

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



GEOLOGO:

Geol. Enrico Curcuruto

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Sergio Di Maio



VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Maria Coppola

MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



| CODICE PROGETTO | | NOME FILE | | REVISIONE | SCALA: |
|-----------------|-----------------|-----------------------------|---------|------------|-----------|
| PROGETTO | LIV. PROG. ANNO | T00IA02AMBRE01 | | | |
| DPPA0083 | D 19 | CODICE ELAB. T00IA02AMBRE01 | | A | - |
| D | | - | - | - | - |
| C | | - | - | - | - |
| B | | - | - | - | - |
| A | EMISSIONE | FEB. 2020 | A.ZENTI | F.VENTURA | G.PIAZZA |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |

Sommario

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | PREMESSA | 3 |
| 2 | OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE | 3 |
| 3 | COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE | 5 |
| 3.1 | Aspetti generali | 5 |
| 3.2 | Atmosfera | 6 |
| 3.2.1 | Obiettivi del monitoraggio | 6 |
| 3.2.2 | Identificazione dei punti di monitoraggio | 6 |
| 3.2.3 | Parametri di monitoraggio | 8 |
| 3.2.4 | Programma delle attività | 9 |
| 3.3 | Rumore | 10 |
| 3.3.1 | Obiettivi del monitoraggio | 10 |
| 3.3.2 | Identificazione dei punti di monitoraggio | 10 |
| 3.3.3 | Parametri di monitoraggio | 13 |
| 3.3.4 | Programma delle attività | 13 |
| 3.4 | Biodiversità (Fauna) | 15 |
| 3.4.1 | Obiettivi del monitoraggio | 15 |
| 3.4.2 | Identificazione dei punti di monitoraggio | 15 |
| 3.4.3 | Parametri di monitoraggio | 16 |
| 3.4.4 | Programma delle attività | 19 |
| 3.5 | Acque Superficiali | 20 |
| 3.5.1 | Obiettivi del monitoraggio | 20 |
| 3.5.2 | Identificazione dei punti di monitoraggio | 21 |
| 3.5.3 | Parametri di monitoraggio | 22 |
| 3.5.4 | Programma delle attività | 25 |
| 3.6 | Acque Sotterranee | 26 |
| 3.6.1 | Obiettivi del monitoraggio | 26 |
| 3.6.2 | Identificazione dei punti di monitoraggio | 27 |
| 3.6.3 | Parametri di monitoraggio | 28 |

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

| | | |
|-------|---|----|
| 3.6.4 | Programma delle attività | 31 |
| 3.7 | Suolo | 32 |
| 3.7.1 | Obiettivi del monitoraggio | 32 |
| 3.7.2 | Identificazione dei punti di monitoraggio | 33 |
| 3.7.3 | Parametri di monitoraggio | 34 |
| 3.7.4 | Programma delle attività | 36 |

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

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.117 bis in prossimità della tangenziale di Gela.

Per garantire la stesura di un documento il più possibile coerente con le esternalità e le criticità prodotte dal progetto, ci si avvarrà 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 sarà 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.

Nei seguenti paragrafi si forniscono delle indicazioni generiche relative all'elaborato "Piano di Monitoraggio Ambientale", mentre successivamente si approfondiscono le singole componenti ambientali facenti parte del Piano di Monitoraggio.

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 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.

| | | |
|--|---|---|
| S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro | |  |
| PA-83 | <p style="text-align: center;"><i>Studio di Impatto Ambientale</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i></p> | |

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 acclearare ulteriori ed impreviste dinamiche di impatto, che richiederanno pur anche la rielaborazione di alcune decisioni progettuali. La sua funzione assurge 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.
- 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 allegate 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.

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

3 Componenti ambientali monitorate

3.1 Aspetti generali

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;
- BIODIVERSITA' (FAUNA);
- SUOLO E SOTTOSUOLO;
- ACQUE SUPERFICIALI;
- ACQUE SOTTERRANEE.

La significatività degli impatti in relazione alle componenti ambientali risulta variabile in funzione della presenza e sensibilità dei ricettori, della tipologia di opera interferita, della tipologia e durata delle lavorazioni.

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 progressiva dei punti per ciascuna componente ambientale.

| CODICE | COMPONENTE |
|--------|--|
| ATM | Componente ATM osfera |
| RUM | Componente RUM ore |
| FAU | Componente Biodiversità (FAU na) |
| SUO | Componente SUO lo |
| ASup | Componente Acque Super ficiale |
| ASot | Componente Acque Sot terraneo |

Tabella 3-1: Denominazione dei punti di monitoraggio

Il dettaglio di tali implicazioni viene fornito nell'ambito delle specifiche trattazioni per singola componente 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 | Studio di Impatto Ambientale Piano di Monitoraggio Ambientale | |

3.2 Atmosfera

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

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

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

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

3.2.2 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 Manfredonia.

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. T001A02AMBPL01A-03A)). Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di Controllo del caso.

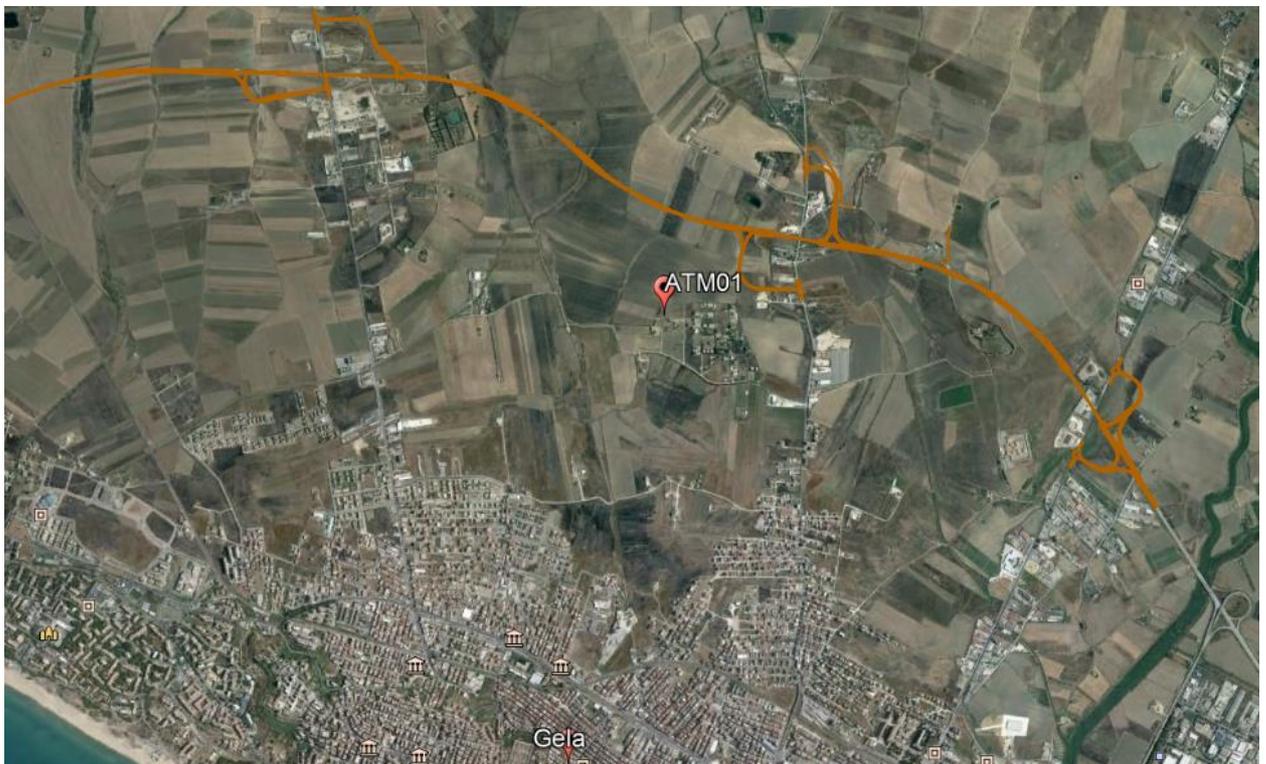


Figura 3-1 Localizzazione della postazione di monitoraggio ATM01 – Componente Atmosfera

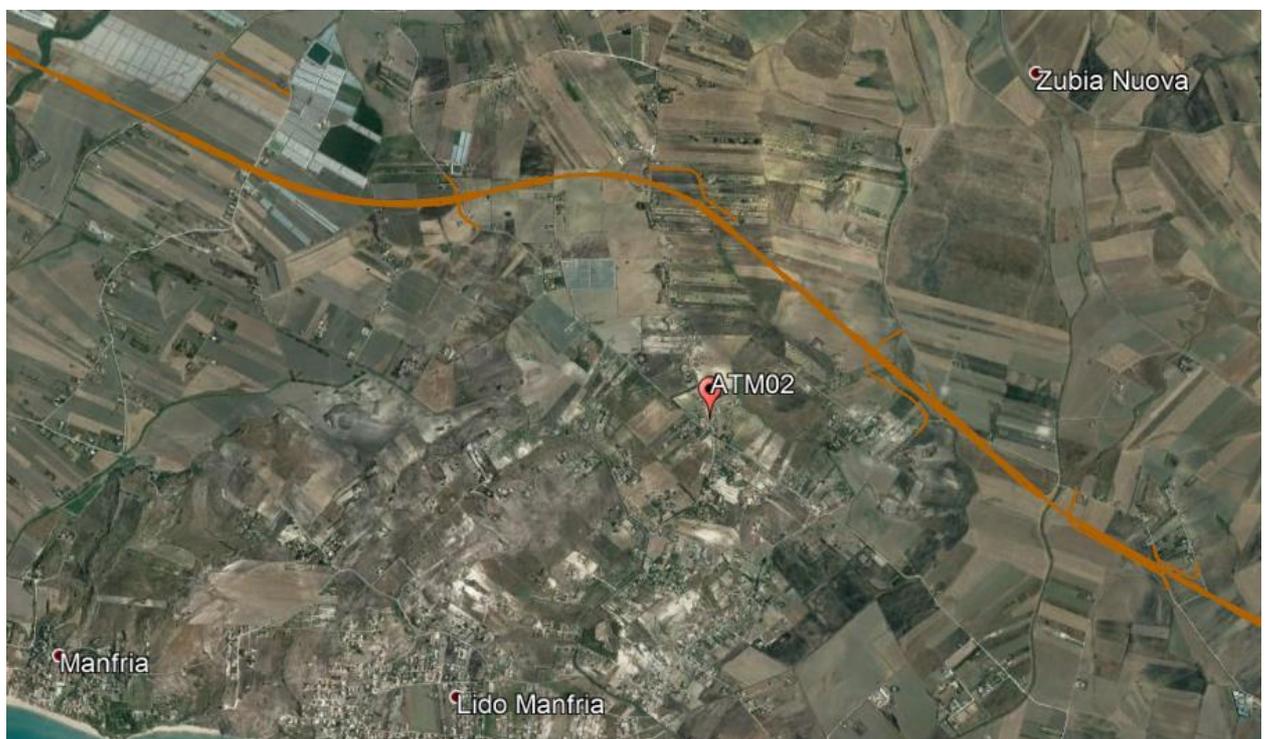


Figura 3-2 Localizzazione della postazione di monitoraggio ATM02 – Componente Atmosfera

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

3.2.3 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;
- 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.

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

3.2.4 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:

- 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.

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

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

| Postazione | Fase | Durata | Frequenza |
|------------|---------------|-----------|-------------|
| ATM01 | Ante-operam | 30 giorni | Una tantum |
| | Corso d'Opera | 15 giorni | Trimestrale |
| | Post-operam | 30 giorni | Una tantum |
| ATM02 | Ante-operam | 30 giorni | Una tantum |
| | Corso d'Opera | 15 giorni | Trimestrale |
| | Post-operam | 30 giorni | Una tantum |

Tabella 3-2: Programma di monitoraggio – componente Atmosfera

Per la caratterizzazione della fase ante operam si prevede una campagna di misura di durata pari a 30 giorni in continuo, da effettuare una volta durante l'anno precedente l'inizio delle lavorazioni. Mentre 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 di corso d'opera si prevede una campagna di misura di durata pari a 30 giorni in continuo, da effettuare una volta durante l'anno di entrata in esercizio dell'opera.

3.3 Rumore

3.3.1 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.

3.3.2 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* (Cod. T00IA02AMBPL01A-03A)). Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di Controllo del caso.



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

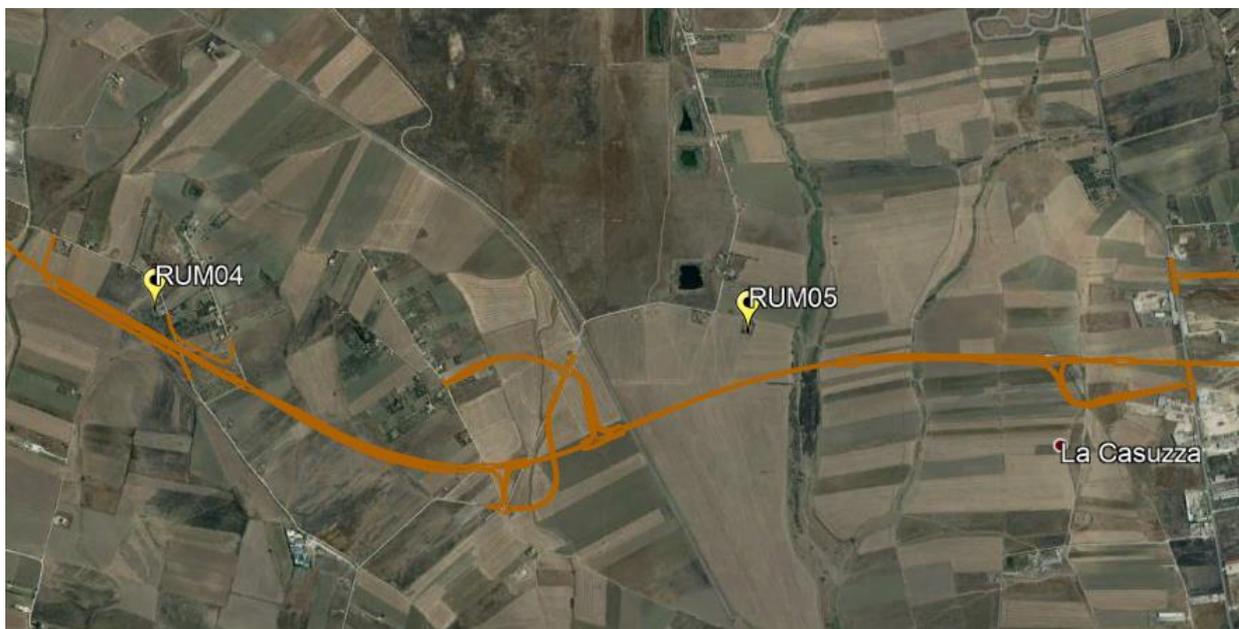


Figura 3-4 Localizzazione della postazione di monitoraggio RUM04 e RUM05

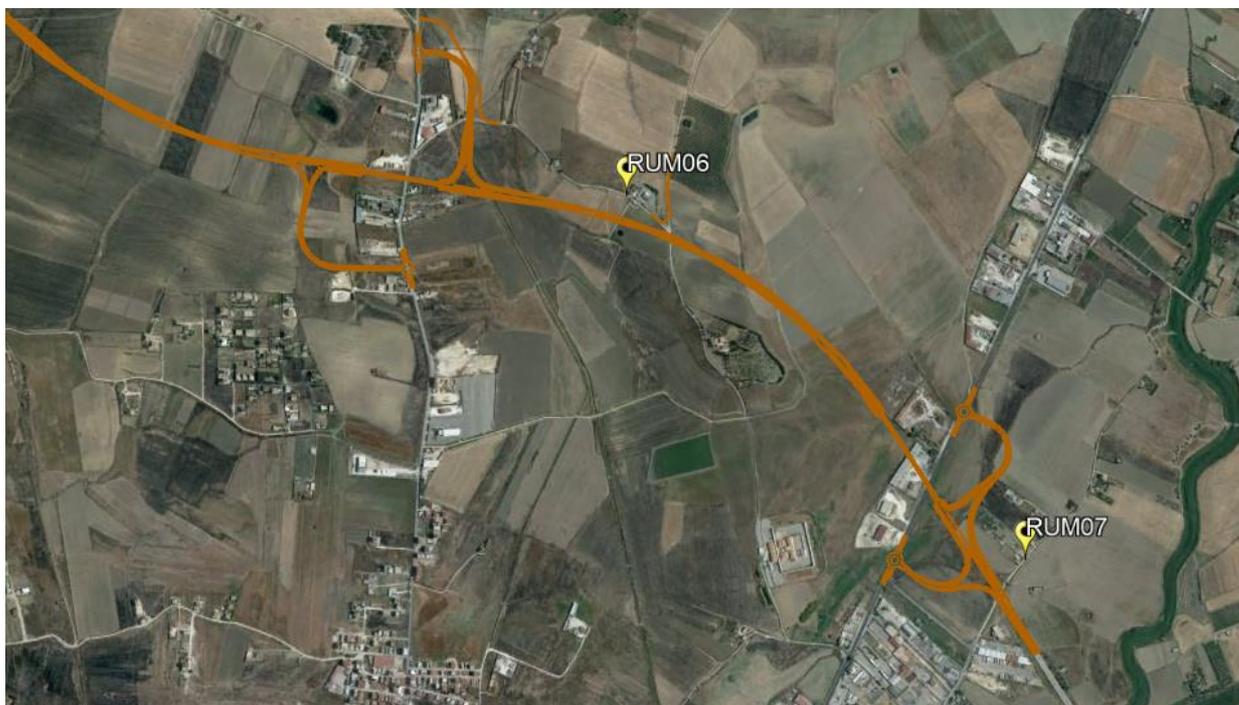


Figura 3-5 Localizzazione della postazione di monitoraggio RUM06 e RUM07

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

3.3.3 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 3-3: Parametri acustici oggetto del monitoraggio

3.3.4 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);
- 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:

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

- 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 | Fase | Durata | Frequenza |
|------------|---------------|-------------|--|
| RUM01 | Ante Operam | Settimanale | Una tantum |
| | Corso d'Opera | 24 ore | Trimestrale, durante le attività di cantiere |
| | Post Opera | Settimanale | Una tantum |
| RUM02 | Ante Operam | Settimanale | Una tantum |
| | Corso d'Opera | 24 ore | Trimestrale, durante le attività di cantiere |
| | Post Opera | Settimanale | Una tantum |
| RUM03 | Ante Operam | Settimanale | Una tantum |
| | Corso d'Opera | 24 ore | Trimestrale, durante le attività di cantiere |
| | Post Opera | Settimanale | Una tantum |
| RUM04 | Ante Operam | Settimanale | Una tantum |
| | Corso d'Opera | 24 ore | Trimestrale, durante le attività di cantiere |
| | Post Opera | Settimanale | Una tantum |
| RUM05 | Ante Operam | Settimanale | Una tantum |
| | Corso d'Opera | 24 ore | Trimestrale, durante le attività di cantiere |
| | Post Opera | Settimanale | Una tantum |
| RUM06 | Ante Operam | Settimanale | Una tantum |
| | Corso d'Opera | 24 ore | Trimestrale, durante le attività di cantiere |
| | Post Opera | Settimanale | Una tantum |
| RUM07 | Ante Operam | Settimanale | Una tantum |
| | Corso d'Opera | 24 ore | Trimestrale, durante le attività di cantiere |
| | Post Opera | Settimanale | Una tantum |

Tabella 3-4: 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 - Castelvetro | |  |
| PA-83 | Studio di Impatto Ambientale Piano di Monitoraggio Ambientale | |

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 una tantum all'interno dell'anno di entrata in esercizio dell'Opera.

3.4 Biodiversità (Fauna)

3.4.1 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'erpetoфаuna 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.

3.4.2 Identificazione dei punti di monitoraggio

Nell'ambito del monitoraggio nelle diverse postazioni sono state previste le seguenti indagini:

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

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

- AN: censimento della popolazione anfibia

Complessivamente il numero delle postazioni di monitoraggio per la componente FAUNA è pari ad 8, in cui vengono eseguite le seguenti attività, come indicato nell'elaborato "Planimetria con ubicazione punti di misura" (Codice elaborato T00IA02AMBPL01A-03A).

Il piano di campionamento per la componente ornitica (nidificante e migratrice) prevede complessivamente 6 postazioni di indagine, dislocate lungo il tracciato di progetto; le postazioni sono previste in ambiti agricoli e ambiti fluviali. Relativamente agli altri taxa faunistici sono previste 4 postazioni per i Rettili e 4 per gli Anfibi.

| INDAGINI | NUMERO POSTAZIONI |
|-----------------------------------|-------------------|
| Indagine A - Indagine B - Uccelli | 6 |
| Indagine C - Rettili | 4 |
| Indagine D - Anfibi | 4 |

Tabella 3-5: Numero di postazioni per tipo di indagine

Per la localizzazione delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento *Planimetria con ubicazione punti di misura* (Cod. T00IA02AMBPL01A-03A). 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.

3.4.3 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 fisionomia 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

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

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.

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.

| | |
|--------------------------------|---|
| Indicazioni generali | Nome e cognome del rilevatore Numero dell'unità di rilevamento Toponimo Coordinate del punto in cui si rileva Data e ora Quota Esposizione |
| Indicazioni faunistiche | 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 |

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

| | |
|-------------------------------|---|
| | connessa alla stazione di rilevamento 1, 2, ... n numero dei soggetti osservati non in attività, isolati (1) o in gruppo (>1) |
| Indicazioni ambientali | Aspetti da indicare nel raggio di 100m dal punto di rilevamento: <ul style="list-style-type: none"> - 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 3-6: informazioni da annotare in sito durante il rilievo

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 caratterizzazione 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

| | | |
|--|---|---|
| S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro | |  |
| PA-83 | <p style="text-align: center;"><i>Studio di Impatto Ambientale</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i></p> | |

nelle ore centrali del giorno. Si prevede di effettuare 3 rilevamenti nel periodo indicato.

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.

3.4.4 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
- Rilievi avifaunistici 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 sia durante la fase ante, corso che post operam.

Si riporta di seguito l'articolazione temporale delle indagini avifaunistiche 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.

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

Periodo e frequenza dei campionamenti

| 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 D – Rettili | Aprile - Giugno | | 1 volta al mese | | | | | | | | | |
| Tipo E – 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 3-7: Periodi e frequenze dei rilevamenti

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.

3.5 Acque Superficiali

3.5.1 Obiettivi del monitoraggio

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

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

La finalità delle campagne di misura consiste nel determinare se le variazioni rilevate siano imputabili alla realizzazione dell'opera e nel suggerire gli eventuali correttivi da porre in atto, in modo da ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente. Le interferenze sul sistema delle acque superficiali indotte dalla realizzazione dell'opera possono essere discriminate considerando i seguenti criteri:

- presenza di aree destinate alla cantierizzazione che, provocando la movimentazione di terra, possono indurre un intorbidamento delle acque o nelle quali possono verificarsi sversamenti accidentali di sostanze inquinanti;

| | | |
|---|---|---|
| S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetroano | |  |
| PA-83 | <p align="center">Studio di Impatto Ambientale</p> <p align="center">Piano di Monitoraggio Ambientale</p> | |

- durata delle attività che interessano il corpo idrico;
- scarico di acque reflue e recapito delle acque piovane provenienti dalle aree di cantiere.

3.5.2 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.

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 |



Figura 3.6 - Ubicazione punti di indagine Acque superficiali (ASup-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 | <p style="text-align: center;"><i>Studio di Impatto Ambientale</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i></p> | |

3.5.3 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 Biotico Estesio

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

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

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

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 m³/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:

| | | |
|--|---|---|
| S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro | |  |
| PA-83 | <p style="text-align: center;"><i>Studio di Impatto Ambientale</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i></p> | |

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

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

Campionamento

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

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

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

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

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

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 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

| | | |
|--|---|---|
| S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro | |  |
| PA-83 | <p style="text-align: center;"><i>Studio di Impatto Ambientale</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i></p> | |

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 chimiche e batteriologiche

Nella tabella che segue sono riportate indicazioni riguardo le possibili metodologie di analisi per le determinazioni di ciascun parametro. Non si esclude l'utilizzo di metodologie equivalenti in termini di limiti di rilevanza.

- pH
- Solidi sospesi totali
- Conducibilità
- Durezza totale
- Azoto totale
- Azoto ammoniacale
- Azoto nitrico
- Fosforo totale
- Ortofosfato
- Cloruri
- Solfati
- BOD5
- COD
- Escherichia coli

Indice Biotico Esteso (IBE)

Il controllo biologico di qualità degli ambienti di acque correnti, basato sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati (l'insieme di popolamenti di invertebrati visibili ad occhio nudo che vivono per almeno una parte della loro vita su substrati sommersi), rappresenta un approccio complementare al controllo fisico-chimico ed è in grado di fornire un giudizio sintetico sulla qualità complessiva dell'ambiente e di stimare l'impatto che le differenti cause di alterazione determinano sulle comunità che colonizzano i corsi d'acqua. A questo scopo è utilizzato l'indice I.B.E., che classifica la qualità di un corso d'acqua su una scala da 1 (massimo degrado) a 12 (qualità ottimale), suddivisa in 5 classi di qualità. I macroinvertebrati delle acque correnti, infatti, sono organismi sostanzialmente stabili che svolgono diversi ruoli ecologici e le cui popolazioni presentano differenti livelli di sensibilità alle modificazioni ambientali, quali temperatura, ossigeno disciolto, inquinanti, introduzione di nuove specie ad opera dell'uomo; i loro cicli vitali, inoltre, sono relativamente lunghi, per cui l'indice è particolarmente adatto a rilevare gli effetti nel tempo legati all'insieme di agenti disturbanti. L'applicazione dell' I.B.E. richiede una fase preliminare di studio dell'ambiente e di

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

organizzazione delle campagne di campionamento, seguita da una fase di controllo in laboratorio delle comunità campionate, di verifica delle diagnosi formulate in campo, di organizzazione, registrazione ed elaborazione delle informazioni raccolte.

3.5.4 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 Biotico Esteso, 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'IBE.

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'IBE, 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.

| Tipologia analisi | Frequenza | | |
|---------------------------------|------------|-------------|---------|
| | AO | CO | PO |
| misure fisico-chimiche | semestrale | bimestrale | annuale |
| analisi chimico-batteriologiche | annuale | trimestrale | |
| determinazione dell'IBE | annuale | semestrale | |

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

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

3.6 Acque Sotterranee

3.6.1 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.

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 | Studio di Impatto Ambientale Piano di Monitoraggio Ambientale | |

3.6.2 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 a 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 esistente | 0+700 | dx |
| ASot-03 | Piezometro esistente | 3+300 | sx |
| ASot-04 | Piezometro | 4+300 | dx |
| ASot-05 | Piezometro esistente | 5+700 | dx |
| ASot-06 | Piezometro | 6+600 | dx |
| ASot-07 | Piezometro | 8+600 | dx |
| ASot-08 | Piezometro | 10+700 | dx |
| ASot-09 | Piezometro | 10+900 | dx |
| ASot-10 | Piezometro esistente | 11+400 | sx |
| ASot-11 | Piezometro | 13+400 | 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.

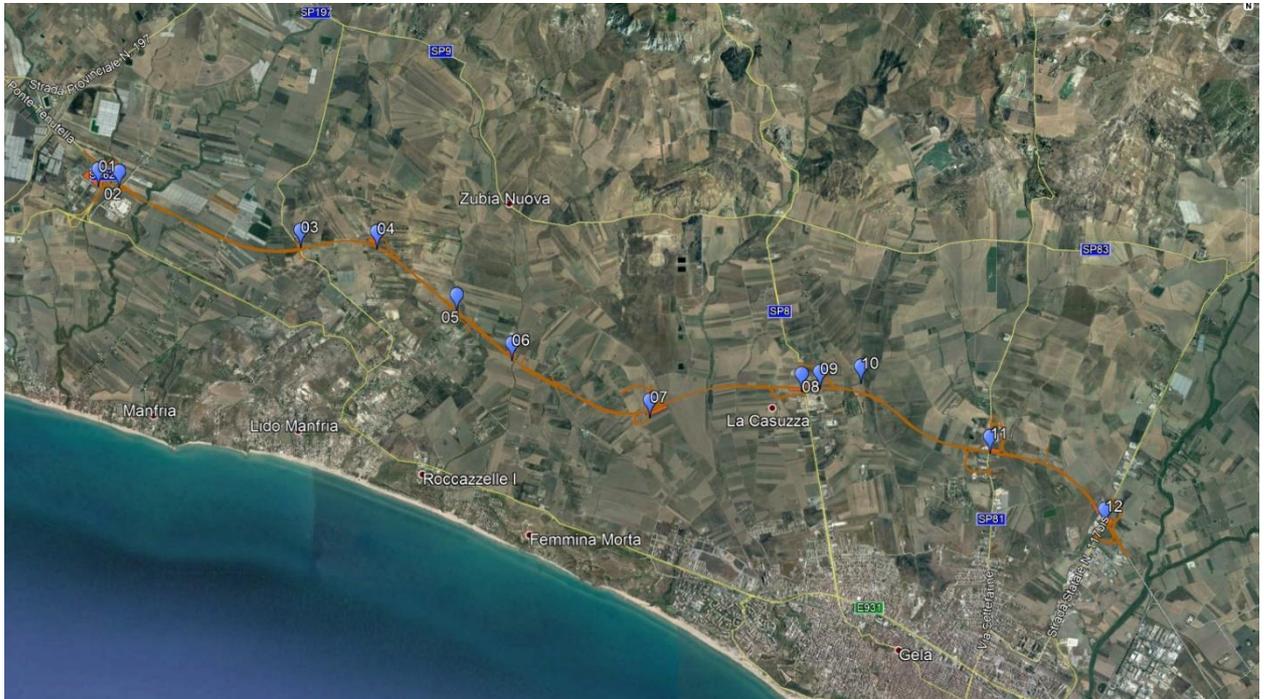


Figura 3.7 – Ubicazione punti di indagine Acque sotterranee (ASot-n).

3.6.3 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 freattometro 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 caratterizzazione;

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

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

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.

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.

| | | |
|--|---|---|
| S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro | |  |
| PA-83 | <p style="text-align: center;"><i>Studio di Impatto Ambientale</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i></p> | |

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.

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). L'operatore avrà cura di annotare immediatamente sulla scheda di campo:

- i parametri chimico-fisici misurati (temperatura, pH, potenziale redox, conducibilità, ossigeno disciolto);
- 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.

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

Analisi chimico fisiche

Nella tabella che segue sono riportate indicazioni riguardo le possibili metodologie di analisi per le determinazioni di ciascun parametro chimico-fisico. Non si esclude l'utilizzo di metodologie equivalenti in termini di limiti di rilevanza.

- Durezza totale
- Ferro
- Cadmio
- Cloruri
- Cromo
- Piombo
- Rame
- Zinco
- IPA
- Composti alifatici alogenati totali

3.6.4 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:

| Tipologia analisi | Frequenza | | |
|---|-------------|-------------|-------------|
| | AO | CO | PO |
| misura delle caratteristiche chimiche | annuale | trimestrale | annuale |
| misura del livello statico e misure fisico-chimiche | trimestrale | bimestrale | trimestrale |

| | | |
|--|---|---|
| S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro | |  |
| PA-83 | <p style="text-align: center;"><i>Studio di Impatto Ambientale</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i></p> | |

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.

3.7 Suolo

3.7.1 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;

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

- 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;
- 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.

3.7.2 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.

| Codice punto di monitoraggio | Tipologia punto di misura e campionamento | pK | Posizione rispetto al tracciato |
|------------------------------|---|-------|---------------------------------|
| SUO-01 | Trivellata | 0+800 | dx |
| SUO-02 | Trivellata | 2+000 | dx |
| SUO-03 | Trivellata | 3+500 | dx |

| Codice punto di monitoraggio | Tipologia punto di misura e campionamento | pK | Posizione rispetto al tracciato |
|------------------------------|---|--------|---------------------------------|
| SUO-04 | Trivellata | 6+250 | sx |
| SUO-05 | Trivellata | 8+400 | sx |
| SUO-06 | Trivellata | 10+500 | sx |
| SUO-07 | Trivellata | 13+200 | sx |
| SUO-08 | Trivellata | 15+000 | dx |

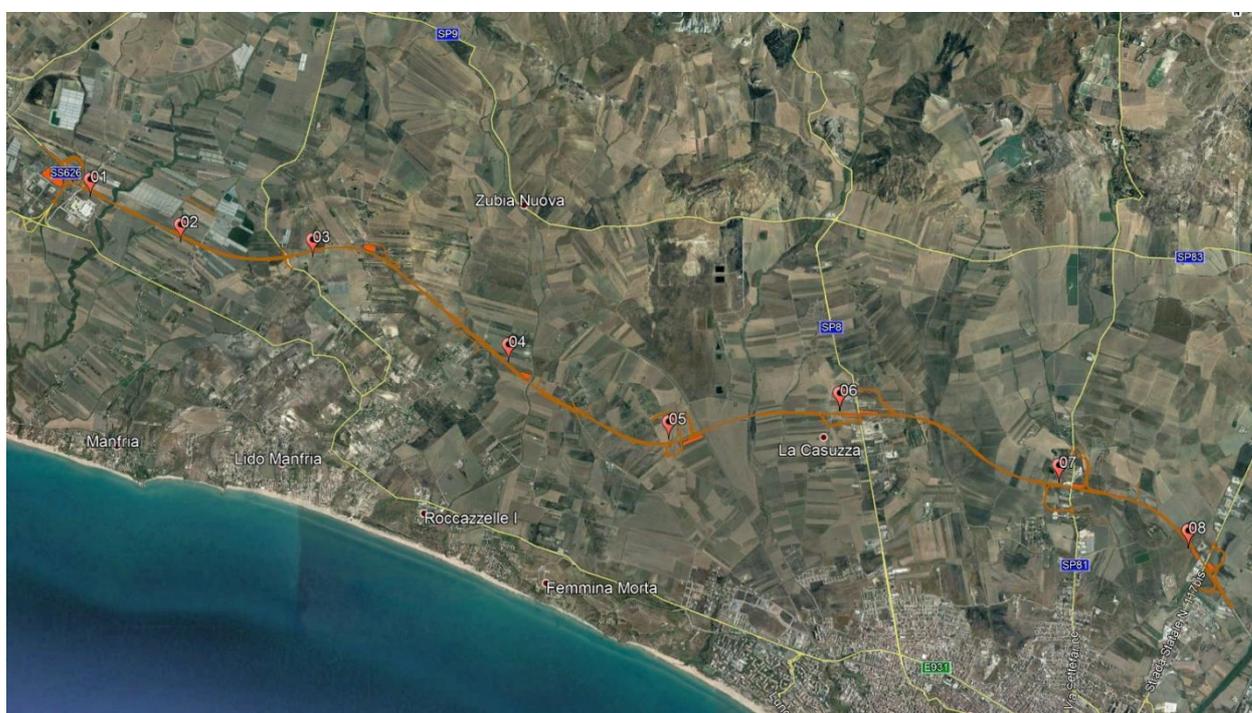


Figura 3.8 - Ubicazione punti di indagine Suolo e sottosuolo (SUO-n)

3.7.3 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.

| | | |
|--|--|---|
| 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 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.

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

| | | |
|--|---|---|
| S.S. n.626 della "Valle del Salso" Lotti 7° e 8° e completamento della Tangenziale di Gela Itinerario Gela - Agrigento - Castelvetro | |  |
| PA-83 | <p style="text-align: center;"><i>Studio di Impatto Ambientale</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i></p> | |

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.

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

Le indagini previste comportano la determinazione dei seguenti parametri: pH, capacità di scambio cationico, azoto totale, azoto e fosforo assimilabili, sostanza organica, carbonati totali, 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.

3.7.4 Programma delle attività

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

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 insoluti. 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.

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

| Tipologia analisi | Frequenza | | |
|------------------------------|-----------|------------|---------|
| | AO | CO | PO |
| Caratterizzazione pedologica | annuale | | annuale |
| Caratterizzazione chimica | annuale | semestrale | annuale |

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.