile
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	1 (ng/mc)	Anno civile
Piombo	Valore limite	0,5 (µg/mc)	Anno civile
Arsenico	Valore obiettivo	6 (ng/mc)	Anno civile
Cadmio	Valore obiettivo	5 (ng/mc)	Anno civile
Nichel	Valore obiettivo	20 (ng/mc)	Anno civile

Tabella 4-3 - Limiti di Legge per la normativa sulla Qualità dell'Aria: Particolato e Specie nel particolato

#### **4.2.3 Identificazione dei punti di monitoraggio**

Per la scelta delle postazioni di misura si sono individuate due postazioni inserite tra il tracciato di progetto ed i due principali abitati presenti sul territorio. Nello specifico, la postazione ATM01 è posizionata in direzione della città di Gela e la postazione ATM02 è posizionata in direzione dell'abitato costiero Lido Manfredia.

Le localizzazioni indicative delle suddette postazioni di monitoraggio vengono indicate nelle seguenti figure. Per una localizzazione di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (*Planimetria con ubicazione punti di misura*, Cod. T00IA02AMBPL01-05). Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di Controllo del caso.

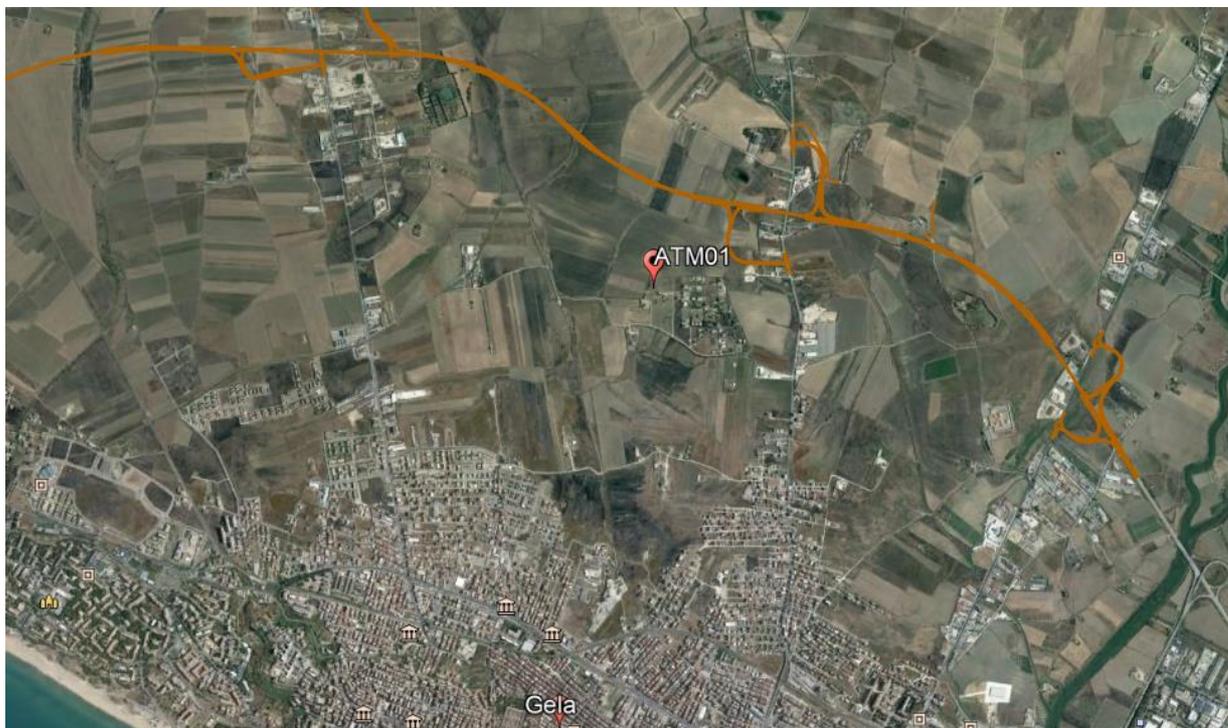


Figura 4-1 Localizzazione della postazione di monitoraggio ATM01 – Componente Atmosfera

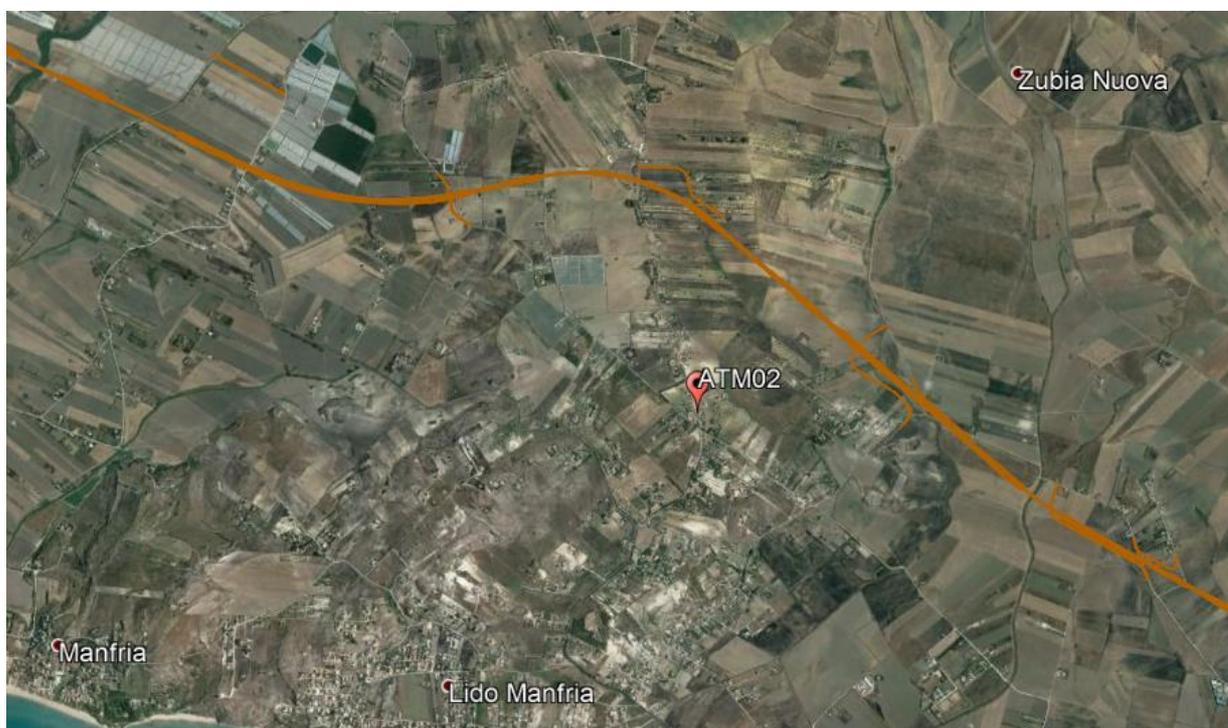


Figura 4-2 Localizzazione della postazione di monitoraggio ATM02 – Componente Atmosfera

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

#### **4.2.4 Parametri di monitoraggio**

La campagna di monitoraggio sarà svolta mediante l'utilizzo di campionatori a norma di legge, gestiti da tecnici competenti. Con riferimento alla legislazione vigente, si riporta l'elenco degli inquinanti che saranno monitorati durante le campagne di misura:

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

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

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

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

Il monitoraggio ambientale per la componente atmosfera prevede:

- il monitoraggio della componente atmosfera ante operam: esso risulta infatti necessario per la definizione dello stato della qualità dell'aria prima dell'inizio dei lavori, integrando possibilmente le misure svolte con informazioni raccolte nel tempo dalle centraline di rilevamento locali;
- il monitoraggio della componente atmosfera in corso d'opera, per le interferenze dovute all'attività dei cantieri. Le campagne di misura del corso d'opera saranno compiute contemporaneamente all'effettivo svolgimento delle attività di costruzione;

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

- il monitoraggio della componente atmosfera in fase post opera, per valutare le eventuali modifiche alla qualità dell'aria derivanti dall'entrata in attività dell'Opera in oggetto di studio.

#### **4.2.5 Programma delle attività**

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

##### **Monitoraggio ante-operam (AO)**

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di AO sono da eseguirsi durante l'anno precedente all'apertura dei cantieri e sono quindi così definite:

- analisi bibliografica e conoscitiva;
- sopralluogo ed identificazione dei punti di monitoraggio;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo;
- analisi ed elaborazione dei risultati;
- restituzione dei risultati secondo quanto indicato nelle schede di rilevamento;
- produzione del rapporto descrittivo e inserimento dei dati nel sistema informativo del caso.

Si prevede di effettuare le misure della fase ante operam entro la fase di prima cantierizzazione e comunque non oltre l'effettivo inizio delle lavorazioni nei cantieri.

##### **Monitoraggio in corso d'opera (CO)**

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di CO sono da eseguirsi ogni trimestre per tutta la durata dei lavori, e sono quindi così definite:

- verifica della tempistica di campionamento in funzione delle fasi di costruzione dell'opera e delle relative attività di lavorazione;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati;
- inserimento dei risultati nel Sistema Informativo;
- redazione del rapporto annuale.

##### **Monitoraggio post-opera (PO)**

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di PO sono da eseguirsi durante l'anno di entrata in esercizio dell'opera, e sono quindi così definite:

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetrano		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati;
- inserimento dei risultati nel Sistema Informativo;
- redazione del rapporto annuale.

Il monitoraggio della componente atmosfera, quindi, sarà realizzato presso le due postazioni di misura precedentemente individuate, secondo il programma indicato nella seguente tabella.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (durata CO = 48 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ATM01	Monitoraggio in continuo di durata pari a 15 giorni	Trimestrale	-	Trimestrale	4	-	4
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Trimestrale	-	-	16	-
ATM02	Monitoraggio in continuo di durata pari a 15 giorni	Trimestrale	-	Trimestrale	4	-	4
	Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni	-	Trimestrale	-	-	16	-

Tabella 4-4: Programma di monitoraggio – componente Atmosfera

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

Per la caratterizzazione della fase ante operam si prevedono 4 campagne di misura, di durata pari a 15 giorni in continuo, da effettuare 4 volte durante l'anno precedente l'inizio delle lavorazioni.

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

Per la fase post operam si prevedono 4 campagne di misura, di durata pari a 15 giorni in continuo, da effettuare 4 volte durante l'anno, durante l'anno di entrata in esercizio dell'opera.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

## 4.3 RUMORE

### 4.3.1 Obiettivi del monitoraggio

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

Il monitoraggio per lo stato corso d'opera è finalizzato a verificare il disturbo sui ricettori nelle aree limitrofe alle aree di lavoro ed intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva. Per la fase post operam l'obiettivo del monitoraggio è quello di verificare gli impatti acustici, accertare la reale efficacia degli interventi di mitigazione e predisporre le eventuali nuove misure per il contenimento del rumore.

Le misure dovranno essere effettuate ante operam, corso d'opera e post operam ossia dopo l'ingresso in esercizio dell'opera in progetto, in aree con o senza necessità di opere di mitigazione.

### 4.3.2 Normativa di riferimento

Di seguito si riporta un elenco delle principali normative di riferimento in materia di rumore, a cui fare riferimento per eseguire delle campagne di monitoraggio acustico e per eseguire le adeguate considerazioni su quanto rilevato:

- Direttiva 96/20/CE della Commissione, che adegua al progresso tecnico la direttiva 70/157/CEE del Consiglio relativa al livello sonoro ammissibile e al dispositivo di scappamento dei veicoli a motore, G.U. UE serie L 92 del 13 aprile 1996.
- Direttiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 17 maggio 2006, relativa alle "Macchine, che modifica la direttiva 95/16/CE"
- Direttiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 2 febbraio 2003, concernente le "Prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)"
- Raccomandazione (2003/613/CE) della Commissione del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità, G.U. UE serie L 212 del 22 agosto 2003.
- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 25 giugno 2002, che riporta la "Determinazione e gestione del rumore ambientale"
- Direttiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 8 maggio 2000, relativa alla "Emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"
- Decreto Legislativo n.194, in data 19 agosto 2005, recante la "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla gestione ed alla manutenzione del rumore ambientale"

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

- Decreto Presidente del Consiglio dei ministri, in data 30 giugno 2005, recante il "Parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale"
- Circolare del Ministero dell'Ambiente, in data 6 settembre 2004, relativa alla "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale ed applicabilità dei valori limite differenziali"
- Decreto Presidente della Repubblica n.142, in data 30 marzo 2004, che fissa le "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"
- Decreto Legislativo n.262, in data 4 settembre 2002, recante la "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 23 novembre 2001, che riporta le "Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 29 novembre 2000, relativo ai "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, di piani di contenimento ed abbattimento del rumore"
- Decreto Legislativo n.528, in data 19 novembre 1999, concernente le "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 agosto 1996, n.494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili"
- Decreto Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato n.308, in data 26 giugno 1998, che riporta il "Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 95/27/CE in materia di limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici, a funi, apripista e pale caricatrici"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 31 marzo 1998, riguardante l'"Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera b) e dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n.447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico)"
- Decreto Ministero Ambiente, in data 16 marzo 1998, che fissa le "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"
- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 5 dicembre 1997, relativo alla "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 14 novembre 1997, concernente la "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Legge n.447, in data 26 ottobre 1995, recante la "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

- Decreto Ministero Industria n.316, in data 4 marzo 1994, relativo al "Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici ed a funi, apripista e pale caricatrici"
- Decreto Legislativo n.135, in data 27 gennaio 1992, concernente la "Attuazione delle direttive 86/662/CEE e 89/514/CEE in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici"
- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 1° marzo 1991, che fissa i "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Decreto Ministro Coordinamento Politiche Comunitarie n.588, in data 28 novembre 1987, recante la "Attuazione delle direttive CEE n.79/113, n.81/1051, n.85/405, n.84/533, n. 85/406, n.84/534, n.84/535, n.85/407, n.84/536, n.85/408, n.84/537 e n.85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile"
- Decreto Ministeriale n.1444, in data 2 aprile 1968, relativo ai "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e i rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione di nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della Legge 6 agosto 1967, n. 765".

#### **4.3.3 Identificazione dei punti di monitoraggio**

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi, in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti in base alla classificazione acustica del territorio.

In caso di criticità riscontrate, attribuibili all'opera in oggetto, sarà segnalato il superamento registrato in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

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

La localizzazione indicativa delle postazioni di monitoraggio vengono indicate nelle seguenti figure. Per una localizzazione di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (*Planimetria con ubicazione punti di misura*, T00IA02AMBPL01-05). Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di Controllo del caso.



Figura 4-3 Localizzazione della postazione di monitoraggio RUM01, RUM02 e RUM03



Figura 4-4 Localizzazione della postazione di monitoraggio RUM04 e RUM05



Figura 4-5 Localizzazione della postazione di monitoraggio RUM06 e RUM07

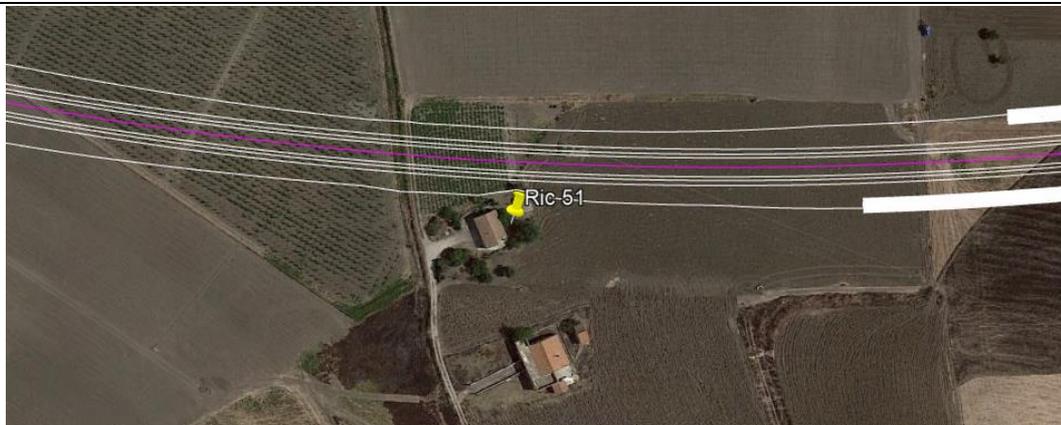
Di seguito si riportano delle schede descrittive dei ricettori individuati per il monitoraggio della componente rumore.

POSTAZIONE RUM01	
	
Ricettore monitorato sia in fase di esercizio che in fase di cantiere (cantieri fissi + cantieri lungolinea)	
Destinazione d'uso	Residenziale
Distanza dall'Opera	40 metri
Numero di Piani	1 piano
Tracciato dell'Opera	Viadotto
Tipologia di misura	Fase AO: misura settimanale Fase CO: misura 24 ore Fase PO: misura settimanale

PA-83

*Studio di Impatto Ambientale*  
*Piano di Monitoraggio Ambientale*

POSTAZIONE RUM02



Ricettore monitorato sia in fase di esercizio (verifica barriera) che in fase di cantiere (cantieri lungolinea)

Destinazione d'uso	Residenziale
Distanza dall'Opera	15 metri
Numero di Piani	1 piano
Tracciato dell'Opera	Rilevato
Tipologia di misura	Fase AO: misura settimanale Fase CO: misura 24 ore Fase PO: misura settimanale

POSTAZIONE RUM03



Ricettore monitorato sia in fase di esercizio che in fase di cantiere (cantieri fissi + cantieri lungolinea)

Destinazione d'uso	Residenziale
Distanza dall'Opera	30 metri
Numero di Piani	2 piani
Tracciato dell'Opera	Galleria artificiale
Tipologia di misura	Fase AO: misura settimanale Fase CO: misura 24 ore Fase PO: misura settimanale

PA-83

*Studio di Impatto Ambientale*  
*Piano di Monitoraggio Ambientale*

POSTAZIONE RUM04



Ricettore monitorato sia in fase di esercizio che in fase di cantiere (cantieri lungolinea)

Destinazione d'uso	Residenziale
Distanza dall'Opera	55 metri
Numero di Piani	2 piani
Tracciato dell'Opera	Rilevato
Tipologia di misura	Fase AO: misura settimanale Fase CO: misura 24 ore Fase PO: misura settimanale

POSTAZIONE RUM05



Ricettore monitorato sia in fase di esercizio che in fase di cantiere (cantieri lungolinea)

Destinazione d'uso	Residenziale
Distanza dall'Opera	150 metri
Numero di Piani	2 piani
Tracciato dell'Opera	Viadotto
Tipologia di misura	Fase AO: misura settimanale Fase CO: misura 24 ore Fase PO: misura settimanale

PA-83

*Studio di Impatto Ambientale*  
*Piano di Monitoraggio Ambientale*

POSTAZIONE RUM06



Ricettore monitorato sia in fase di esercizio che in fase di cantiere (cantieri lungolinea)

Destinazione d'uso	Residenziale
Distanza dall'Opera	70 metri
Numero di Piani	2 piani
Tracciato dell'Opera	Rilevato
Tipologia di misura	Fase AO: misura settimanale Fase CO: misura 24 ore Fase PO: misura settimanale

POSTAZIONE RUM07



Ricettore monitorato sia in fase di esercizio che in fase di cantiere (cantieri lungolinea)

Destinazione d'uso	Residenziale
Distanza dall'Opera	75 metri
Numero di Piani	1 piano
Tracciato dell'Opera	Rilevato
Tipologia di misura	Fase AO: misura settimanale Fase CO: misura 24 ore Fase PO: misura settimanale

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetrano		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

#### 4.3.4 Parametri di monitoraggio

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri che registrano nel tempo i livelli di potenza sonora (espressi in dBA) e le frequenze a cui il rumore viene emesso. Nella tabella seguente sono indicati i principali parametri acustici oggetto del monitoraggio.

Distanza	distanza del microfono dalla sorgente
Altezza	altezza del microfono rispetto al piano campagna
LAeq,TR	<p>è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento. Si calcola dalla formula seguente:</p> $L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AFi})} - k$ <p>dove:          TR è il periodo di riferimento diurno o notturno;          n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR;          k = 47,6 dB(A) nel periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e k = 44,6 dB(A) nel periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p>
LA	(livello di rumore ambientale) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Esso deve essere distinto tra periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).
LR	(livello di rumore residuo) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Tabella 4-5: Parametri acustici oggetto del monitoraggio

#### 4.3.5 Programma delle attività

Il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante operam, corso d'opera e post operam) si svolgerà secondo i seguenti stadi:

- sopralluoghi, acquisizione permessi e posizionamento strumentazione;
- monitoraggio per il rilievo in corrispondenza dei punti di misura;
- elaborazione dei dati;
- emissione di reportistica ed inserimento in banca dati.

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

- parametri acustici;
- parametri meteorologici (temperatura, velocità e direzione del vento, piovosità, umidità);

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

- parametri di inquadramento territoriale (localizzazione, classificazione acustica prevista dalla zonizzazione, documentazione fotografica, principali caratteristiche territoriali).

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è, pertanto, composta dai seguenti elementi:

- analizzatori di precisione real time o fonometri integratori;
- microfoni per esterni con schermo antivento;
- calibratori;
- cavalletti, stativi o aste microfoniche;
- minicabine o valigette stagne, antiurto, complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- centralina meteorologica.

Complessivamente sono stati previsti 7 punti di monitoraggio, alcuni dei quali da indagare per la verifica dei livelli acustici prodotti dalle lavorazioni ed alcuni per la verifica dei livelli acustici prodotti dall'esercizio dell'opera realizzata.

Il monitoraggio della componente rumore, quindi, sarà realizzato presso 7 postazioni di misura, come di seguito definito:

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (durata CO = 48 mesi) (durata PO = 2 anni)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
RUM01	Misura settimanale	1 volta	-	semestrale	1	-	4
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	16	-
RUM02	Misura settimanale	1 volta	-	semestrale	1	-	4
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	16	-
RUM03	Misura settimanale	1 volta	-	semestrale	1	-	4
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	16	-
RUM04	Misura settimanale	1 volta	-	semestrale	1	-	4
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	16	-
RUM05	Misura settimanale	1 volta	-	semestrale	1	-	4
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	16	-
RUM06	Misura settimanale	1 volta	-	semestrale	1	-	4
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	16	-
RUM07	Misura settimanale	1 volta	-	semestrale	1	-	4
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-	-	16	-

Tabella 4-6: Programma di monitoraggio – componente Rumore

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetrano		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

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

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

Per la fase di esercizio si prevede una misura settimanale in continuo da effettuare 2 volte all'anno, per i due anni successivi all'entrata in esercizio dell'infrastruttura.

## 4.4 VIBRAZIONI

### 4.4.1 Obiettivi del monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio vibrazionale proposto nel presente PMA è finalizzato a verificare il disturbo sui ricettori nelle aree limitrofe alle aree di lavoro ed intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva. Non si prevede l'esecuzione in fase di esercizio, in quanto gli impatti per tale componente sono considerati di entità trascurabile.

Le misure pertanto dovranno essere effettuate nella fase di ante operam e di corso d'opera.

### 4.4.2 Normativa di riferimento

Il problema delle vibrazioni negli ambienti di vita, attualmente, non è disciplinato da alcuna normativa nazionale. Pertanto, qualora si intenda procedere ad una valutazione strumentale di tale fenomeno fisico è bene affidarsi alle corrispettive norme tecniche. Nello specifico, il riferimento è costituito dalla normativa tecnica in capo alla UNI 9614 - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo e dalla UNI 9916 - Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.

Nel caso in oggetto il monitoraggio è finalizzato alla verifica del disturbo alle persone e non agli edifici.

Si evidenzia comunque che i livelli massimi di vibrazione imposti per la limitazione del disturbo sulla persona, riportati nella normativa UNI 9614, sono più restrittivi di quelli relativi al danneggiamento degli edifici, riportati nella normativa UNI 9916 (derivata dalla ISO 4866).

#### UNI 9614

La norma definisce il metodo di misura delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi. Inoltre, la norma prevede criteri di valutazione differenziati a seconda della tipologia della vibrazioni (di livello costante, di livello non costante e impulsive).

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

I locali o gli edifici in cui sono immesse le vibrazioni sono classificati a seconda della loro destinazione d'uso in: aree critiche, abitazioni, uffici, fabbriche.

Le vibrazioni possono essere misurate rilevando il valore efficace dell'accelerazione che può essere espresso in  $m/s^2$  o  $mm/s^2$  o in termini di livello dell'accelerazione espresso in dB. Il livello dell'accelerazione è definito dalla seguente relazione:

$$L = 10 \cdot \log \left( \frac{a^2}{a_0^2} \right)$$

dove  $L$  è il livello espresso in dB,  $a$  è l'accelerazione espressa in  $m/s^2$  e  $a_0 = 10^{-6} m/s^2$  è il valore dell'accelerazione di riferimento.

Le vibrazioni sono rilevate lungo i tre assi di propagazione. Tali assi sono riferiti alla persona del soggetto esposto: l'asse x passa per la schiena ed il petto, l'asse y per le due spalle, l'asse z per la testa e i piedi (per la testa e i glutei se il soggetto è seduto).

Come prescritto dalla norma UNI 9614 le accelerazioni da valutare sono quelle comprese nel range di frequenza tra 1 e 80 Hz e il dato da considerare è il valore quadratico medio delle accelerazioni presenti durante l'intervallo di tempo esaminato.

Considerando, inoltre, che la percezione da parte dei soggetti esposti varia a seconda della frequenza e dell'asse di propagazione, i valori rilevati sono ponderati in frequenza al fine di attenuare le componenti esterne agli intervalli di sensibilità, ottenendo così il livello equivalente ponderato dell'accelerazione  $L_{w,eq}$ .

Ed inoltre:

- ISO 2631, Mechanical vibration and shock evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 1: General requirements, 1997.
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 2: Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz), 1989.
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 3: Evaluation of exposure to whole-body vibration in the frequency range 0.1 to 0.63 Hz, 1985.
- ISO 1683, Acoustics – Preferred reference quantities for acoustic levels, 1983.
- CEI 29-1 Misuratori di livello sonoro (conforme alla pubblicazione IEC 651), 1983.
- DIN 4150, Vibrations in building. Part 2: Influence on persons in buildings, 1975.

Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza o i corrispondenti valori riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i limiti di seguito riportati, distinti in funzione della destinazione d'uso dell'edificio ove sono state rilevate.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

	a (m/s <sup>2</sup> )	L (dB)
Aree critiche	5,0 10 <sup>-3</sup>	74
Abitazioni (notte)	7,0 10 <sup>-3</sup>	77
Abitazioni (giorno)	10,0 10 <sup>-3</sup>	80
Uffici	20,0 10 <sup>-3</sup>	86
Fabbriche	40,0 10 <sup>-3</sup>	92

Tabella 4-7: Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per l'asse z

	a (m/s <sup>2</sup> )	L (dB)
Aree critiche	3,6 10 <sup>-3</sup>	71
Abitazioni (notte)	5,0 10 <sup>-3</sup>	74
Abitazioni (giorno)	7,2 10 <sup>-3</sup>	77
Uffici	14,4 10 <sup>-3</sup>	83
Fabbriche	28,8 10 <sup>-3</sup>	89

Tabella 4-8: Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza per gli assi x e y

I rilievi saranno eseguiti per mezzo di un analizzatore di frequenza in tempo reale (per la classe 1 conforme alle norme EN 60652/1994 e EN 60804/1994 e alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994 per quanto riguarda i filtri) collegato ad un accelerometro per mezzo di un opportuno preamplificatore di segnale.

#### 4.4.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio delle vibrazioni mira a controllare il rispetto degli standard definiti dalla normativa vigente in materia. In caso di criticità riscontrate, attribuibili all'opera in oggetto, sarà segnalato il superamento registrato in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

In caso di criticità riscontrate, attribuibili alle attività di realizzazione dell'opera in oggetto, sarà segnalata la criticità registrata in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

La metodica di misura si fonda sul rilievo delle vibrazioni per il monitoraggio del rumore prodotto dal fronte avanzamento lavori e/o dai cantieri fissi.

Per la componente vibrazioni, nel caso in oggetto si prevedono 2 postazioni di monitoraggio, finalizzate alla verifica delle attività di cantiere, da monitorare nelle fasi AO e CO. Nella fase ante operam saranno monitorati entrambi i punti al fine di caratterizzare lo stato di fondo.

In base alla finalità della misura ed alla tipologia dell'impatto vibrazionale che si vuole monitorare si prevede di eseguire per tutte le tipologie di punti previste delle misure di 24 ore, con postazioni parzialmente assistite da operatore. La localizzazione indicativa delle postazioni di monitoraggio viene indicata nella seguente figura; il posizionamento preciso verrà definito in accordo con l'Ente ARPA Campania. Per la localizzazione di dettaglio delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento *Planimetria con ubicazione punti di misura* (Cod. T00IA02AMBPL01-05).

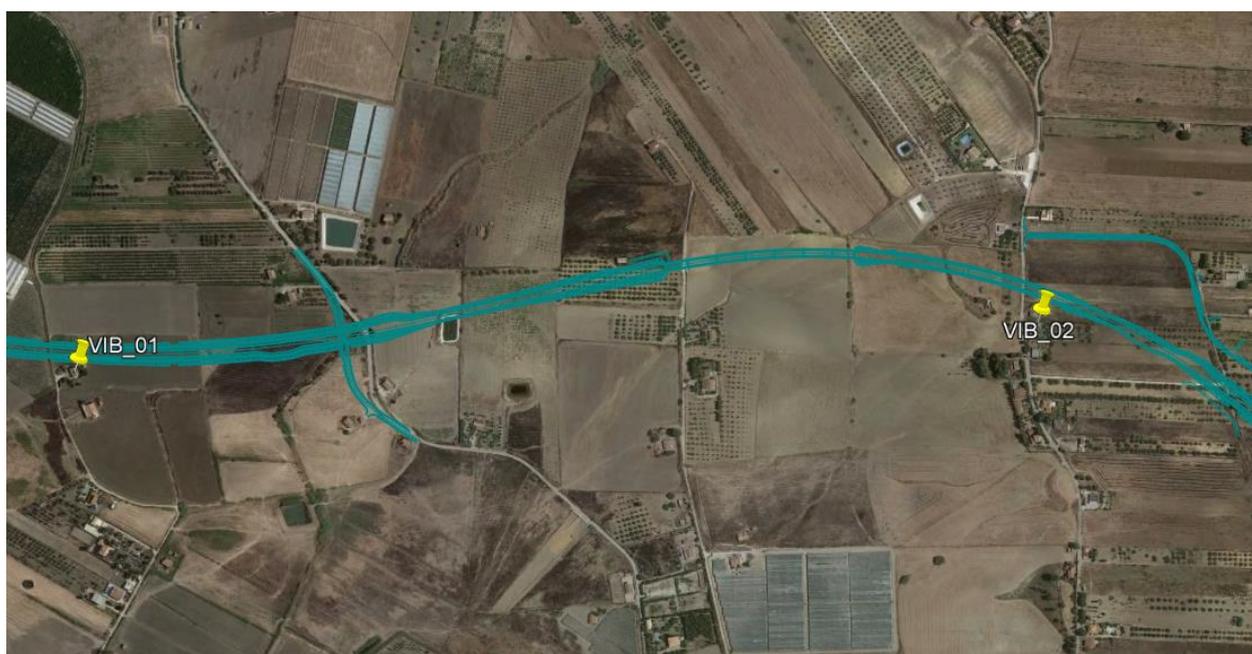


Figura 4-6 Localizzazione della postazione di monitoraggio – Componente Vibrazioni

#### 4.4.4 Parametri di monitoraggio

Il parametro fisico da monitorare durante la misura in sito è l'accelerazione del moto dei punti fisici appartenenti ai ricettori indagati. Tali accelerazioni verranno misurate, quando possibile, in corrispondenza

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

del piano residenziale più basso dove si localizzano i valori massimi di accelerazione. Solo in casi particolari in termini di vulnerabilità dell'edificio o di sensibilità dell'occupazione o delle lavorazioni (presenza di laboratori, attrezzature mediche, ecc.) verranno svolte misure in corrispondenza di un piano più elevato.

In particolare verranno misurate le accelerazioni in direzione verticale (asse z) e nelle due direzioni ortogonali alla verticale e tra loro (asse x, y), al centro dei solai.

Le misure consistono in misure di 24 ore triassiali in continuo con registrazione della forma d'onda e successiva analisi del segnale.

I rilievi saranno eseguiti per mezzo di un analizzatore di frequenza in tempo reale (per la classe 1 conforme alle norme EN 60652/1994 e EN 60804/1994 e alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994 per quanto riguarda i filtri) collegato ad un accelerometro per mezzo di un opportuno preamplificatore di segnale.

#### 4.4.5 Programma delle attività

L'elaborazione delle misurazioni sarà effettuata per ogni evento significativo, per ogni sensore installato e per ogni direzione di misura. I segnali, registrati nel dominio del tempo dovranno essere analizzati nel dominio delle frequenze nel campo da 1 a 80 Hz, rappresentando gli spettri in diagrammi ad 1/3 di ottava.

Più in dettaglio per ogni sito di misura e per ogni posizione dovrà essere diagrammato lo spettro medio e lo scarto quadratico medio delle misure delle tre componenti, composte secondo le indicazioni della normativa ISO 2631. Si ricorda che ogni diagramma dovrà essere completato dalla tabella dei valori relativi al diagramma stesso.

Negli spettri elaborati sarà sovrapposta, inoltre, la curva indicata dalle norme ISO 2631 per la soglia di sensibilità umana tra 1-80 Hz e quella caratteristica degli ambienti di lavoro (curva ISOX4). Ciò potrà essere utile per paragonare i valori ottenuti alla soglia di percezione umana.

Complessivamente sono stati previsti 2 punti di monitoraggio, secondo le seguenti specifiche temporali:

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (durata CO = 48 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
VIB01	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-	1	16	-
VIB02	Misura di 24 ore	1 volta	trimestrale	-	1	16	-

Tabella 4-9: Programma di monitoraggio – componente Vibrazioni

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

Per ciascuna delle postazioni individuate, per la caratterizzazione della fase ante operam si prevede una campagna di misura di durata di 24 ore in continuo, da effettuare una volta durante l'anno precedente l'inizio delle lavorazioni.

Per la fase di corso d'opera, si prevedono 4 misure all'anno per tutta la durata delle lavorazioni, una per ogni trimestre, ciascuna della durata di 24 ore in continuo.

Per la fase di esercizio non sono previste indagini.

## 4.5 FAUNA

### 4.5.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio della componente biodiversità ha l'obiettivo di controllare l'evolversi della situazione ambientale a seguito della realizzazione dell'Opera ed il relativo potenziale impatto sulla componente.

Il piano di monitoraggio si riferisce al monitoraggio della batracofauna, dell'erpetofauna e del popolamento avifaunistico, poiché la realizzazione della nuova Opera si inserisce in un ambito territoriale di pregio per la presenza di numerose specie di interesse conservazionistico, in particolare di quelle ornitiche. Il tracciato della nuova viabilità infatti, si inserisce nell'IBA 166- *Biviere e Piana di Gela* e in minima parte (circa 176 m) nella ZPS *Torre Manfredia, Biviere e Piana di Gela* (codice ITA050012).

L'obiettivo del monitoraggio è quello di definire la comunità faunistica presente nei suddetti ambiti, che entra in relazione con il progetto, e valutare l'interferenza con l'entrata in esercizio dell'opera in esame.

Per verificare l'effettiva "sensibilità" delle aree individuate nell'ambito dello studio di impatto ambientale e la reale presenza di specie ornitiche e terricole con particolare riferimento a quelle di interesse comunitario, sarà eseguito un monitoraggio nella fase ante operam, nella fase in corso d'operam e nella fase post operam.

In fase ante operam le indagini hanno lo scopo principale di appurare la presenza/assenza delle specie nidificanti nelle aree di studio e di verificare la tipologia di fruizione degli habitat presenti. I rilievi prenderanno in considerazione tutte le specie potenzialmente presenti nell'area di studio, adottando specifiche tecniche di monitoraggio.

Nella fase di corso d'operam, il piano di monitoraggio valuterà eventuali interferenze (es. allontanamento) da parte della fauna locale a causa dell'alterazione del clima acustico provocato dai cantieri attivi e dai mezzi in movimento per la realizzazione dell'opera.

Per quel che concerne la fase in post operam, il monitoraggio oltre che all'individuazione delle specie gravitanti nell'area indagata, sarà finalizzato alla stima dell'eventuale interferenza da parte della fauna locale con il tracciato di progetto.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

#### 4.5.2 Normativa di riferimento

Di seguito sono elencati i principali riferimenti normativi di interesse per l'ambito biotico che sono stati considerati per la redazione del presente progetto di monitoraggio:

##### Normativa comunitaria

- Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997: G.U.C.E. n. L 305 dell'8/11/1997, recante adeguamento al processo tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica;
- Direttiva (CEE) 92/43 del Consiglio, 21 maggio 1992: G.U.C.E. 22 Luglio 1992, n. L 206. Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica;
- Direttiva (CEE) 79/409 del Consiglio, 2 aprile 1979: G.U.C.E. 25 aprile 1979, n. L 103 (e s.m.i.) Conservazione degli uccelli selvatici, modificata con Direttiva (CEE) 2009/147.

##### Normativa nazionale

- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357: Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica (G.U. N. 284 del 23/10/1997, S.O. n. 219/L). Testo coordinato al D. P. R. n. 120 del 2003);
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 "Legge quadro sulle aree protette" che detta i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree protette al fine di conservare e valorizzare il patrimonio naturale del paese;
- Legge 8 agosto 1985, n. 431 "Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale";
- Ex Decreto 431/1985 dei beni vincolati (ora art. 146 D. Lgs. 490/99; D. Lgs. 42/04 - Codice dei beni culturali e del paesaggio -, modificato dal D. Lgs. 22 gennaio 2006) relativo alla tutela dei beni paesaggistici e ambientali di notevole interesse pubblico, in particolare le aree ricoperte da boschi o vegetazione naturale (Zone boscate) e fasce di rispetto ai corsi d'acqua.

Il principale riferimento normativo che ha guidato l'elaborazione del presente PMA è costituito dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163" (norme tecniche di attuazione dell'allegato XXI) REV.2 del 23 luglio 2007" predisposte dalla Commissione Speciale VIA e dagli aggiornamenti del 2014:

- "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

metodologici specifici per componente/ fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV.1 del 13 marzo 2015".

#### **4.5.3 Identificazione dei punti di monitoraggio**

La scelta delle postazioni di monitoraggio è stata effettuata a partire dalla ricognizione dei sistemi interessati dal progetto, costituiti in prevalenza dagli agroecosistemi (in particolare colture ortive in pieno campo), molto semplificati da un punto vegetazionale. Malgrado la mancanza di ambiti di vegetazione di elevato pregio, l'importanza dei sistemi agricoli lungo cui si snoda il tracciato di progetto, risiede nel discreto contingente avifaunistico di interesse comunitario che lo frequenta allo scopo di foraggiamento e di ricerca di siti per la nidificazione.

Diverse specie ornitiche sono incluse nella ZPS Torre Manfredia, Biviere e Piana di Gela inclusa nella Rete Natura 2000, che il tracciato attraversa per circa 200 m.

Nell'ambito del presente monitoraggio si è ritenuto opportuno monitorare i seguenti gruppi faunistici:

- AV: censimento della popolazione ornitica;
- RE: censimento della popolazione di rettili
- AN: censimento della popolazione anfibia

Il piano di campionamento prevede complessivamente 8 postazioni per la componente FAUNA, suddivise in 6 postazioni di indagine per la componente ornitica (nidificante e migratrice), dislocate lungo il tracciato di progetto in ambiti agricoli e fluviali, in 4 postazioni per i Rettili e 4 per gli Anfibi.

<b>GRUPPO FAUNISTICO</b>	<b>NUMERO POSTAZIONI</b>
AV – Avifauna nidificante	6
AV – Avifauna migratrice	6
RE – Rettili	4
AN - Anfibi	4

*Tabella 4-10: Numero di postazioni per gruppo faunistico*

Per la localizzazione di dettaglio delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento *Planimetria con ubicazione punti di misura* (Cod. T00IA02AMBPL01-05). Si precisa che le postazioni indicate nella Planimetria indicano la localizzazione di indagini di tipo puntuale oppure di transetti; l'indicazione del simbolo è da intendersi come punto di inizio del transetto, in fase esecutiva verrà stabilita la corretta e precisa localizzazione dei percorsi da effettuare per lo svolgimento dei rilievi.

La scelta delle postazioni di monitoraggio è stata effettuata allo scopo di esaminare le presenze faunistiche in relazione alle differenti tipologie ambientali presenti nel corridoio di studio interessato dal tracciato di progetto, in particolar modo il sistema agricolo e gli ambienti fluviali.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

#### 4.5.4 Parametri di monitoraggio

Le indagini, ritenute idonee ai fini della valutazione dello stato ecologico delle specie legati ai sistemi ambientali interessati dal progetto, sono le seguenti:

- Indagine A) Indagine popolamenti ornitici nidificanti
- Indagine B) Indagini popolamenti ornitici migratori
- Indagine C) Indagine Rettili
- Indagine D) Indagine Anfibi

##### Indagine A - Popolamenti ornitici nidificanti

Le comunità di Uccelli nidificanti appaiono un valido strumento per monitorare la qualità ambientale, per mezzo della distribuzione e dell'abbondanza delle specie. La composizione faunistica rispecchia la fisiologia del territorio, le condizioni climatiche e l'influenza antropica, così come le variazioni che intervengono in essa rispecchiano le modificazioni nella struttura del paesaggio. I recenti sviluppi dell'ecologia del paesaggio mettono in luce come le caratteristiche ecologiche di singole stazioni dipendano non tanto dalle caratteristiche ambientali presenti nella stazione, quanto dalla frequenza e dall'estensione di quelle stesse caratteristiche nel territorio circostante. Ne deriva che l'esistenza e la conservazione delle reti ecologiche dipendono anche dal mantenimento (o eventualmente dal ripristino) degli habitat circostanti e potenzialmente idonei dove, seppur non sia presente la *comunità indicatrice* nel suo insieme, vi sia comunque la presenza di alcune specie appartenenti a essa. Le comunità rappresentano quindi ottimi indicatori per quanto riguarda il monitoraggio ambientale a livello di paesaggio o ecosistema.

Le indagini sui popolamenti ornitici nidificanti (indagine A) sono state previste in corrispondenza di sistema agricolo e fluviale.

L'indagine relativa all'avifauna nidificante proposta nell'ambito del presente Piano si basa sulla metodica dei Transetti lineari. La metodica dovrà prevedere il conteggio delle coppie nidificanti nell'epoca in cui il maschio, o entrambi i membri della coppia, sono nella fase di massima territorialità (aprile-luglio). Durante il rilevamento, effettuato lungo un percorso prestabilito (transetto) georeferenziato tramite GPS, dovranno essere registrati tutti gli uccelli visti o sentiti annotando su un'apposita scheda la specie, il numero di individui, il tipo di attività, il substrato e la distanza dal transetto.

Il transetto lineare, di lunghezza di circa 300m, sarà percorso con frequenza mensile, all'inizio del periodo riproduttivo (aprile-luglio), quando il comportamento territoriale dei maschi risulta più intenso, a velocità costante e per un tempo strettamente dipendente dalla lunghezza del transetto stesso. L'osservazione dovrà concentrarsi nelle ore di maggiore attività delle specie (ore mattutine).

I dati raccolti saranno registrati opportunamente su un'apposita scheda di rilevamento, riportando il numero di individui, il tipo di attività, il substrato, la distanza dall'operatore, la data e l'ora di contatto.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

I rilevatori dovranno distinguere tra gli Uccelli visti e sentiti entro un raggio di 100 m e oltre tale raggio, in modo da poter correlare con precisione i dati dei censimenti ai dati ambientali. Non bisogna effettuare punti d'ascolto con condizioni meteorologiche sfavorevoli, come vento forte o pioggia intensa.

I punti di monitoraggio sono stati scelti in base agli areali di nidificazione delle specie gravitanti nel territorio reperiti dal Piano di Gestione "Biviere e Macconi di Gela".

Si riportano di seguito le informazioni che si ritiene opportuno annotare nel corso del rilievo.

<b>Indicazioni generali</b>	Nome e cognome del rilevatore Numero dell'unità di rilevamento Toponimo Coordinate del punto in cui si rileva Data e ora Quota Esposizione
<b>Indicazioni faunistiche</b>	Nome comune della specie Nome scientifico della specie Individui osservati entro i 100 metri dal punto di rilevamento Individui osservati oltre i 100 metri dal punto di rilevamento  Eventuali informazioni aggiuntive: C maschio in canto o mostrante qualche altra manifestazione territoriale M maschio non in canto F femmina j giovani non atti al volo o appena involati (indicare quanti) r attività riproduttiva (trasporto imbeccata, asportazione di sacche fecali, trasporto di materiale per il nido, ecc.) V soggetti in volo di trasferimento, la cui presenza non è strettamente connessa alla stazione di rilevamento 1, 2, ... n numero dei soggetti osservati non in attività, isolati (1) o in gruppo (>1)
<b>Indicazioni ambientali</b>	Aspetti da indicare nel raggio di 100m dal punto di rilevamento: - presenza percentuale delle diverse variabili ambientali - descrizione dell'habitat in cui viene effettuato il rilievo - distribuzione degli elementi arborei o arbustivi - struttura della rete viaria - colture dominanti (nel caso di zone agricole)

Tabella 4-11: informazioni da annotare in sito durante il rilievo

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

#### Indagine B – Popolamenti ornitici migratori

Le indagini sui popolamenti ornitici migratori sono state previste nei sistemi ambientali nei quali si ritiene di potere effettuare gli avvistamenti durante il passaggio stagionale; a tal riguardo sono state localizzate sei postazioni, tre in ambito agricolo, tre in prossimità degli ambiti fluviali con vegetazione igrofila. Il censimento dei migratori dovrà essere effettuato tramite avvistamento in punti di appostamento riparati, in modo da non disturbare l'attività degli animali. Dovranno essere registrati tutti gli uccelli visti o sentiti annotando su un'apposita scheda la specie, il numero di individui, il tipo di attività, il substrato e la distanza dalla postazione.

Le indagini saranno svolte per due volte in ciascun periodo migratorio (periodo primaverile: da metà febbraio a maggio e periodo autunnale: settembre – novembre), al fine di contattare le presenze ornitiche nelle due fasi della migrazione. Le indagini saranno effettuate una volta al mese nei due periodi migratori indicati. I dati raccolti saranno registrati opportunamente su un'apposita scheda di rilevamento, riportando il numero di individui, il tipo di attività, il substrato, la distanza dall'operatore, la data e l'ora di contatto.

#### Indagine C – Rettili

L'indagine ha lo scopo di caratterizzare il popolamento erpetologico del comprensorio interessato dal progetto, nel quale il Formulario Standard della ZPS *Torre Manfredia, Biviere e Piana di Gela* indica la presenza presunta di alcune specie di direttiva comunitaria (92/43/CEE), quali *Testudo hermanni* e *Zamenis sicula* e di altre ritenute importanti come *Natrix natrix sicula*, *Podarcis sicula*. Sulla base di quanto indicato nel Piano di Gestione Biviere Macconi di Gela nelle Carte degli areali di distribuzione, alcune specie di Rettili hanno una distribuzione degli habitat di alimentazione e di riproduzione limitata nel comprensorio; sono segnalate anche specie appartenenti al genere *Podarcis* che hanno una distribuzione più diffusa nel territorio della ZPS.

La localizzazione delle postazioni di monitoraggio ha tenuto conto degli habitat di frequentazione e riproduzione preferenziali delle specie segnalate nel territorio.

Le indagini verranno svolte dopo aver individuato delle aree campione, nelle quali eseguire dei Transetti per l'avvistamento di individui e il conteggio per singola specie. I rilevamenti vanno eseguiti con modalità standard (stesso sforzo di campionamento, medesime modalità di ricerca, fascia oraria e stagione), per ottenere dati confrontabili. Sulle schede saranno annotati: ora di inizio e fine del campionamento, numero di individui, sesso, classe di età, il numero delle marcature.

Il periodo ottimale per i campionamenti è compreso tra aprile e giugno; a inizio primavera la ricerca va concentrata nelle ore centrali del giorno. Si prevede di effettuare 3 rilevamenti nel periodo indicato.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetrano		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

#### Indagine D – Anfibi

Il monitoraggio relativo agli Anfibi è stato impostato sulla base della conoscenza degli habitat di alimentazione nel periodo riproduttivo e degli habitat preferenziali di riproduzione delle principali specie segnalate nell'ambito della ZPS (Fonte Piano di Gestione Biviere Macconi di Gela). Alcune specie fra gli Anfibi come il rospo smeraldino, specie opportunistica che occupa i più svariati ambienti naturali, ma anche zone molto antropizzate, sono facilmente contattabili, soprattutto di notte, durante la stagione riproduttiva, durante la quale i maschi emettono i loro canti notturni molto caratteristici e ben udibili.

L'indagine relativa alla Batracofauna consisterà nel censimento delle ovature presso i siti riproduttivi (pozze temporanee ecc.) e il censimento al canto nel periodo riproduttivo.

I punti di monitoraggio sono stati scelti in base alle Carte degli areali di distribuzione reperiti dal Piano di Gestione "Biviere e Macconi di Gela".

Il periodo ottimale per il monitoraggio degli Anfibi è quello riproduttivo, che ha inizio con la primavera (periodo marzo – maggio). Sono previste 3 sessioni di cattura nel periodo indicato.

Sulle schede sarà sempre annotato: l'ora di inizio e fine del campionamento, il numero di maschi cantori e il numero di individui osservati, il sesso e l'età (giovane o adulto), non solo della specie oggetto di indagine, ma anche di altri anfibi presenti.

#### **4.5.5 Programma delle attività**

Il monitoraggio sulla componente fauna nelle diverse fasi (ante operam e post operam) si svolge secondo i seguenti stadi:

- Verifica dei luoghi mediante fotointerpretazione
- Scelta degli ambiti territoriali nei quali eseguire i rilievi
- Esecuzione dei rilievi faunistici in campo;
- Elaborazione dei dati ed emissione di reportistica

Complessivamente sono state previste 8 postazioni di monitoraggio, in ciascuna di esse verranno svolte le campagne di indagine nelle tre fasi, ante corso e post operam.

Si riporta di seguito l'articolazione temporale delle indagini faunistiche relativamente a tutte le fasi. I periodi indicati permetteranno di osservare i popolamenti ornitici nelle diverse componenti dei nidificanti, dei rapaci diurni e notturni nidificanti e dei migratori. Il periodo indicato per i rilevamenti della mortalità degli uccelli in fase post operam coincide con le fasi prevalenti dei flussi migratori.

Si riporta di seguito una sintesi dell'articolazione temporale del programma dei campionamenti, con l'indicazione della finestra temporale in cui prevedere

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

#### Periodo e frequenza dei campionamenti

Viene di seguito indicato la frequenza delle indagini e il periodo idoneo al loro svolgimento.

INDAGINE	PERIODO DI RILEVAMENTO		FREQUENZA										
Tipo A – Popolamenti ornitici nidificanti	Aprile - Luglio		1 volta al mese										
Tipo B – Popolamenti ornitici migratori	1° periodo: Metà Febbraio – Maggio 2° periodo: Settembre – Novembre		2 volte nel periodo indicato										
Tipo C – Rettili	Aprile - Giugno		1 volta al mese										
Tipo D – Anfibi	Marzo – Maggio		1 volta al mese										
INDAGINE	PERIODO												
	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	
Tipo A	x	x	x	x									
Tipo B		x				x		x				x	
Tipo C	x	x	x										
Tipo D	x	x										x	

Tabella 4-12: Periodi e frequenze dei rilevamenti

Il monitoraggio delle Fauna (Tipologia di indagine A, B, C e D) è previsto nelle tre fasi Ante, Corso e Post operam.

Fase Ante operam – sono previste le indagini secondo le frequenze riportate nella tabella 3-7 per i diversi gruppi faunistici nell'anno precedente l'avvio dei cantieri;

Fase corso d'operam – sono previste le indagini secondo le frequenze riportate nella tabella 3-7 per i diversi gruppi faunistici per tutta la durata dei cantieri (4 anni).

Post operam – sono previste le indagini secondo la frequenza riportata nella tabella 3-7 per i diversi gruppi faunistici, durante l'anno di entrata in esercizio dell'opera.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA (annua)			TOTALE ANALISI (durata CO = 48 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
FAU_AV_RE_AN_08	Popolamenti ornitici (Tipo A)	4	4	4	4	16	4
	Popolamenti ornitici (Tipo B)	4	4	4	4	16	4
	Rettili (Tipo C)	3	3	3	3	12	3
	Anfibi (Tipo D)	3	3	3	3	12	3
FAU_AV_07	Popolamenti ornitici (Tipo A)	4	4	4	4	16	4
	Popolamenti ornitici (Tipo B)	4	4	4	4	16	4
FAU_AV_06	Popolamenti ornitici (Tipo A)	4	4	4	4	16	4
	Popolamenti ornitici (Tipo B)	4	4	4	4	16	4
FAU_RE_AN_05	Rettili (Tipo C)	3	3	3	3	12	3
	Anfibi (Tipo D)	3	3	3	3	12	3
FAU_RE_AN_04	Rettili (Tipo C)	3	3	3	3	12	3
	Anfibi (Tipo D)	3	3	3	3	12	3
FAU_AV_03	Popolamenti ornitici (Tipo A)	4	4	4	4	16	4
	Popolamenti ornitici (Tipo B)	4	4	4	4	16	4
FAU_AV_RE_AN_02	Rettili (Tipo C)	3	3	3	3	12	3
	Anfibi (Tipo D)	3	3	3	3	12	3
FAU_AV_01	Popolamenti ornitici (Tipo A)	4	4	4	4	16	4
	Popolamenti ornitici (Tipo B)	4	4	4	4	16	4

Tabella 4-13: Programma di monitoraggio – componente Fauna

Al termine della campagna di monitoraggio verrà redatto un unico documento, nel quale saranno presentate per ciascun gruppo faunistico esaminato, le metodologie di campionamento e i risultati delle indagini compiute nell'arco dell'anno.

## 4.6 VEGETAZIONE

### 4.6.1 Obiettivi del monitoraggio

Il presente capitolo definisce le attività per il monitoraggio delle comunità biologiche o biocenosi presenti nell'area di intervento, rappresentate dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie floristiche.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

Il monitoraggio ambientale della vegetazione viene eseguito al fine di tenere sotto controllo gli effetti dovuti alle attività di costruzione, sia in termini di interferenze dirette che indirette.

Gli obiettivi del monitoraggio consistono:

- nel caratterizzare lo stato della componente nella fase ante operam in relazione alla copertura del suolo e allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale presente sia nelle aree direttamente interessate dai lavori che nelle aree limitrofe;
- verifica delle eventuali variazioni indotte dalle attività di cantiere sulla componente vegetazione;
- valutare la comparsa o aumento delle specie ruderali-sinantropiche;
- verificare l'attecchimento degli interventi di mitigazione.

#### **4.6.2 Normativa di riferimento**

Si riporta in seguito i principali elementi normativi di interesse considerati per la redazione del presente progetto di monitoraggio:

##### **Normativa comunitaria**

- Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997: G.U.C.E. n. L 305 dell'8/11/97, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva CEE 79/409 del Consiglio, 2 aprile 1979, G.U.C.E 25 aprile 1979, n. L 103 (e ss.mm.ii. Conservazione degli uccelli selvatici);
- Regolamento CEE 1390/97 della Commissione del 18/07/97 (G.U.C.E. 19/07/97, L. 190) che modifica il Regolamento CEE 1021/94 della Commissione relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 1091/94 della Commissione del 29/04/94 (G.U.C.E 18/06/94 L.126) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/89 del Consiglio sulla protezione foreste delle Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 2157/92 del Consiglio del 23/07/92 (G.U.C.E. 31/07/92, L. 217) che modifica il Regolamento CEE 3528/89 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;

##### **Normativa nazionale**

Il principale riferimento normativo che ha guidato l'elaborazione del presente PMA è costituito dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163" (norme tecniche di attuazione dell'allegato XXI) REV.2 del 23 luglio 2007" predisposte dalla Commissione Speciale VIA e dagli aggiornamenti del 2014:

- "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.) – Indirizzi metodologici generali REV. 1 del 16 giugno 2014",
- "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.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV.1 del 16 giugno 2014",
- "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.) – Indirizzi metodologici specifici per componente / fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV.1 del 30 dicembre 2014"
- "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/ fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV.1 del 13 marzo 2015".

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato inoltre redatto in conformità alle principali normative nazionali applicabili alle finalità del presente studio. In particolare, il riferimento normativo a tutte le componenti ambientali è rappresentato dal Testo Unico Ambientale D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i..

#### **4.6.3 Identificazione dei punti di monitoraggio**

L'individuazione delle aree e delle postazioni di misura in corrispondenza dei quali il presente piano di monitoraggio prevede l'esecuzione delle indagini relativamente alla componente ambientale "Vegetazione e Flora" è stata effettuata in considerazione dei parametri di seguito indicati:

- - rappresentatività del sito in relazione alle diverse unità di vegetazione;
- - sensibilità del sito;
- - significatività del sito, in termini di superficie interessata e di numero di piante messa a dimora come interventi di mitigazione ambientale;
- - facile accessibilità.

Nello specifico sono stati individuati 4 punti di misura (codice identificativo VEG), per le fasi ante, corso e post operam, in prossimità delle aree ritenute più sensibili dal punto di vista vegetazionale connesse con i lavori di realizzazione dell'opera (es. aree cantiere) quali:

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

- Aree sensibili dal punto di vista naturalistico (es. lungo i corsi d'acqua, stagni temporanei);
- Aree interessate direttamente o indirettamente dai cantieri;
- Aree interessate da interventi di ripristino o mitigazione.

Nel dettaglio:

- Le postazione VEG\_01, VEG\_02 e VEG\_03 si localizzano in corrispondenza di corsi d'acqua interessati direttamente e/o indirettamente dalle attività di cantiere.
- La postazione VEG\_04 si localizza in corrispondenza di potenziali habitat faunistici (es. stagni temporanei mediterranei).

Punto di monitoraggio	Localizzazione	Coordinate (Gradi decimali)
VEG_01	VI02 - Viadotto Burgio - Comunelli	37.127882° 14.129117°
VEG_02	VI05 - Viadotto Roccazzelle	37.108923° 14.183517°
VEG_03	VI11 - Vallone Gattano	37.106028° 14.211807°
VEG_04	SV_03_B	37.101355° 14.225441°

Lo scopo è quello di valutare, per tutte le postazioni di monitoraggio, possibili cambiamenti della componente vegetale derivanti dalle attività di cantiere. Gli effetti possono essere di tipo diretto (es. sottrazione di vegetazione) o indiretto (ed. introggressione di specie invasive, riduzione o danneggiamento dell'apparato fogliare). Per la localizzazione delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (Planimetria con ubicazione punti di misura). Si precisa che le postazioni indicate nella Planimetria indicano la localizzazione di indagini di tipo transetti; l'indicazione del simbolo è da intendersi come punto di inizio del transetto, in fase esecutiva verrà stabilita la corretta e precisa localizzazione dei percorsi da effettuare per lo svolgimento dei rilievi.

Per una localizzazione di dettaglio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (*Planimetria con ubicazione punti di misura*, T00IA02AMBPL01-05).

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

#### 4.6.4 Parametri di monitoraggio

In considerazione delle caratteristiche naturalistico-ecologiche del territorio e degli obiettivi del monitoraggio ambientale, per la redazione del presente PMA sono stati individuati i seguenti campi di indagine:

- Indagine A- Censimenti floristici
- Indagine B - Analisi fitosociologica tramite metodo di Braun-Blanquet
- Indagine C - Verifica attecchimento degli interventi a verde

Si riporta in seguito la metodologia delle indagini:

- **Indagine floristica per fasce campione:** Per questo tipo di indagine sarà necessario definire itinerari lineari paralleli alla linea lungo i quali realizzare i censimenti della flora. Le fasce saranno opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi o gli elementi floristici più rappresentativi di ciascuna area d'indagine. Per ogni punto di campionamento i censimenti della flora devono essere realizzati lungo fasce di interesse, di larghezza non superiore ai 30 m, poste ai lati del tracciato dell'opera opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi più rappresentative di ciascuna area d'indagine. Si procede per tratti successivi di 100 m con percorsi ad "U".

I rilevamenti si considerano conclusi quando l'incremento delle specie censite, con il procedere dei tratti, è inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

i parametri da rilevare sono:

- presenza/assenza di specie target,
- indice di naturalità (rapporto percentuali dei corotipi multizonali o sinantropici e quelli eurimediterranei - Pignatti, 1982), ovvero rapporto specie sinantropiche / totale specie censite (Menichetti, Petrella e Pignatti nel 1989).

**Analisi delle comunità vegetali con metodo Braun-Blanquet:** È possibile effettuare un controllo sulle comunità vegetali, mediante rilievi fitosociologici con il metodo Braun-Blanquet. Il rilievo fitosociologico (metodo di valutazione quali-quantitativa) si differenzia dal rilievo strettamente floristico (metodo qualitativo) perché, accanto ad ogni specie, si annotano i valori di "abbondanza-dominanza". Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni: nella superficie campione (stazione di rilevamento), circoscritta nel perimetro di un quadrato di almeno 10 x 10 m di lato, si effettua il censimento delle entità floristiche presenti, che viene riportato sulla relativa scheda di rilevamento, unitamente alla percentuale di terreno coperta da ciascuna specie. Si specificano inoltre i parametri stazionali (altezza, esposizione, inclinazione), morfometrici (altezza degli alberi, diametro) con breve cenno sulle caratteristiche pedologiche, informazioni che completano la caratterizzazione della stazione. Per la stima del grado di copertura della singola specie si utilizza il metodo di Braun-Blanquet (1928), secondo il seguente schema:

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

+	< 1%
1	1- 5%
2	5- 25%
3	25 - 50%
4	50 - 75%
5	75 - 100%

Nel caso di vegetazione pluristratificata, le specie dei diversi strati vanno rilevate separatamente (strato arboreo, arbustivo ed erbaceo). L'indagine in questione viene eseguita, in condizioni stagionali e meteorologiche adatte, in una giornata di lavoro ed è da considerarsi rappresentativa per anno di monitoraggio.

**Verifica attecchimento degli interventi a verde:** L'indagine consiste nel monitorare aree di ripristino vegetazionale mediante la verifica dell'effettiva esecuzione degli impianti e della buona riuscita degli stessi. Per ogni postazione si prevede la rilevazione dei seguenti parametri rispetto all'intervento:

- Verifica delle specie arboree e arbustive di impianto;
- Percentuale di attecchimento delle specie suddette;
- Accrescimento delle stesse;
- Sviluppo del cotico erboso

Si prevede inoltre, in ogni sito, di rilevare i seguenti dati:

- Indicatori geografici e stagionali
- Caratteristiche fisionomiche, di composizione e struttura della vegetazione
- Indicatori di presenza di interventi e di fenomeni di degrado a carico del soprassuolo
- caratterizzazione fitosociologica

mentre per singola pianta:

- indicatori geografici;
- posizione sociale dell'individuo e parametri dimensioni caratteristici del fusto e della chioma;
- dati dendrometrici (diametro del tronco, ampiezza della chioma, altezza totale della pianta)
- indicatori di accrescimento.

La valutazione visiva dello stato fitosanitario del singolo individuo prevede una valutazione relativa alla presenza di alterazioni da patogeni, rami secchi, grado di defogliazione, scolorimento (clorosi e/o necrosi), disturbi antropici, animali, abiotici (es. incendio).

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		 <b>anas</b> GRUPPO FS ITALIANE
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

#### 4.6.5 Programma delle attività

Il monitoraggio sulla componente vegetazione nelle diverse fasi (ante, corso e post operam) si svolge secondo i seguenti stadi:

- Verifica dei luoghi mediante fotointerpretazione
- Scelta degli ambiti territoriali nei quali eseguire i rilievi
- Esecuzione dei rilievi vegetazionali in campo;
- Elaborazione dei dati ed emissione di reportistica

Complessivamente sono state previste 4 postazioni di monitoraggio, in ciascuna di esse verranno svolte le campagne di indagine nelle tre fasi, ante corso e post operam.

Si riporta di seguito una sintesi dell'articolazione temporale del programma dei rilievi, con l'indicazione della finestra temporale in cui prevedere le indagini e il periodo idoneo al loro svolgimento:

INDAGINE	PERIODO DI RILEVAMENTO	FREQUENZA
Indagine A – Censimento Floristico	Aprile – Maggio e Settembre-Ottobre	2 volte nel periodo indicato
Indagine B – Analisi qualitativa delle comunità vegetali	Aprile – Maggio e Settembre-Ottobre	2 volte nel periodo indicato
Indagine C – Verifica attecchimento degli interventi a verde	Aprile – Maggio e Settembre-Ottobre	2 volte nel periodo indicato

INDAGINE	PERIODO											
	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settem.	Ottobre	Novem.	Dicem.	Gennaio	Febbraio	Marzo
Indagine A	x					x						
Indagine B	x					x						
Indagine C	x					x						

Tabella 4-14: Periodi e frequenze dei rilevamenti

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

Il monitoraggio delle Vegetazione (Tipologia di indagine A, B e C) è previsto nelle tre fasi Ante, Corso e Post operam.

- Fase Ante operam – sono previste le indagini secondo le frequenze riportate nella tabella 3-7 nell'anno precedente l'avvio dei cantieri;
- Fase corso d'operam – sono previste le indagini secondo le frequenze riportate nella tabella 3-7 per tutta la durata dei cantieri (4 anni).
- Post operam – sono previste le indagini secondo la frequenza riportata nella tabella 3-7, durante l'anno di entrata in esercizio dell'opera.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA (annua)			TOTALE ANALISI (durata CO = 48 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
VEG_01	Censimento floristico	2	2	2	2	8	2
	Analisi quali-quantitativa	2	2	2	2	8	2
	Verifica attecchimento	-	-	2	-	-	2
VEG_02	Censimento floristico	2	2	2	2	8	2
	Analisi quali-quantitativa	2	2	2	2	8	2
	Verifica attecchimento	-	-	2	-	-	2
VEG_03	Censimento floristico	2	2	2	2	8	2
	Analisi quali-quantitativa	2	2	2	2	8	2
	Verifica attecchimento	-	-	2	-	-	2
VEG_04	Censimento floristico	2	2	2	2	8	2
	Analisi quali-quantitativa	2	2	2	2	8	2

Tabella 4-15: Programma di monitoraggio – componente Vegetazione

## 4.7 ACQUE SUPERFICIALI

### 4.7.1 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.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

I potenziali impatti si esprimono sia in termini di alterazione temporanea delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche delle acque sia di variazione del regime idrologico. Pertanto il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni, risalendone, ove possibile, alle cause.

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

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

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

#### **4.7.2 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.)

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

#### 4.7.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

La scelta dei punti da monitorare è stata realizzata valutando l'interferenza tra il tracciato ed il reticolo idrografico. Sono stati considerati punti maggiormente esposti a potenziali modifiche quelli in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua e quelli in corrispondenza delle aree fisse di cantiere situate in prossimità dei corsi d'acqua, che potrebbero essere quindi interessati da fenomeni di inquinamento derivante da stoccaggio di materiali, lavorazioni pericolose, etc..

La definizione dei punti di monitoraggio tra i corsi d'acqua interferenti con il tracciato ha considerato inoltre l'importanza del corpo idrico, la quale si può tradurre in un rilevante livello di fruizione antropica oppure in interesse naturalistico. Si evidenzia che sono stati considerati i corsi d'acqua le cui caratteristiche idrologiche consentono le attività di monitoraggio previste, tralasciando quindi fossi ed incisioni che si presentano asciutti per quasi tutto l'anno.

Di seguito si riporta l'elenco completo dei punti di monitoraggio delle acque superficiali.

Codice punti di monitoraggio	Corso d'acqua	pK
ASup-01 e ASup-02	Torrente Comunelli	1+100
ASup-03 e ASup-04	Rio Roccazzelle	6+650
ASup-05 e ASup-06	Vallone Bruca	9+450
ASup-07 e ASup-08	Torrente Gattano	9+800

Nella seguente si figura si riporta il posizionamento dei punti di misura. Per una localizzazione di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (*Planimetria con ubicazione punti di misura*, T00IA02AMBPL01-05).

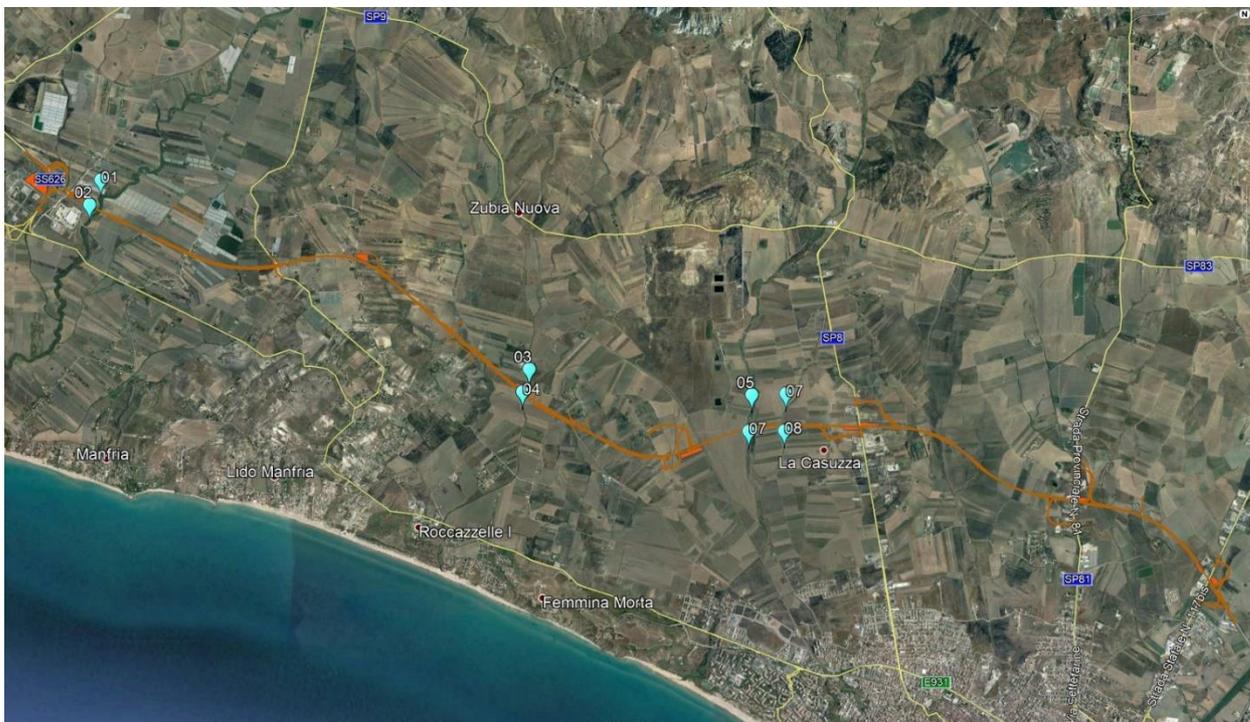


Figura 4.7 - Ubicazione punti di indagine Acque superficiali (ASup-n)

#### **4.7.4 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 NISECI
- determinazione dell'indice ICM per le Diatomee
- determinazione dell'indice IBMR per le macrofite
- 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;

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

- 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.

#### *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 m<sup>3</sup>/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 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

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

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.

### *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 continue 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.

### *Etichettatura dei contenitori*

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- punto di prelievo (nome del corso d'acqua);
- sezione del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo;
- data e ora del campionamento.

### *Conservazione e spedizione*

I campioni vengono raccolti in opportuni contenitori e conservati alla temperatura di 4°C fino alla

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

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.

#### *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.

#### *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

#### *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-

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

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 (Figura 4.8) 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 <sub>EPTD</sub> +1)	Log <sub>10</sub> (somma abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Linnephilidae, 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

Figura 4.8 - Metriche che compongono lo STAR\_ICMi e peso loro attribuito nel calcolo (da CNR-IRSA, 2007; 2008).

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

### *Indice NISECI*

il NISECI utilizza come principali criteri per la valutazione dello stato ecologico di un determinato corso d'acqua la naturalità della comunità ittica (intesa come completezza della composizione in specie indigene attese in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico), e la condizione biologica delle popolazioni presenti (quantificata positivamente per le specie indigene attese e negativamente per le aliene), in termini di abbondanza e struttura di popolazione tali da garantire la capacità di autoriprodursi ed avere normali dinamiche ecologico-evolutive. Tali criteri si collegano con le richieste della Direttiva Quadro sulle Acque, 2000/60/CE, ribadite nelle relative norme di recepimento a scala nazionale (D.Lgs 152/06 e s.m.i.), le quali prevedono che per la definizione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali debba essere considerato l'Elemento di Qualità Biologica "fauna ittica", valutandone composizione, abbondanza e struttura di età.

Poiché la classificazione dello stato ecologico deve essere espressa in 5 classi, sono stati calcolati i valori soglia di NISECI in modo da definire intervalli RQE di uguale ampiezza per ciascuna classe:

<b>Stato ecologico</b>	<b>Valori soglia NISECI</b>	<b>Valori soglia RQE</b>
Elevato	$0.525 \leq \text{NISECI}$	$0.80 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}}$
Buono	$0.322 \leq \text{NISECI}_I < 0.525$	$0.60 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.80$
Moderato	$0.198 \leq \text{NISECI} < 0.322$	$0.40 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.60$
Scadente	$0.121 \leq \text{NISECI} < 0.198$	$0.20 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.40$
Cattivo	$\text{NISECI} < 0.121$	$\text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.20$

- *Indice ICM per le Diatomee*

L'indice ICMi si basa sull'analisi della struttura della comunità di diatomee. Il decreto attuativo 8 novembre 2010 n. 260 recante "criteri tecnici per la classificazione dei corpi idrici superficiali per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambientale" prevede l'applicazione dell'indice ICMi per definire uno stato di qualità dei c.i. in funzione della comunità diatomica rilevata.

Il metodo di campionamento utilizzato è quello pubblicato sul manuale APAT (2007) - *Protocollo di campionamento ed analisi per le diatomee bentoniche dei corsi d'acqua italiani*, al quale si rimanda per una descrizione dettagliata.

I dati sono archiviati grazie anche al supporto di specifici software che oltre a creare un data-base floristico calcolano anche gli indici relativi alle diatomee.

L'indice ICMi, indicato dalla normativa italiana, viene espresso come Rapporto di Qualità Ecologica, RQE tra i valori ricavati dal monitoraggio e quelli attesi per siti di tipologia analoga in condizioni di riferimento.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

L'ICMi deriva dall'Indice di Sensibilità agli Inquinanti IPS (CEMAGREF, 1982) e dall'Indice Trofico TI (Rott et al., 1999). Il valore di ICMi è dato dalla media aritmetica degli RQE dei 2 indici.

$$ICMi = (RQE\_IPS + RQE\_TI)/2$$

È necessario quindi calcolare il rapporto tra i valori osservati dei 2 indici e i rispettivi riferimenti forniti dal D.M. 260/2010.

Entrambi gli indici prevedono l'identificazione a livello di specie e in alcuni casi a livello di varietà, ad ognuna delle quali viene attribuito un valore di sensibilità (affinità/tolleranza) all'inquinamento.

Si basano entrambi sulla seguente formula di calcolo:

$$\text{indice diatomico} = \frac{\sum_j^n [a_j r_j i_j]}{\sum_j^n [a_j r_j]}$$

a = abbondanza relativa della specie j

r = affidabilità della specie j

i = sensibilità della specie j a fattori di inquinamento

L'IPS tiene conto principalmente della sensibilità delle specie all'inquinamento organico mentre il TI tiene conto principalmente della sensibilità delle specie all'inquinamento trofico. Si rimanda alla bibliografia per una descrizione dettagliata dei metodi.

Il valore di RQE ottenuto permette l'attribuzione ad una delle 5 classi previste dalla normativa.

Valori RQE	ICMi
RQE ≥ 0,85	elevato
0,64 ≤ RQE < 0,85	buono
0,54 ≤ RQE < 0,64	sufficiente
0,27 ≤ RQE < 0,54	scarso
RQE < 0,27	cattivo

- *indice IBMR per le macrofite*

L'indice IBMR si basa sull'analisi della comunità delle macrofite acquatiche per valutare lo stato trofico dei corsi d'acqua.

L'IBMR è un indice finalizzato alla valutazione dello stato trofico che si fonda su una lista di 210 taxa indicatori per i quali è stata valutata, da dati di campo, la sensibilità in particolare alle concentrazioni di azoto ammoniacale e ortofosfati. Tuttavia lo stato trofico è determinato non solo dalla concentrazione di

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

nutrienti ma anche da altri fattori quali la luminosità (condizionata a sua volta da torbidità e ombreggiamento) e velocità della corrente (Minciardi et al., 2010).

La metodologia è descritta dalla norma AFNOR NF T 90-395 "Qualité de l'eau. Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR)". L'IBMR si misura in corrispondenza di una stazione e si calcola sulla base di un rilievo.

La stazione di monitoraggio corrisponde ad una porzione di torrente rappresentativa per il tratto omogeneo di corso d'acqua che si intende indagare, avente uno sviluppo longitudinale da 50 a 100 m in funzione delle dimensioni del corso d'acqua e dei livelli di copertura delle macrofite presenti.

Il rilievo consiste nell'osservazione in situ della comunità macrofitica, valutando la copertura totale della comunità presente nella stazione e le coperture in percentuale dei singoli taxa rinvenuti. Contestualmente al campionamento di macrofite, effettuato percorrendo a zig zag il tratto di corpo idrico, vengono rilevati parametri stazionali (tra cui ampiezza dell'alveo bagnato, profondità dell'acqua, granulometria prevalente, condizioni idrologiche, vegetazione delle rive, uso del suolo nel territorio circostante) utilizzando un'apposita scheda di campionamento (Minciardi et al., 2003)

Nella tabella sottostante si riportano i valori di RQE\_IBMR relativi ai limiti di classe differenziati per Area geografica.

Area geografica	Limiti di Classe			
	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente	Sufficiente/Scarso	Scarso/Cattivo
<b>Alpina</b>	0,85	0,70	0,60	0,50
<b>Centrale</b>	0,90	0,80	0,65	0,50
<b>Mediterranea</b>	0,90	0,80	0,65	0,50

Figura 4.9 - Valori di RQE\_IBMR relativi ai limiti tra le classi Elevata, Buona e Sufficiente

#### *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

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetrano		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

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 (Figura 4.10). 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	$< 0,17$

Figura 4.10 - Tab. 4.1.2/b - Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (D.M. 260/2010)

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

#### **4.7.5 Programma delle attività**

La fase di monitoraggio ante operam è caratterizzata per ciascun punto da due campagne di misure fisico-chimiche con cadenza semestrale, da un'unica campagna di analisi chimico-batteriologiche e da una campagna di determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco, da realizzare prima dell'inizio dei lavori, a valle del tracciato.

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-batteriologiche, 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-batteriologiche e per la determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco, da realizzare in un'area posta a valle rispetto al tracciato.

Nella tabella seguente sono riepilogate le frequenze delle attività di monitoraggio in ante operam, corso d'opera e post operam.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetrano		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

Punti di indagine	Tipologia analisi	Frequenza			Totale analisi (CO = 48 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
Tutti i punti	misure fisico-chimiche	semestrale	bimestrale	annuale	2	24	1
Tutti i punti	analisi chimico-batteriologiche	annuale	trimestrale	annuale	1	16	1
Tutti i punti	dell'indice STAR-ICMi e LIMeco	annuale	semestrale	annuale	1	8	1

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

#### *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.

## **4.8 ACQUE SOTTERRANEE**

### **4.8.1 Obiettivi del monitoraggio**

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo consiste nella caratterizzazione della qualità degli acquiferi in relazione alle possibili interferenze dovute alle attività di costruzione.

Il monitoraggio ante operam avrà lo scopo di ricostruire lo stato di fatto della componente attraverso la predisposizione di specifiche campagne di misura e la ricostruzione aggiornata del quadro idrogeologico, desunto dai rilevamenti di dettaglio e dalle indagini di caratterizzazione svolte ai fini della progettazione.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetrano		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

Il monitoraggio in corso d'opera avrà lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione degli interventi in progetto non induca alterazioni dei caratteri qualitativi del sistema delle acque sotterranee e di fornire le informazioni utili per attivare tempestivamente le eventuali azioni correttive in caso di interferenza con la componente.

Infine il monitoraggio post operam avrà lo scopo di accertare eventuali modificazioni indotte dalla costruzione dell'opera tramite il confronto con le caratteristiche ambientali rilevate durante la fase ante operam.

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica sono state seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorare: livello statico dell'acquifero superficiale, caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee;
- Scelta dei punti/aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale ante operam, in corso d'opera e post operam.

Tenendo conto dei caratteri di reversibilità/temporaneità e/o di irreversibilità/permanenza degli effetti, sono state prese in esame le seguenti possibilità di interferenza per la componente idrogeologica:

- sversamento accidentale di fluidi inquinanti sul suolo che possono percolare negli acquiferi;
- realizzazione di fondazioni profonde in terreni sede di acquiferi;

Verranno dunque considerate variazioni di carattere quantitativo e qualitativo.

Per variazioni quantitative verranno considerate le variazioni, positive o negative, dei parametri idraulici indotte negli acquiferi, le quali possono verificarsi a seguito di attività quali la realizzazione di fondazioni profonde. Dall'incrocio delle caratteristiche idrogeologiche intrinseche delle formazioni acquifere presenti nell'area di studio e delle diverse tipologie di opere derivano i possibili scenari di interferenza per la componente, che consentono la definizione delle aree e dei siti ove localizzare le attività di monitoraggio.

Per variazioni qualitative si intendono invece le variazioni delle caratteristiche chimiche delle acque, che possono verificarsi in seguito a sversamento accidentale di sostanze nocive, ad azioni di inquinamento diffuso ricollegabili alle attività di cantiere o all'apporto nel terreno di sostanze necessarie al miglioramento delle caratteristiche geotecniche dello stesso.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

#### **4.8.2 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 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.)

#### **4.8.3 Identificazione dei punti di monitoraggio**

I punti di monitoraggio sono stati posizionati con l'obiettivo di creare una rete di punti a cavallo del tracciato, nelle zone in cui sono localizzati gli interventi che risultano potenzialmente impattanti per le falde acquifere.

I punti di indagine sono posti corrispettivamente a monte e valle idrogeologica delle aree da monitorare, in modo tale da consentire il controllo di tutta l'area potenzialmente influenzata da flussi idrici provenienti da monte.

L'ambiente idrico sotterraneo verrà pertanto monitorato:

- nell'intorno dei cantieri e lungo il tracciato, specificatamente nelle zone in cui è prevista la realizzazione di fondazioni profonde;
- nei siti in cui i lavori interessano le acque di falda.

Al fine di poter rispettare i criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio si è optato per l'utilizzo di alcuni piezometri già esistenti e per la realizzazione di nuovi piezometri a tubo aperto appositamente predisposti (di diametro pari a 3").

Di seguito si riporta l'elenco completo dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee.

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento	pK	Posizione rispetto al tracciato
ASot-01	Piezometro	0+450	dx
ASot-02	Piezometro	0+650	sx
ASot-03	Piezometro esistente	0+700	dx
ASot-04	Piezometro	0+950	dx
ASot-05	Piezometro	1+200	dx
ASot-06	Piezometro	1+450	dx
ASot-07	Piezometro	1+850	dx
ASot-08	Piezometro esistente	3+250	sx
ASot-09	Piezometro	3+200	dx
ASot-10	Piezometro	3+700	dx
ASot-11	Piezometro	3+950	dx
ASot-12	Piezometro	4+300	sx
ASot-13	Piezometro	5+500	dx
ASot-14	Piezometro	5+500	sx
ASot-15	Piezometro	6+600	sx
ASot-16	Piezometro	6+600	sx
ASot-17	Piezometro	6+600	dx
ASot-18	Piezometro	6+800	dx
ASot-19	Piezometro	8+500	dx
ASot-20	Piezometro	8+600	dx
ASot-21	Piezometro	9+600	dx
ASot-22	Piezometro	10+650	dx
ASot-23	Piezometro	10+900	dx
ASot-24	Piezometro esistente	11+400	sx
ASot-25	Piezometro	13+250	dx

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento	pK	Posizione rispetto al tracciato
ASot-26	Piezometro	13+400	sx
ASot-27	Piezometro	13+500	dx
ASot-28	Piezometro	15+100	dx
ASot-29	Piezometro	15+300	dx

Si specifica che, qualora i piezometri esistenti, all'avvio della campagna di monitoraggio, non fossero più disponibili o non funzionanti, questi saranno rimpiazzati con la realizzazione di nuovi piezometri. Lo stesso criterio vale per quei piezometri esistenti in asse con il tracciato e che per tale motivo dovranno essere distrutti.

Nella seguente si figura si riporta il posizionamento dei punti di misura. Per una localizzazione di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (*Planimetria con ubicazione punti di misura*, T00IA02AMBPL01-05).

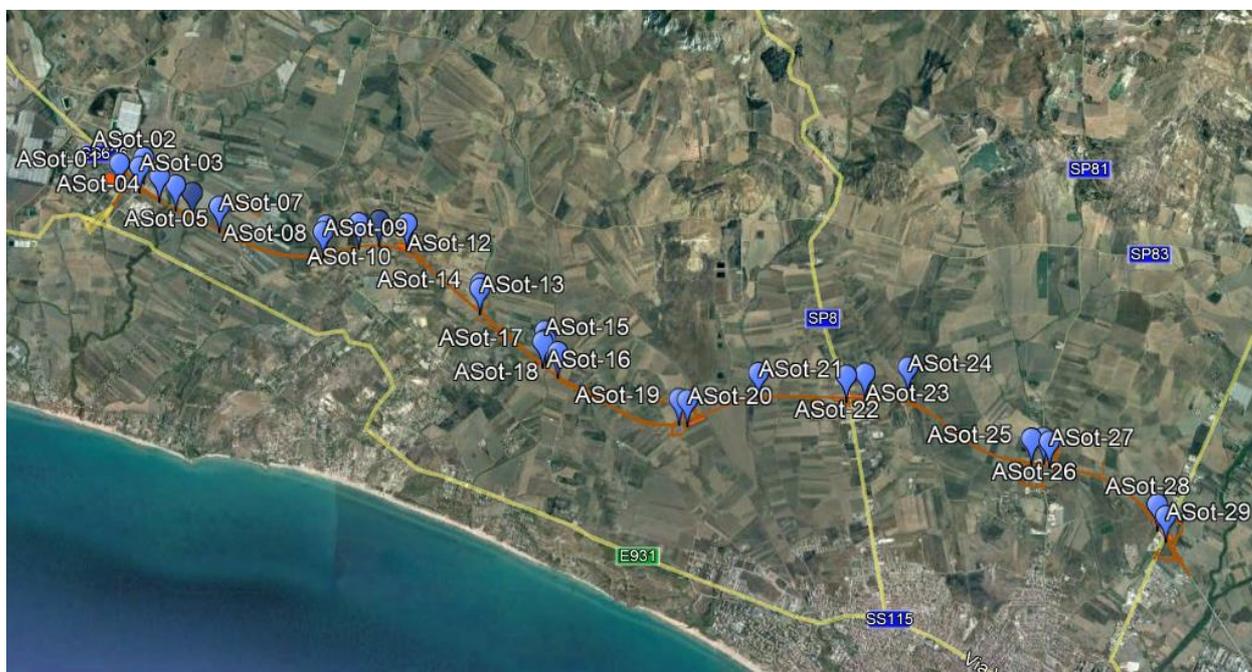


Figura 4.11 – Ubicazione punti di indagine Acque sotterranee (ASot-n).

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

#### 4.8.4 Parametri di monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo si baserà, in accordo con la normativa vigente:

- sull'analisi di parametri chimico-fisici in situ, rilevati direttamente mediante l'utilizzo di un freaticometro e di sonde multiparametriche piezometri;
- sul prelievo di campioni per le analisi di laboratorio di parametri chimici;

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 idrogeologici (Livello statico e 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.

##### *Misure piezometriche*

Il livello della falda sarà rilevato utilizzando un sondino piezometrico (di opportuna lunghezza rispetto al livello statico da misurare) a punta elettrica, munita di avvisatore acustico e/o ottico.

Sarà cura dell'operatore eseguire:

- la corretta identificazione della stazione di misura (pozzo, piezometro);
- la verifica dell'integrità della chiusura del pozzetto di protezione di bocca foro (per i piezometri);
- l'immediata annotazione su apposita modulistica delle misure rilevate.

La scheda di campo dovrà contenere:

- la codifica del presidio monitorato;
- la misura rilevata in quota relativa e assoluta (in metri, con almeno due cifre decimali);
- la data della misura.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

### *Prelievo di campioni per misure in situ e analisi di laboratorio*

Al fine di prelevare campioni d'acqua il più possibile rappresentativi della situazione idrochimica sotterranea, si procederà ad operazioni di spurgo del piezometro; un'accurata procedura di spurgo è funzione anche delle caratteristiche idrauliche del pozzo e della produttività dell'acquifero.

Il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. indica di effettuare uno spurgo di un volume da 3 a 5 volte il volume di acqua contenuta nel piezometro. Indicazione del reale rinnovo dell'acqua contenuta nel piezometro e del fatto che il volume d'acqua in esso contenuto sia rappresentativo delle reali condizioni chimico-fisiche dell'acquifero è la stabilizzazione di parametri quali la temperatura, il pH, la conducibilità elettrica e il potenziale di ossido-riduzione misurati prima dell'inizio e durante le operazioni di spurgo. E' possibile effettuare il prelievo di acqua solo quando questi parametri sono stabilizzati su valori pressoché costanti.

E' buona norma inoltre, ad integrazione dai criteri sopra citati, protrarre lo spurgo fino alla chiarificazione, ovvero fintanto che l'acqua non si presenta priva di particelle in sospensione.

### *Campionamento*

Le attrezzature per il campionamento devono essere di materiale inerte (acciaio inossidabile, vetro e resine fluorocarboniche inerti) tali da non adsorbire inquinanti, non desorbire i suoi componenti e non alterare la conducibilità elettrica e il pH. I campionatori suggeriti sono di tipo statico.

Dovrà essere posta attenzione nel preservare da qualsiasi tipo di contaminazione le attrezzature destinate al prelievo, sia nelle fasi di trasporto che in quelle che precedono il prelievo stesso.

Nel caso di campionamenti consecutivi da piezometri diversi dovranno essere impiegati campionatori singoli per ogni pozzo oppure le attrezzature dovranno essere pulite ogni qualvolta verranno riutilizzate.

Il campionatore dovrà essere calato lentamente nel foro avendo cura di non causare spruzzi al suo interno. Durante le operazioni di campionamento non dovrà essere provocata l'agitazione del campione e la sua esposizione all'aria dovrà essere ridotta al minimo.

La quantità di campione prelevato dovrà essere sufficiente alla realizzazione delle analisi complete di laboratorio. Il passaggio dal campionatore al contenitore sarà fatto immediatamente dopo il recupero e con molta precauzione, fuori dell'azione diretta dei raggi solari o di altri agenti di disturbo, riducendo all'indispensabile il contatto con l'aria e versando l'acqua con molta dolcezza, senza spruzzi; nel contenitore una volta chiuso non deve rimanere aria. In generale il campione di acqua prelevato sarà inserito in contenitori preferibilmente in polietilene e vetro sterili, chiusi da tappi ermetici in materiale inerte e esternamente ricoperti dai raggi solari.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

### *Misure fisico-chimiche di campo 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). L'operatore avrà cura di annotare immediatamente sulla scheda di campo:

- i parametri chimico-fisici misurati (temperatura aria, temperatura acqua, pH, potenziale redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, nitrati, ione ammonio);
- il tipo di strumento utilizzato;
- l'unità di misura utilizzata;
- la grandezza misurata;
- la data della misura.

### *Etichettatura dei contenitori*

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- sigla identificativa del pozzo o del piezometro;
- profondità di prelievo;

data e ora del campionamento.

### *Conservazione e spedizione*

I contenitori saranno tenuti in ombra e protetti da ogni possibile contaminazione, preferibilmente in frigorifero alla temperatura di 4°C, fino alla consegna presso il laboratorio di analisi (entro 12 ore dal prelievo). Qualora la consegna avvenga a maggior distanza di tempo dal prelievo (comunque entro le 24 ore) i contenitori saranno tassativamente conservati in frigorifero.

### *Analisi fisico-chimiche di laboratorio*

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

SOSTANZE	Valore limite (µ/l)
<b>METALLI</b>	
Alluminio	200
Arsenico	10
Cadmio	5
Cromo totale	50

PA-83

*Studio di Impatto Ambientale*  
*Piano di Monitoraggio Ambientale*

SOSTANZE	Valore limite (µ/l)
Cromo (VI)	5
Ferro	200
Mercurio	1
Nichel	20
Piombo	10
Rame	1000
Manganese	50
Zinco	3000
<b>INQUINANTI INORGANICI</b>	
Boro	1000
Calcio	
Magnesio	
Sodio	
Potassio	
Cianuri liberi	50
Cloruri	
Fluoruri	1500
Solfati (mg/L)	250
Nitrati	
Nitriti	500
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>	
Benzene	1
Etilbenzene	50
Stirene	25
Toluene	15
para-Xilene	10
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)</b>	
Benzo(a) antracene	0.1
Benzo (a) pirene	0.01
*Benzo (b) fluorantene	0.1
*Benzo (k,) fluorantene	0.05
*Benzo (g, h, i) perilene	0.01
Crisene	5
Dibenzo (a, h) antracene	0.01
*Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	0.1
Pirene	50
Sommatoria (*)	0.1

SOSTANZE	Valore limite (µ/l)
<b>SOLVENTI CLORURATI</b>	
Triclorometano	0.15
Cloruro di Vinile	0.5
1,2-Dicloroetano	3
Tricloroetilene	1.5
Tetracloroetilene	1.1
Esaclorobutadiene	0.15
Sommatoria organoalogenati	10
1,2-Dicloroetilene	60
Dibromoclorometano	0.13
Bromodiclorometano	0.17
<b>ALTRI PARAMETRI</b>	
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350
MTBE	20-40
TOC (mg/L)	

#### **4.8.5 Programma delle attività**

La fase di monitoraggio ante operam, da realizzare prima dell'inizio dei lavori, è caratterizzata da:

- una campagna di misura delle caratteristiche chimiche;
- campagne con cadenza trimestrale di misura del livello statico e di caratterizzazione delle caratteristiche fisico-chimiche con sonda multiparametrica.

In questa fase di monitoraggio verranno inoltre allestiti i nuovi piezometri necessari alle misurazioni

Le attività di monitoraggio in corso d'opera avranno una durata pari a quella delle attività di cantiere e cadenza trimestrale per le misure delle caratteristiche chimiche e bimestrale per la misura del livello statico e di caratterizzazione delle caratteristiche fisico-chimiche con sonda multiparametrica.

Si ipotizzano infine, per le attività di post operam, campagne di misura con le stesse modalità realizzate nella fase ante operam.

Nelle tabelle seguenti sono riepilogate le attività di monitoraggio da eseguire per ogni punto individuato e la loro frequenza in ante operam, corso d'opera e post operam:

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

Punti di indagine	Tipologia analisi	Frequenza			Totale analisi (CO = 48 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
Tutti i punti	misura delle caratteristiche chimiche	annuale	trimestrale	annuale	1	16	1
Tutti i punti	misura del livello statico e misure fisico-chimiche	trimestrale	bimestrale	trimestrale	4	24	4

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

#### *Valutazione di soglie di attenzione e di intervento*

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi delle acque sotterranee saranno quelli indicati nell' "Allegato 5 – Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione di uso dei siti", del D.Lgs 152/2006, che costituiscono i valori di concentrazione limite accettabili nelle acque sotterranee. Il superamento di uno o più di tali valori di concentrazione porterà a considerare il sito "potenzialmente inquinato", in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario-ambientale sito specifica, la quale permette di determinarne lo stato di contaminazione sulla base delle "concentrazioni soglia di rischio".

Riguardo le variazioni quantitative del livello statico della stessa nel tempo, risulta necessario il confronto con i parametri definiti nella fase ante operam, che comunque dovrà costituire un parametro di confronto aggiuntivo anche nel caso delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee.

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.

In riferimento ai valori riscontrati dalla indagini svolte nell'anno 2019, nei quali è stato riscontrato un superamento dei limiti imposto dal D.Lgs. 152/06 All.5 alla parte IV – Tab. 2, sono state estese le indagini e le analisi chimiche specifiche a tutti i piezometri a partire dalla fase AO, in modo da verificare la sussistenza dei suddetti limiti. Qualora fossero confermati i superamenti dei limiti normativi relativi sarà necessario procedere entro i termini di legge con quanto previsto agli art. 245 (Obblighi di intervento e di notifica da parte dei soggetti non responsabili della potenziale contaminazione) e art. 242 (Procedure operative ed

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

amministrative) del D.Lgs.152/06 ed in particolare con l'attuazione di misure di prevenzione o nel caso dell'art. 242, indagini di caratterizzazione ed implementazione dell'Analisi di Rischio sito specifica per la definizione dei valori di CSR (ai sensi comma 3 e 4). Agli esiti dei risultati della caratterizzazione e della definizione di eventuali valori di CSR, si dovrà procedere con la valutazione dei possibili scenari di messa in sicurezza/bonifica da dover attivare ai sensi del medesimo art. 242 del D.Lgs 152/2006.

Si specifica che nella fase AO è stata programmata l'installazione di n. 26 nuovi piezometri atti al completamento del monitoraggio delle acque sotterranee lungo lo sviluppo dell'intero tracciato di progetto.

## 4.9 SUOLO

### 4.9.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio della componente suolo ha lo scopo di analizzare e caratterizzare dal punto di vista pedologico e chimico i terreni interessati dalle attività di cantiere. Obiettivo principale dell'attività è il controllo delle possibili alterazioni di tali caratteristiche, a valle delle operazioni di impianto dei cantieri stessi e delle relative lavorazioni in corso d'opera, al momento della restituzione dei terreni stessi al precedente uso. Quindi il monitoraggio verrà realizzato nella fase ante operam, in modo da fornire un quadro base delle caratteristiche del terreno, in corso d'opera, finalizzato al controllo di eventuali eventi accidentali, e nella fase post operam, con lo scopo di verificare il ripristino delle condizioni iniziali.

Il monitoraggio della componente sottosuolo ha invece lo scopo di verificare l'eventuale presenza ed entità di fattori di interferenza dell'opera nelle zone più problematiche del tracciato, interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico reali o potenziali (da verificare in tutte le fasi di realizzazione dell'opera).

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica si sono seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorare: si tratta di parametri pedologici e fisico-chimici da verificare per la componente suolo in situ e in laboratorio sulla base della sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto;
- Scelta delle aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale Ante operam, in Corso d'opera e Post operam.

I problemi che possono essere causati alla matrice pedologica sono di tre tipi:

- perdita di materiale naturale;

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

- contaminazione dei suoli in caso di eventi accidentali;
- impermeabilizzazione dei terreni.

In sede di monitoraggio si dovrà verificare pertanto il mantenimento delle caratteristiche strutturali dei suoli nelle zone di cantierizzazione, ostacolato dai fenomeni di asportazione di materiale dovuti alle caratteristiche dell'opera. Nelle aree di cantierizzazione risulta inoltre possibile la contaminazione del suolo dovuta a sversamenti accidentali causati da mezzi di trasporto e movimentazione, che può in ogni caso essere tenuta sotto controllo intervenendo nell'eventualità di incidente in tempi veloci; in caso di contaminazioni accidentali sono comunque previste indagini extra e specifiche. L'impermeabilizzazione del suolo è invece dovuta alle caratteristiche intrinseche dell'opera che portano alla copertura di terreno con asfalto, al passaggio di mezzi pesanti e all'asportazione di materiale. Questi possono comportare asfissia, compattazione e impoverimento del suolo stesso; processo ulteriormente favorito nei suoli argillosi presenti nell'area in esame.

Non essendo un elemento prevedibile, e quindi mitigabile a priori, la contaminazione delle aree di cantiere sarà l'elemento maggiormente soggetto a monitoraggio.

I problemi che possono essere causati alla matrice sottosuolo sono invece legati all'eventuale evoluzione dei fenomeni di dissesto già presenti nell'area interessata dall'opera. Si provvederà quindi al monitoraggio relativamente alle zone più problematiche del tracciato, verificando l'interazione tra l'opera in fase di realizzazione e le ipotesi progettuali.

#### **4.9.2 Normativa di riferimento**

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

- D.P.R. 120/2017 - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164
- D.Lgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale;
- 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.).

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

#### 4.9.3 Identificazione dei punti di monitoraggio

Gli impatti conseguenti all'impianto ed alle lavorazioni di cantiere ed il successivo ripristino consistono nell'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, presenza di sostanze chimiche, etc.).

Il monitoraggio della componente suolo si realizza lungo tutto lo sviluppo del tracciato di progetto

La seguente tabella riporta l'insieme dei punti di rilievo del monitoraggio della componente suolo definiti. Questi sono contraddistinti dalla sigla SUO-cant, per quelli ricadenti nelle aree di cantiere, e dalla sigla SUO-trac, per quelli ricadenti lungo il tracciato.

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento	pK	Posizione rispetto al tracciato
SUO-cant-01	Trivellata	0+400	dx
SUO-trac-02	Trivellata	0+800	dx
SUO-trac -03	Trivellata	2+000	dx
SUO-trac -04	Trivellata	3+550	dx
SUO-cant -05	Trivellata	4+200	sx
SUO-trac -06	Trivellata	6+000	sx
SUO-cant -07	Trivellata	6+550	sx
SUO-trac -08	Trivellata	8+400	sx
SUO-cant -09	Trivellata	8+800	dx
SUO-cant -10	Trivellata	10+600	dx
SUO-cant -11	Trivellata	10+800	sx
SUO-trac -12	Trivellata	13+200	sx
SUO-cant -13	Trivellata	13+400	sx
SUO-cant -14	Trivellata	15+000	dx
SUO-cant -15	Trivellata	15+300	sx

Nella seguente si figura si riporta il posizionamento dei punti di misura. Per una localizzazione di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (*Planimetria con ubicazione punti di misura*, T00IA02AMBPL01-05).

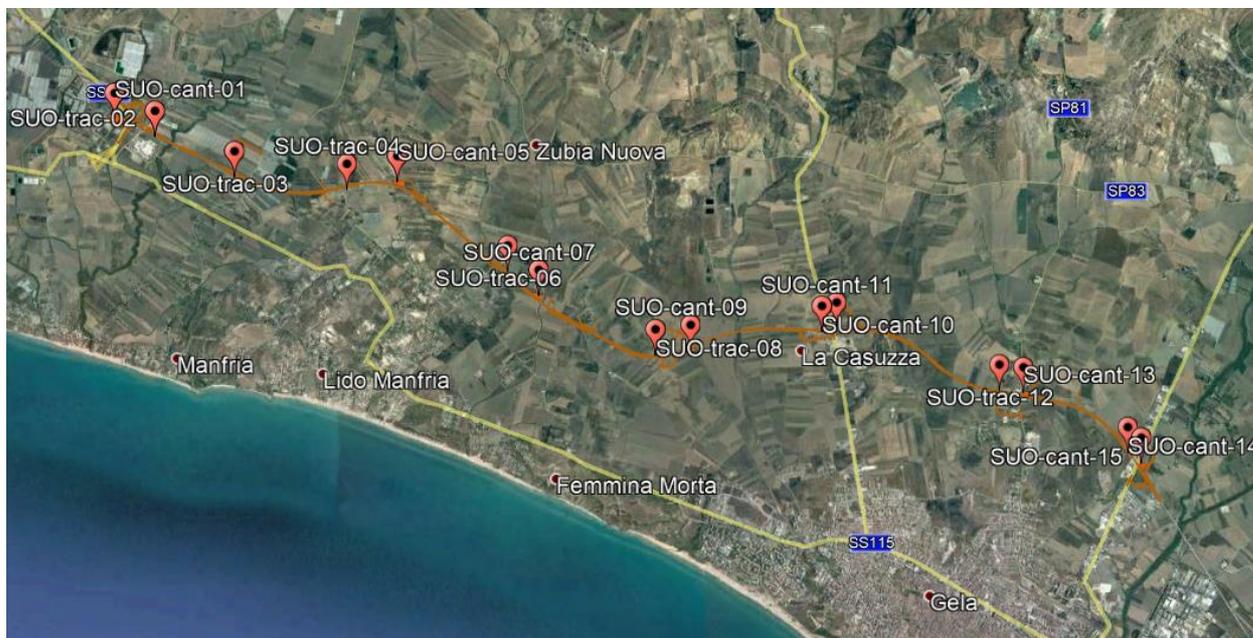


Figura 4.12 - Ubicazione punti di indagine Suolo e sottosuolo (SUO-n)

#### **4.9.4 Parametri di monitoraggio**

I parametri da raccogliere per la componente suolo dovranno essere di tre tipi:

- Parametri stazionali dei punti di indagine, dati dall'uso attuale del suolo e dalle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere;
- Descrizione dei profili di suolo attraverso apposite schede, classificazione pedologica e prelievo dei campioni;
- Analisi di laboratorio per i campioni prelevati.

Le indagini saranno effettuate nella fase ante operam, in quella in corso d'opera e in quella post operam, con il fine di poter effettuare il confronto degli esiti delle medesime e di poter trarre valutazioni circa gli eventuali interventi di mitigazione da porre in opera, anche in relazione alle soglie normative vigenti (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.).

E' stata quindi stabilita una campagna di indagini pedologiche di dettaglio da effettuare in situ prima dell'inizio dei lavori e in post operam, in corrispondenza delle aree di cantiere. L'indagine standard prevista per questo tipo di indagine è quella della caratterizzazione mediante trivellate pedologiche.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

Dapprima si raccoglieranno le informazioni relative all'uso attuale del suolo, capacità d'uso, classificazione pedologica e pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere. Successivamente, la descrizione delle aree di monitoraggio integrerà le informazioni raccolte con la definizione dei seguenti parametri:

- esposizione;
- pendenza;
- microrilievo;
- pietrosità superficiale;
- rocciosità affiorante;
- fenditure superficiali;
- vegetazione;
- stato erosivo;
- substrato pedogenetico.

La caratterizzazione chimica e pedologica dei terreni, da realizzare in corrispondenza di ogni punto di indagine in laboratorio, comporterà poi la descrizione del profilo del suolo e la determinazione dei seguenti parametri sugli orizzonti maggiormente rappresentativi del profilo:

- colore allo stato secco e umido;
- tessitura;
- struttura;
- consistenza;
- porosità;
- umidità;
- contenuto in scheletro;
- pH;
- capacità di scambio cationico (CSC);
- azoto assimilabile e fosforo assimilabili;
- sostanza organica;
- basi di scambio (Ca, Mg, K, Na, H)
- idrocarburi (con scorporo in C<12 e C>12);
- metalli pesanti (Cd, Co, Cr tot, Mn, Ni, Pb, Cu, Zn);
- solventi aromatici;
- IPA.

Una seconda campagna di "analisi speditive" è stata ipotizzata per la fase in corso d'opera, durante la quale verranno quindi effettuate solamente le determinazioni chimiche sul suolo (campionato mediante trivella pedologica) per i seguenti parametri: idrocarburi (con scorporo in C<12 e C>12), metalli pesanti (Cd, Co, Cr tot., Mn, Ni, Pb, Cu, Zn), solventi aromatici, IPA.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

### *Trivellate pedologiche*

Per ciò che riguarda le modalità di esecuzione, le trivellate saranno effettuate manualmente, con l'ausilio della trivella pedologica standard, a punta elicoidale; durante le operazioni occorrerà effettuare la trivellata il più possibile verticale e sempre per l'intera lunghezza della trivella, qualora la profondità del suolo sia uguale o superiore a questa lunghezza, o comunque fino al rifiuto strumentale.

### *Campionamento*

Il suolo deve essere introdotto in sacchetti puliti di dimensioni minime 35x25cm; la quantità di suolo minima da raccogliere deve essere sufficiente per eseguire le analisi dei parametri indicati in precedenza. Nel sacchetto si deve introdurre il preposto cartellino per campionamenti compilato, preferibilmente a matita, in tutte le sue parti. Qualora si preveda di non poter aprire il sacchetto di suolo per alcuni giorni è auspicabile isolare il cartellino di riconoscimento dal campione di suolo mediante una doppia chiusura. I sacchetti devono essere chiusi possibilmente con lacciolo metallico (tipo freezer).

### *Indagini di laboratorio*

In ottemperanza alla normativa vigente, le indagini di laboratorio previste comportano la determinazione dei seguenti parametri.

SOSTANZE	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg <sup>-1</sup> espressi come ss)
COMPOSTI INORGANICI	
Antimonio	30
Arsenico	50
Berillio	10
Cadmio	15
Cobalto	250
Cromo totale	800
Cromo VI	15
Mercurio	5
Nichel	500
Piombo	1000
Rame	600
Selenio	15
Stagno	350
Tallio	10

SOSTANZE	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss)
Vanadio	250
Zinco	1500
Cianuri (liberi)	100
Fluoruri	2000
AROMATICI	
Benzene	2
*Etilbenzene	50
*Stirene	50
*Toluene	50
*Xilene	50
Sommatoria organici aromatici (*)	100
AROMATICI POLICICLICI	
*Benzo(a)antracene	10
*Benzo(a)pirene	10
*Benzo(b)fluorantene	10
*Benzo(k,)fluorantene	10
*Benzo(g, h, i,)terilene	10
*Crisene	50
*Dibenzo(a,e)pirene	10
*Dibenzo(a,l)pirene	10
*Dibenzo(a,i)pirene	10
*Dibenzo(a,h)pirene.	10
Dibenzo(a,h)antracene	10
Indenopirene	5
Pirene	50
Sommatoria policiclici aromatici (*)	100
IDROCARBURI	
Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	250
Idrocarburi pesanti C superiore a 12	750

#### **4.9.5 Programma delle attività**

Il monitoraggio ante operam consiste nell'esecuzione di una campagna di indagini pedologiche da effettuare prima dell'inizio dei lavori.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

In corso d'opera verranno realizzate più analisi, finalizzate al controllo di eventi accidentali inquinanti. Le misurazioni avranno cadenza semestrale e si protrarranno fino al momento di chiusura definitiva dei lavori, in modo da poter attivare il funzionamento dell'infrastruttura senza problemi insoliti. Verranno effettuate solamente le determinazioni chimiche sul suolo.

Il monitoraggio post operam, che ha lo scopo di analizzare le variazioni delle caratteristiche dei terreni a seguito dell'impianto dei cantieri e dell'esecuzione delle lavorazioni, si realizzerà ad ultimazione dell'opera dopo il ripristino delle aree di cantiere, mediante un'unica campagna di misure. I risultati del monitoraggio post operam saranno confrontati con quelli relativi alla situazione di "bianco" accertata nella fase ante operam e con i limiti stabiliti dalla normativa vigente (D.Lgs 152/2006 s.m.i.), con il fine di predisporre l'eventuale adozione di interventi di mitigazione.

Punti di indagine	Tipologia analisi	Frequenza			Totale analisi (CO = 48 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
SUO-trac-02, SUO-trac-03, SUO-trac-04, SUO-trac-06, SUO-trac-12	Caratterizzazione pedologica per i punti ricadenti lungo il tracciato (SUO-trac)	annuale		annuale	1	0	1
SUO-trac-02, SUO-trac-03, SUO-trac-04, SUO-trac-06, SUO-trac-12	Caratterizzazione chimica per i punti ricadenti lungo il tracciato (SUO-trac)	annuale	semestrale	annuale	1	8	1
SUO-cant-01, SUO-cant-05, SUO-cant-07, SUO-cant-09, SUO-cant-10, SUO-cant-11, SUO-cant-13, SUO-cant-14, SUO-cant-15	Caratterizzazione pedologica e chimica per i punti ricadenti nei cantieri (SUO-cant)	annuale		annuale	1	0	1

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

#### *Valutazione di soglie di attenzione e di intervento*

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi dei suoli saranno quelli indicati nell' "Allegato 5 – Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione di uso dei siti", del D.Lgs 152/2006, che costituiscono i valori di concentrazione limite accettabili nei suoli, a seconda della specifica destinazione d'uso. Il superamento di uno o più di tali valori di concentrazione porterà a considerare il sito "potenzialmente inquinato", in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario-ambientale sito specifica, la quale permette di determinarne lo stato di contaminazione sulla base delle "concentrazioni soglia di rischio". Un sito è definito contaminato infatti nel caso in cui i valori delle concentrazioni soglia di rischio, determinate appunto con l'analisi di rischio, risultino superati.

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.

## **4.10 PAESAGGIO**

### **4.10.1 Obiettivi del monitoraggio**

L'analisi degli impatti sulla componente paesaggistica è prevista ai sensi del D.P.C.M. del 27/12/1988 che sancisce le norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e, nell'Allegato II, definisce gli aspetti specifici inerenti a ciascuna componente ambientale che devono essere oggetto di valutazione dello Studio di Impatto Ambientale.

Come si legge nel sopraccitato Allegato II, la qualità del paesaggio è determinata, quindi, attraverso le analisi concernenti i seguenti aspetti:

- il paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali;
- il sistema delle attività, agricole, residenziali, produttive, turistiche, ricreative, delle presenze infrastrutturali in esso riscontrabili;
- le condizioni naturali e umane che ne hanno generato l'evoluzione;
- lo studio strettamente visivo o culturale-semiologico del rapporto tra soggetto ed ambiente,

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

nonché delle radici della trasformazione e creazione del paesaggio da parte dell'uomo;

- i piani paesistici e territoriali;
- i vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici.

La Convenzione europea sul paesaggio (2000) lo definisce come "una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni".

I settori di indagine previsti per il monitoraggio ambientale della componente paesaggistica sono:

- i caratteri storico - culturali, insediativi ed architettonici ;
- i caratteri ecologico - ambientali e naturalistici del territorio;
- i caratteri visuali - percettivi e delle sensibilità paesaggistiche.

Nel monitoraggio della componente in esame si considereranno:

- gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio;
- gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità;
- le conformazioni ambientali principali, qualificabili come detrattori di valore.

Gli elementi fondanti del monitoraggio consistono pertanto:

- nel caratterizzare lo stato della componente (e di tutti i ricettori prescelti) nella fase ante operam, individuando in particolare gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio, le configurazioni ambientali principali e gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità;
- nel verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti, monitorando in particolare le attività potenzialmente distruttive;
- nell'accertamento della corretta applicazione e dell'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate nel progetto definitivo.

Con specifico riferimento alle caratteristiche dell'area di indagine e alla natura dei principali impatti previsti, si è ritenuto opportuno circoscrivere il campo della presente verifica.

Nello specifico, le indagini saranno incentrate nella valutazione degli aspetti più squisitamente paesaggistici evitando di investigare tutti quei campi afferenti ad altre componenti ambientali, per le quali sono stati redatti appositi monitoraggi.

Pertanto la presente indagine è improntata sui seguenti aspetti:

- i caratteri culturali, storico - architettonici, relativi principalmente ai ricettori sensibili costituiti dalle ville, dai parchi, e dagli insediamenti storici presenti nell'area di progetto;
- i caratteri visuali - percettivi e delle sensibilità paesaggistiche, con riferimento specifico ai ricettori

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

sensibili costituiti dagli itinerari ed i punti panoramici principali presenti nell'area di progetto.

#### **4.10.2 Normativa di riferimento**

Di seguito sono elencati i principali riferimenti normativi di interesse per la componente paesaggio che sono stati considerati per la redazione del presente progetto di monitoraggio:

##### **Normativa comunitaria**

- la Convenzione europea del paesaggio, sottoscritta dai Paesi aderenti al Consiglio d'Europa il 21/10/2000.

##### **Normativa nazionale**

- L.1497/39 "Protezione delle bellezze naturali";
- Il D.Lgs.490/1999 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia dei beni culturali e ambientali";
- il "Codice dei beni Culturali e del Paesaggio" Decreto Legislativo n. 42 del 22/01/2004 e successive modificazioni come il D.Lgs.157/2006 e il D.Lgs.63/2008.

##### **Normativa regionale**

- il D.A. n. 6080 del 21/05/1999, con il quale vengono approvate le Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale recanti disposizioni per la redazione dei Piani Paesaggistici distinti per ambiti territoriali, tra cui l'ambito territoriale 15 - "Area delle pianure costiere di Licata e Gela".

#### **4.10.3 Identificazione dei punti di monitoraggio**

Per quanto riguarda la componente del paesaggio, i principali indicatori ambientali oggetto di monitoraggio saranno :

- i caratteri visuali-percettivi e delle sensibilità paesaggistiche;
- i caratteri culturali, storico-architettonici.

Pertanto alla luce delle precedenti considerazioni relative al paesaggio sono stati individuati i punti di monitoraggio riportati nella tabella seguente e rappresentati nella *Figura 4-13*.

Codice punto di monitoraggio	Tipologia di indagine	Posizione rispetto al tracciato
PAE-01	Indagine A e B	dx
PAE-02	Indagine A e B	sx
PAE-03	Indagine A e B	sx

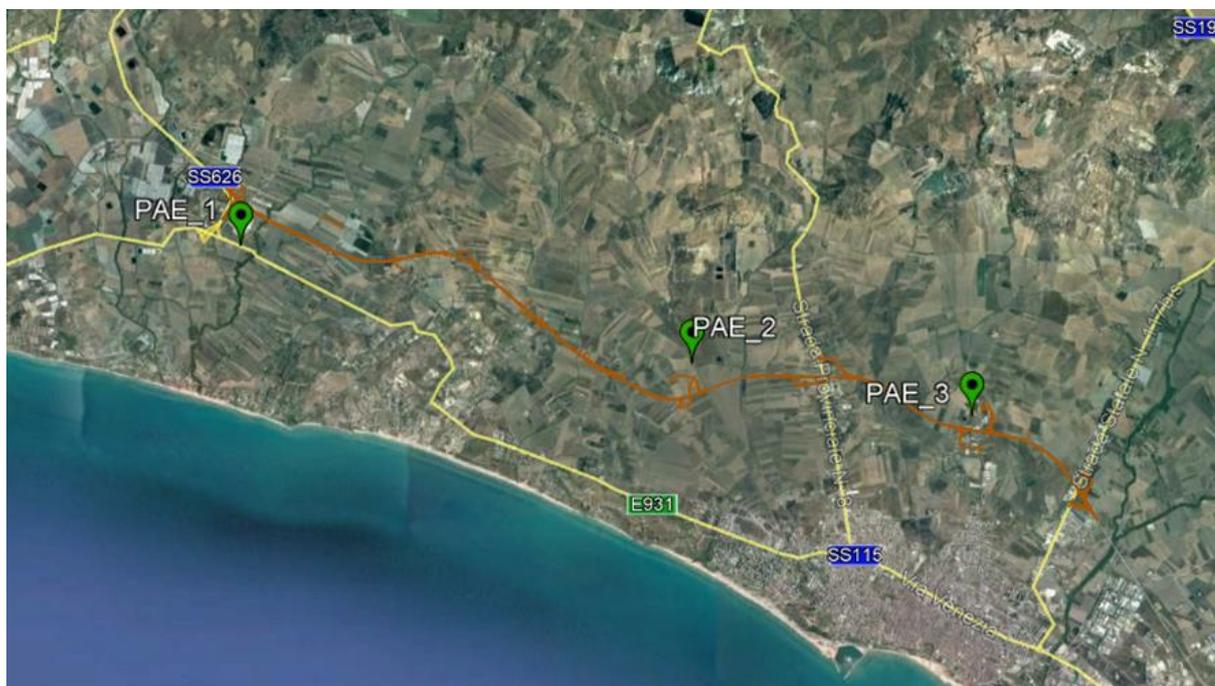


Figura 4-13 Localizzazione dei punti di monitoraggio della componente paesaggio

Le localizzazioni indicative delle suddette postazioni di monitoraggio vengono indicate nelle seguenti figure. Per una localizzazione di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (*Planimetria con ubicazione punti di misura*, Cod. T00IA02AMBPL01-05). Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di Controllo del caso.



Figura 4-14 Localizzazione dei punti di monitoraggio PAE\_01 della componente paesaggio



Figura 4-15 Localizzazione dei punti di monitoraggio PAE\_02 della componente paesaggio



Figura 4-16 Localizzazione del punti di monitoraggio PAE\_03 della componente paesaggio

#### **4.10.4 Parametri di monitoraggio**

Al fine di monitorare la componente del paesaggio sono state predisposte due indagini distinte:

- l'indagine "A" con la finalità di verificare l'integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico attraverso il confronto ante e post operam delle visuali dei recettori antropici nelle aree a maggior valenza paesistica attraverso una serie di rilievi fotografici e fotosimulazioni;
- l'indagine "B" finalizzata alla verifica dell'assenza di interazioni negative tra l'opera ed i beni storico-architettonici diffusi sul territorio attraverso dei sopralluoghi in campo dedicati.

##### Indagine di tipo A: integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico

La principale tipologia d'impatto sul paesaggio, relativa all'inserimento di un'infrastruttura viaria, è legata alla modificazione della percezione visiva del paesaggio, dovuta: a fenomeni di mascheramento visivo totale o parziale; all'alterazione dell'equilibrio reciproco dei lineamenti caratteristici dell'unità paesaggistica, a causa dell'intromissione di nuove strutture fisiche estranee al contesto per forma, dimensione, materiali o colori.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

La stima della misura dell'alterazione della percezione visiva, rileva in senso inverso l'integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico in cui si va ad inserire.

Questa alterazione può avvenire sui diversi piani del campo visivo:

- primo piano (0 – 250/500 m);
- secondo piano o piano intermedio (250/500 – 1000 m);
- quinta visiva (>1000 m).

L'interferenza con la direttrice d'osservazione in primo piano, corrisponde ad una percezione ravvicinata o da media distanza, alla medesima quota planaltimetrica. In tale ambito i fenomeni percettivi sono condizionati prevalentemente dall'andamento morfologico del piano campagna e dalla presenza di oggetti posti lungo la direttrice di osservazione. Gli elementi dell'infrastruttura in progetto, che influenzano maggiormente la percezione da questo punto di osservazione, sono quelli che si configurano come "barriera" visiva lineare - muri, rilevati, barriere antirumore, ecc. - che chiudono completamente la visuale ostacolando la visibilità dell'orizzonte.

L'interferenza con la direttrice d'osservazione in secondo piano, corrisponde ad una percezione da media distanza, dalla quale è possibile rilevare le interferenze sui lineamenti portanti dell'aspetto paesaggistico dell'area interferita, nonché le loro relazioni. Gli elementi dell'infrastruttura in progetto, che influenzano maggiormente la percezione da questo punto di osservazione, sono quelli che si delineano come unità dissonanti rispetto ad una armonica, o quanto meno assimilata tale, struttura del paesaggio, ovvero le opere d'arte maggiori.

Le interferenze con la direttrice d'osservazione sulla quinta visiva corrispondono alla percezione da grande distanza, quella che vede l'infrastruttura attraversare gli elementi di sfondo della visuale. In questo caso gli elementi infrastrutturali a maggior criticità sono viadotti ed imbocchi in galleria, che riescono ad essere percepiti e che per dimensioni possono interferire con grandi sistemi antropici o naturali, quali lo skyline di una città, di rilievi montuosi o collinari.

In considerazione del fatto che le modificazioni indotte dalla fase di lavorazione sono di tipo temporaneo e che la riorganizzazione paesaggistica di un'area dopo un intervento di tale portata nonché il riassorbimento percettivo da parte della popolazione è valutabile per modificazioni definitive o a lungo termine, l'indagine in oggetto è limitata alle fasi ante e post operam.

#### **Indagini di tipo B: interazioni opera/beni storico-architettonici**

L'analisi ha per oggetto le interazioni tra l'opera in progetto e le emergenze di pregio di natura puntuale, costituite da edifici o gruppi di edifici posti in prossimità del corridoio di progetto ed individuati in sede di progettazione.

L'attività di monitoraggio deve in particolar modo verificare l'insorgere dei seguenti impatti potenziali:

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

- rischio di danneggiamento del bene storico – architettonico;
- alterazione della fruibilità del recettore storico-architettonico;
- alterazione della percezione visiva da/verso il recettore storico-architettonico.

L'attività di monitoraggio deve inoltre verificare che l'esecuzione degli interventi di inserimento paesaggistico, per gli aspetti architettonici e vegetazionali, sia coerente con i risultati attesi dalle fotosimulazioni e, laddove possibile, consentire interventi correttivi in corso d'opera al fine di correggere eventuali criticità residue.

L'indagine quindi è incentrata sulla valutazione delle interferenze, o meglio sulla verifica dell'assenza di interferenze, dell'opera con i beni vincolati e sulla verifica dell'efficacia dell'intervento mitigativo rispetto alle finalità per cui è stato inserito, ovvero quei beni la cui vulnerabilità è stata evidenziata dall'Analisi paesistico-ambientale del progetto definitivo.

Di seguito si identificano i possibili impatti sulle emergenze di paesistiche e le relative azioni di monitoraggio previste:

- rischio di danneggiamento del bene storico – architettonico;
- alterazione della percezione visiva da/verso i beni di pregio paesaggistico;
- alterazione della fruibilità del bene di interesse storico-architettonico.

Durante la verifica preventiva, dopo l'acquisizione di tutto il materiale necessario alla verifica dell'effettiva consistenza del bene vincolato quale ad esempio il decreto di vincolo, si procederà alla registrazione sullo stato del bene e alla definizione degli impatti effettivi singolarmente per ogni bene individuato nella Planimetria dei punti di monitoraggio allegata.

#### **4.10.5 Programma delle attività**

Per quanto riguarda le tipologie di indagini previste e considerate le peculiarità della componente paesaggistica, non si ritiene necessario procedere ad un monitoraggio durante la fase di corso d'opera. Mentre, vista la natura e l'importanza delle lavorazioni ed i possibili impatti sugli elementi di pregio paesaggistico presenti nel contesto, le indagini saranno effettuate nelle fasi ante e post operam.

In merito all'indagine A) si ritiene opportuno prevedere due indagini nell'anno successivo all'entrata in esercizio, al fine di verificare la diversa configurazione delle opere di inserimento a verde e del paesaggio durante le diverse stagioni (estate e inverno). Difatti gli interventi di mitigazione, schermatura, ripristino e compensazione ambientale hanno tutti al centro la presenza di impianti di nuova vegetazione, che potrebbero presentare caratteristiche diverse a seconda della stagionalità.

Nella seguente tabella sono schematizzate le attività che verranno svolte e le frequenze stabilite per ogni fase del monitoraggio.

S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro		
PA-83	<i>Studio di Impatto Ambientale</i> <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	

Punti di indagine	Tipologia analisi	Frequenza		Totale analisi	
		AO	PO	AO	PO
PAE_01, PAE-02, PAE_03	Indagine A) Integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico	annuale	annuale	1	2
PAE_01, PAE-02, PAE_03	Indagine B) Interazioni opera/beni culturali	annuale	annuale	1	1

In generale si prevedono di eseguire rilievi organizzati nelle due fasi di ante operam e post operam che avranno la seguente durata:

- fase AO: 1 anno (conclusa nel periodo antecedente all'avvio dei lavori);
- fase PO: 1 anno successivo al termine delle attività di costruzione.

Nel corso del monitoraggio vengono rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede di misura;
- Relazioni di fase AO;
- Devono essere riportate: fotografie, render di fotosimulazioni e tipologici di progetto indicativi degli obiettivi da raggiungere in termini paesaggistici;
- Relazioni di fase PO.
- Dati sul SIT.

#### Scheda di misura

È prevista la compilazione della scheda.

#### Relazione di Post Operam

La relazione prodotta al termine delle attività di AO costituisce il riferimento di confronto per la fase di PO.

Nelle fasi di PO, vengono riportati i risultati delle misurazioni, effettuate in tutti i punti di monitoraggio.