

AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE  
CERTIFICATO DA DNV GL  
= ISO 9001 =  
= ISO 14001 =  
= OHSAS 18001 =



ANAS S.p.A.  
Compartimento della viabilità per la Calabria  
Via E. De Riso, 2 88100 Catanzaro

## Relazione conclusiva delle attività di monitoraggio Post Operam

Insedimento indagato:  
**S.S. 106 "JONICA"**

**Piano di monitoraggio ambientale Post Operam dei luoghi interessati dai lavori di realizzazione della E90, tratto S.S. 106, da Ardore a Marina di Gioiosa Ionica (tratto Palizzi-Caulonia, ex lotti 6-7-8), incluso lo svincolo di Marina di Gioiosa Ionica.**

**Novembre 2018**

### Gruppo di lavoro:

Ing. F. Rocchi  
Dott. Geol. D. Bonora  
Dott. R. Galatà  
Ing. C. Perrone  
Ing. Mariangela Vestita  
Dott. Geol. L. Magnifico  
Dott. R. Ronco



## Sommario

<b>1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</b> .....	2
<b>2. PREMESSA</b> .....	2
<b>3. ATTIVITA' SVOLTE</b> .....	3
<b>4. MONITORAGGIO POST-OPERAM COMPONENTE RUMORE</b> .....	3
<b>5. MONITORAGGIO POST-OPERAM COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO</b> .....	6
<b>6. MONITORAGGIO POST-OPERAM COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI</b> .....	9
<b>7. MONITAGGIO POST-OPERAM COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE</b> .....	14
<b>8. MONITORAGGIO POST-OPERAM COMPONENTE ATMOSFERA</b> .....	16
<b>9. MONITORAGGIO POST-OPERAM COMPONENTE VEGETAZIONE</b> .....	19
<b>10. CONCLUSIONI</b> .....	26
<b>RUMORE</b> .....	26
<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b> .....	26
<b>ACQUE SUPERFICIALI</b> .....	27
<b>ACQUE SOTTERRANEE</b> .....	29
<b>ATMOSFERA</b> .....	30
<b>VEGETAZIONE</b> .....	30

## 1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di concerto con il Ministero per i Beni e le attività Culturali, il 14 gennaio 2004 con Decreto VIA hanno espresso giudizio positivo circa la compatibilità ambientale del progetto relativo ai lavori di ammodernamento in nuova sede del tratto Palizzi – Caulonia, (lotti VI, VII, e VIII) compreso lo svincolo di Marina di Gioiosa Ionica della S. S. 106 Jonica, a condizione che si ottemperi ad alcune prescrizioni.

Tra queste ultime, al punto M è stato prescritto che il progetto esecutivo doveva essere corredato da un piano di monitoraggio, concordato con l'ARPA Calabria, riguardante tutte le componenti ambientali e le fasi di ante-opera, corso d'opera e post-operam. Tali controlli hanno consentito, per la fase in corso d'opera di verificare quanto ipotizzato.

Le attività di monitoraggio ambientale ante-operam ed in corso d'opera sono state affidate al Contraente Generale AR.GI. S.p.A. con atto di sottomissione in data 28.05.2007 e sono state positivamente portate a termine.

Per completare il monitoraggio ambientale approvato in fase di progettazione esecutiva, rimangono da svolgere le attività relative alla fase Post-Operam inerenti le componenti Atmosfera, Rumore, Suolo, Ambiente Idrico Superficiale, Ambiente Idrico Sotterraneo e Vegetazione-Flora-Fauna.

Tali attività sono state affidate alla Scrivente Società Ambiente SpA, con sede legale in Via Frassina 21, Carrara (MS) a seguito del contratto n°33.823 del 10/05/2017 stipulato con il Compartimento della viabilità per la Calabria di ANAS.

Le componenti ed i fattori ambientali da monitorare ai fini del presente appalto sono:

- Atmosfera, intesa come qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- Suolo, inteso sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame ed anche come risorsa non rinnovabile;
- Acque superficiali e sotterranee, considerate come componenti, ambienti e risorse;
- Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, intese come formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali, complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti;
- Rumore, considerato in rapporto all'ambiente umano.

## 2. PREMESSA

Nella presente relazione conclusiva sono riportate le indagini svolte inerenti le attività di monitoraggio ambientale POST-OPERAM per ogni componente ambientale descritta nel precedente paragrafo, per i **"Lavori di costruzione della E90, tratto S.S. n°106, da Ardore a Marina di Gioiosa Ionica, incluso lo svincolo di Marina di Gioiosa Ionica"**.

Il progetto di monitoraggio ambientale ha come obiettivo quello di individuare le eventuali alterazioni che la realizzazione del tronco stradale della S.S. 106 Ionica potrebbe apportare alle caratteristiche ambientali presenti nel territorio interessato dall'opera.

Il presente documento illustra in modo riassuntivo le attività di monitoraggio eseguite nella fase Post-Operam.

Per quanto riguarda i risultati dettagliati si rimanda ai Report con i relativi Allegati realizzati per ogni matrice ambientale:

- ✓ **Report Post-Operam delle attività svolte per la componente RUMORE** e Allegati;
- ✓ **Report Post-Operam delle attività svolte per la componente SUOLO e SOTTOSUOLO** e Allegati;
- ✓ **Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ACQUE SUPERFICIALI** e Allegati;
- ✓ **Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ACQUE SOTTERRANEE** e Allegati;
- ✓ **Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ATMOSFERA** e Allegati;
- ✓ **Report Post-Operam delle attività svolte per la componente VEGETAZIONE** e Allegati.

### 3. ATTIVITA' SVOLTE

In conformità a quanto previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), in questa fase è stato eseguito il Monitoraggio Post-operam (P.O.) a seguito della conclusione dei lavori.

Il Monitoraggio Ambientale ha lo scopo di documentare le eventuali alterazioni sui parametri rilevati rispetto alla situazione indisturbata, dovute allo svolgimento delle fasi realizzative delle opere di progetto, nonché quello di individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare a fine lavori, allo scopo di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

Durante questa fase, i risultati delle indagini svolte in campo saranno posti a confronto con quelli raccolti nella fase indisturbata precedente l'inizio dei lavori A.O. e a quella di esecuzione dei lavori C.O.

### 4. MONITORAGGIO POST-OPERAM COMPONENTE RUMORE

Il monitoraggio post-operam della componente "**rumore**" ha l'obiettivo di verificare le eventuali alterazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della realizzazione dell'infrastruttura di progetto e di valutare se tali alterazioni sono imputabili alla costruzione dell'opera o al suo futuro esercizio, al fine di proporre azioni correttive per riportare lo stato dei luoghi entro dimensioni accettabili.

In particolare, il monitoraggio Post-Operam ha avuto come obiettivo verificare:

- l'eventuale variazione dei livelli sonori rilevati nello stato Ante-Operam (A.O.) dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto;
- controllo ed efficacia degli interventi di mitigazione effettuati.

Assunti come "punto zero" di riferimento i livelli sonori registrati nelle attività di monitoraggio Ante Operam, si è proceduto alla misurazione del clima acustico nella fase Post-Operam relativa all'esercizio della nuova S.S. 106.

Le attività descritte si riferiscono all'unica campagna di monitoraggio P.O. prevista eseguita.

Il monitoraggio post-operam ha interessato **n. 18 punti di misura**.

Allo scopo di valutare le alterazioni del clima acustico del territorio interessato, sono state fissate delle norme univoche, utili per determinare i criteri di misura dei parametri che caratterizzano l'inquinamento acustico.

Nel corso delle campagne di monitoraggio delle tre fasi temporali (A.O., C.O. e P.O.) sono state rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri metereologici;
- parametri di inquadramento territoriale.

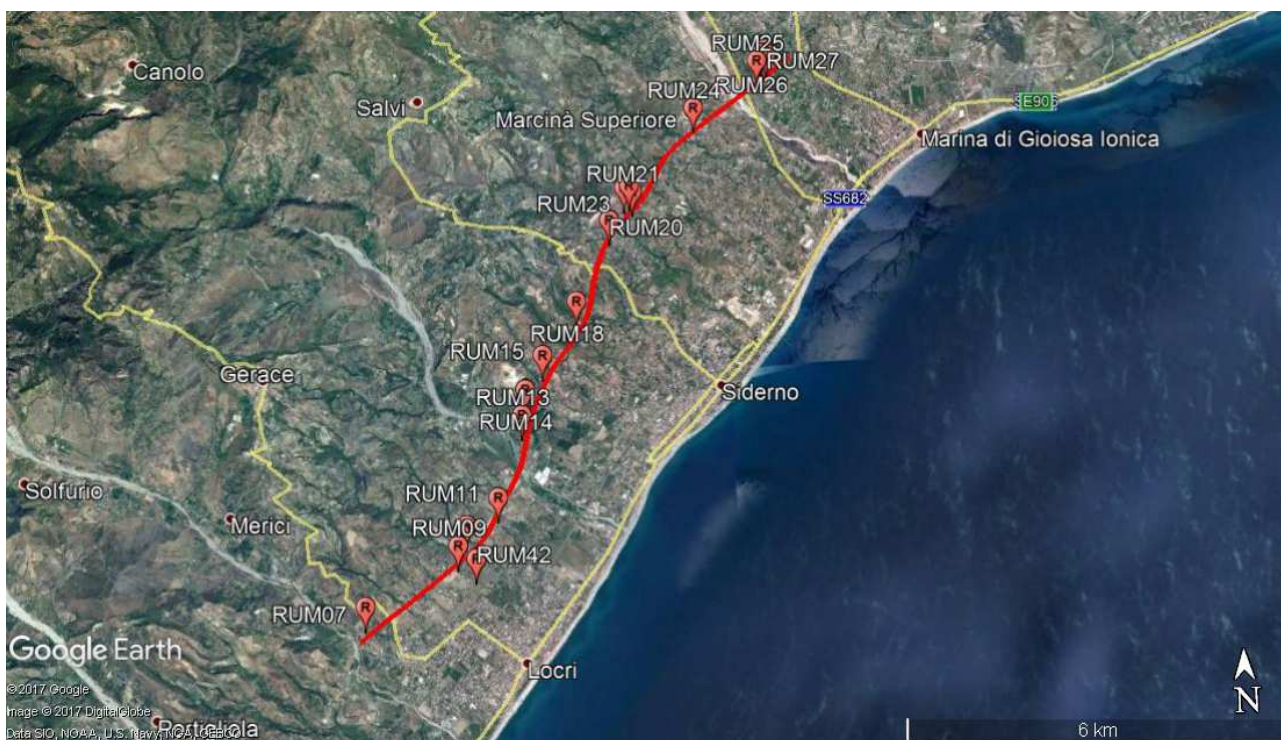
Per maggior chiarezza e completezza del lavoro svolto, si rimanda alla relazione specifica della componente indagata denominata "**Report Post-Operam delle attività svolte per la componente RUMORE**" alla quale vengono allegate le schede di descrizione dei punti di monitoraggio (**Allegato 1**), i certificati di misura settimanali (**Allegato 2**) e le schede dei dati meteo (**Allegato 3**).

Si precisa che i comuni interessati dalle attività di misurazione non dispongono di Classificazione acustica del territorio.

Ai fini della realizzazione della campagna di monitoraggio per la caratterizzazione del clima acustico si è fatto riferimento agli strumenti normativi attualmente vigenti. Il principale riferimento legislativo in materia di acustica ambientale cui si è fatto riferimento è la **Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n. 447 del 26/10/95**, che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

Di seguito si riporta uno stralcio aerofotogrammetrico con l'ubicazione dei punti di monitoraggio.





**Figura 1: Ubicazione punti di monitoraggio rumore**

Le postazioni di monitoraggio acustico sono state scelte in base a criteri che riguardano le caratteristiche intrinseche del ricettore (destinazione d'uso del ricettore; distanza ricettore – infrastruttura; assenza di schermature naturali o antropiche dalla sorgente).

Nel Report RUMORE si definiscono in modo dettagliato i punti di monitoraggio secondo uno specifico codice, data, durata e località.

La campagna fonometrica è stata realizzata installando una centralina al cui interno era alloggiato il fonometro integratore in tempo reale di classe I; è stato posizionato un microfono su di un palo telescopico ad un'altezza di 4 metri lontano da superfici interferenti e direzionati sempre verso le sorgenti di rumore, secondo quanto prescritto dalle normative vigenti (Decreto Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 riguardante "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" in attuazione del primo comma, lettera c, dell'art. 3 della Legge 26/10/1995, n. 447).

Per l'elaborazione e gestione dei dati è stato utilizzato apposito software applicativo originale "Noise & Vibration Work".

I comuni interessati dalle indagini sono: Marina di Gioiosa Ionica, Siderno, Grotteria e Locri. Al fine di una corretta attività di valutazione ed analisi dei risultati rilevati, si è provveduto ad acquisire informazioni dagli Uffici Tecnici dei Comuni interessati dall'opera sui relativi Piani di Zonizzazione Acustica, e sull'eventuale adozione da parte dei medesimi. Alla luce delle indagini eseguite per nessuno dei comuni precedentemente indicati è possibile fare riferimento ai valori limite relativi alle fasce di zonizzazione acustica di cui al DPCM 14/11/97.

Pertanto, nella presente relazione, trovandoci nel caso di mancata individuazione delle aree di zonizzazione acustica da parte delle Amministrazioni Comunali, si farà riferimento ai limiti di cui al DPCM 01/03/91 che prevede per tutto il territorio nazionale:

- **Limite diurno Leq (A): 70**
- **Limite notturno Leq (A): 60**

I punti di misura delle campagne condotte sono stati individuati sulla base del progetto esecutivo, dell'ubicazione delle aree di cantiere e della viabilità a servizio dei mezzi di cantiere. La tipologia di rilievi utilizzata è di tipo:

- **Misure settimanali (7gg):** per rilievi del rumore indotto dal traffico veicolare.

Le misurazioni TV (rumore dovuto al traffico veicolare) sono state effettuate in modo continuo per un periodo di una settimana, comprensivo anche di giornate festive e prefestive.

I descrittori acustici delle misure eseguite sono:

la grandezza acustica primaria oggetto dei rilevamenti è il livello continuo equivalente ponderato A integrato su un periodo temporale pari ad un'ora, ottenendo la grandezza **LAeq** (1h) per tutto l'arco della giornata (24 ore). I valori di LAeq (1h) sono successivamente composti sui due periodi di riferimento allo scopo di ottenere i Livelli diurno (06-22) e notturno (22-06);

Per ogni misura eseguita sono stati rilevati:

- Leq periodo diurno (6.00-22.00);
- Leq periodo notturno (22.00-6.00);
- Leq sulle 24h;
- Leq settimanali;
- SEL singolo evento.

Inoltre, durante le campagne di misurazioni acustiche sono state effettuate anche rilevazioni meteorologiche, al fine di verificare l'attendibilità dei dati rilevati (in funzione dei parametri velocità del vento, temperatura dell'aria, presenza di pioggia e di neve).

Per ogni punto di monitoraggio durante le fasi di rilevamento sono state compilate delle schede di monitoraggio esplicitate nel Report RUMORE, nello stesso Report sono esplicitati i risultati delle indagini eseguite e confrontate con i monitoraggi A.O..

Al fine di meglio comprendere e descrivere l'evoluzione del clima acustico, sia prima che dopo la realizzazione dei cantieri, sono state elaborate tabelle sinottiche e dei grafici che riportano i dati ottenuti, per ciascuno dei punti di monitoraggio, nella fase Ante Operam, e nella campagna di monitoraggio Post-Operam in oggetto.

## 5. MONITORAGGIO POST-OPERAM COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Le attività svolte nelle campagne di monitoraggio Post-Operam, relativamente alla componente "**suolo e sottosuolo**", previste per i lavori di "Ammodernamento della Strada Statale Jonica (S.S. 106), lotto DG 22, tratto da Marina di Ardore a Marina di Gioiosa Ionica, hanno l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni.

Nello specifico si analizzerà l'evoluzione (se presente) della "qualità" del suolo intendendo con tale termine la fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati, infiltrazioni, ecc.) e dunque la capacità agro-produttiva, l'idoneità a proteggere la struttura idrografica sottostante, di regolare le infiltrazioni ed impedire il conseguente inquinamento delle acque.

Le attività descritte si riferiscono all'unica campagna di monitoraggio P.O. prevista eseguita il 26 ottobre 2017.

Il monitoraggio post-operam ha interessato unicamente due punti di monitoraggio denominati PEDO\_05 (ricadente nell'ex area di cantiere C03) e PEDO\_16 (ricadente nell'ex area di cantiere C09).

A differenza del monitoraggio A.O. e C.O., per la componente ambientale suolo sono stati selezionati solo due fra i punti di campionamento, ritenuti particolarmente sensibili per la loro posizione rispetto al tracciato stradale: il cantiere C3 sullo svincolo di Gerace (PEDO\_05) e il cantiere C9, in corrispondenza di fine tracciato, e dunque sullo svincolo di Marina di Gioiosa Ionica (PEDO\_16).

Al fine di meglio comprendere e descrivere l'andamento evolutivo dei parametri pedologici dei terreni, prima e dopo la realizzazione dei cantieri, sono state elaborate delle tabelle sinottiche comparative e dei grafici che riportano i dati rilevati e/o misurati in laboratorio, per ognuna delle trivellate esaminate, nella fase Ante Operam e nel corso d'opera.

Le principali attività svolte durante le varie fasi del monitoraggio sono state le seguenti:

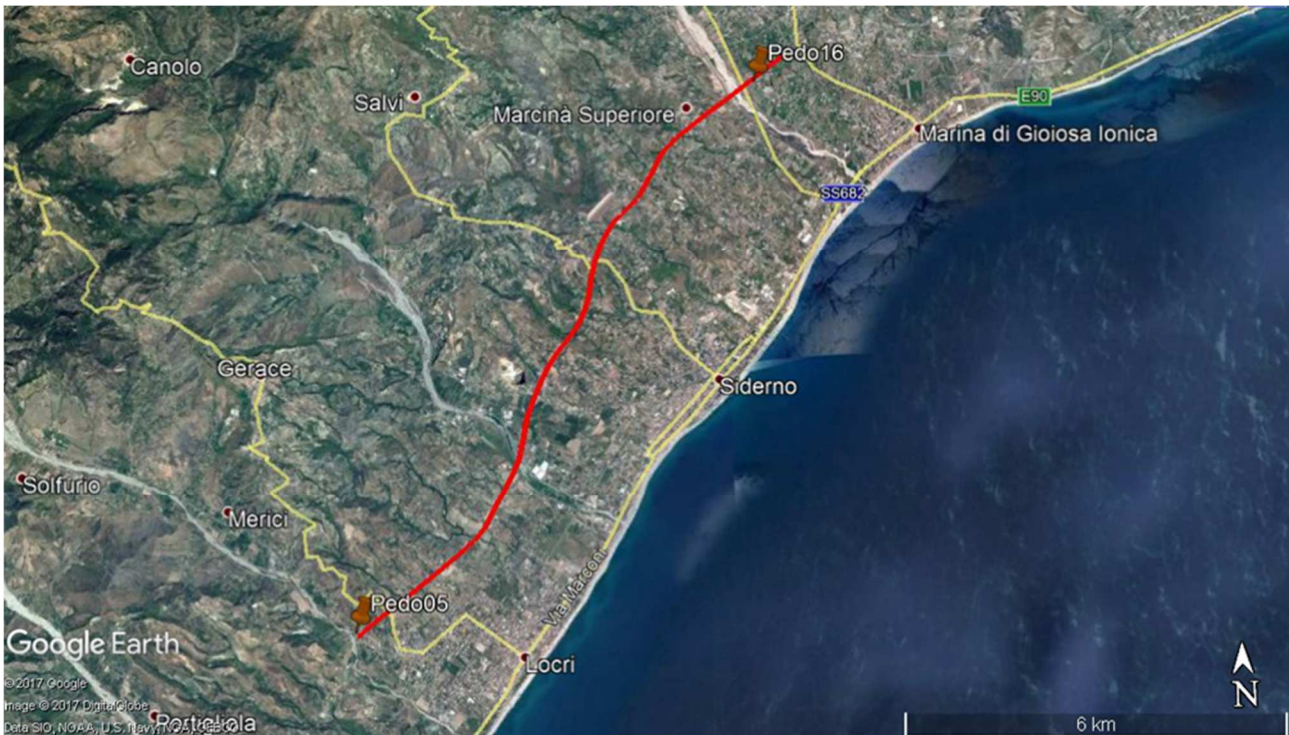
- analisi morfologica
- rilevamento di campagna
- descrizione e l'analisi dei suoli

Per maggior chiarezza e completezza del lavoro svolto, si rimanda alla relazione specifica della componente indagata denominata "**Report Post-Operam delle attività svolte per la componente SUOLO E SOTTOSUOLO**" alla quale vengono allegare le schede di descrizione dei suoli (**Allegato1**) e i Rapporti di Prova (**Allegato2**).

Le attività di monitoraggio nella campagna in esame hanno interessato gli ex cantieri C03 e C09 e sono state eseguita il 26 ottobre 2017.

Di seguito si riporta uno stralcio aerofotogrammetrico con l'ubicazione dei punti di monitoraggio.





**Figura 2: Ubicazione punti di monitoraggio suolo e sottosuolo**

Per ciascuna stazione sono stati indagati principalmente i seguenti aspetti:

- Geomorfologia e aspetti superficiali;
- Parametri chimico fisici di laboratorio sui campioni prelevati.

Per ciascun punto di monitoraggio, sono state descritte la stazione e le caratteristiche morfologiche dei suoli.

I prelievi di suolo, sono stati effettuati mediante l'utilizzo di una trivella manuale. Su tali campioni, sono stati studiati i profili pedologici al fine di determinare i caratteri stazionali e generali del suolo.

L'indagine pedologica è basata sulla descrizione morfologica di trivellate eseguite a mano o profili di suolo, di circa 100 cm di profondità, per un totale di 2 punti di osservazione.

La formazione dei campioni da sottoporre alle analisi è avvenuta al momento del prelievo del materiale, in modo da impedire la perdita di sostanze volatili. Le analisi hanno riguardato in particolare i seguenti parametri:

<b>SET ANALITICO</b>
Tessitura (granulometria per via meccanica)
Determ. Ph in acqua
Capacità di scambio cationico
Carbonio organico

Azoto totale
Rapporto C/N
Calcare totale
Cadmio
Cobalto
Cromo
Manganese
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Fosforo assimilabile

Complessivamente per i punti di osservazione sono state elaborate le schede di descrizione della stazione e prelevati campioni di suolo, su cui sono state eseguite analisi di laboratorio, secondo quanto previsto dal P.M.A.

La metodica di campionamento utilizzata è la CNR IRSA Q64, eseguita secondo il D. Lgs 152/06.

Sui campioni prelevati dagli orizzonti superficiali del terreno sono state effettuate le analisi di laboratorio volte a definire le caratteristiche dei suoli e la presenza di inquinanti.

Le analisi di laboratorio sono state eseguite dai laboratori di Ambiente spa con sede a Carrara (MS).

L'azoto, il fosforo ed il potassio sono i tre elementi minerali di maggiore importanza per le piante. Il potassio risulta fissato nel terreno ed è per questo poco dilavabile; gli altri due elementi sono invece facilmente dilavabili, soprattutto nel suolo in cumuli, e quindi costituiscono interessanti indicatori delle variazioni nel terreno accantonato.

Un terreno agrario contiene mediamente lo 0,10 - 0,15 % (raramente arriva a 0,2%) di azoto totale.

Per una analisi di dettaglio dei parametri Chimico-Fisici si rimanda alla relazione specifica della componente indagata denominata **"Report Post-Operam delle attività svolte per la componente SUOLO E SOTTOSUOLO"** dove sono anche state elaborate tabelle sinottiche e dei grafici comparativi che riportano i dati, per ciascuna delle aree monitorate, nella fase Ante Operam, nell'ultima campagna di monitoraggio Corso d'Opera e per la campagna di monitoraggio Post-Operam in oggetto.

## 6. MONITORAGGIO POST-OPERAM COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI

Le attività svolte nelle campagne di monitoraggio Post-Operam, relativamente alla componente "ACQUE SUPERFICIALI", previste per i lavori di "Ammodernamento della Strada Statale Jonica (S.S. 106), lotto DG 22, tratto da Marina di Ardore a Marina di Gioiosa Ionica hanno come obiettivo la verifica dei potenziali impatti che potrebbero determinare una modifica al regime idrologico, un potenziale inquinamento della risorsa idrica, o infine, un consumo delle risorse idriche, a seguito della realizzazione dell'infrastruttura di progetto e di valutare se tali alterazioni

sono imputabili alla costruzione dell'opera o al suo futuro esercizio, al fine di proporre azioni correttive per riportare lo stato dei luoghi entro dimensioni accettabili.

In particolare, il monitoraggio Post-Operam, eseguito in corrispondenza dei principali attraversamenti dei corsi d'acqua, ha previsto una parte di misure in situ e una parte di misure in laboratorio mirate a identificare le caratteristiche chimico-fisiche-batterologiche delle acque prelevate.

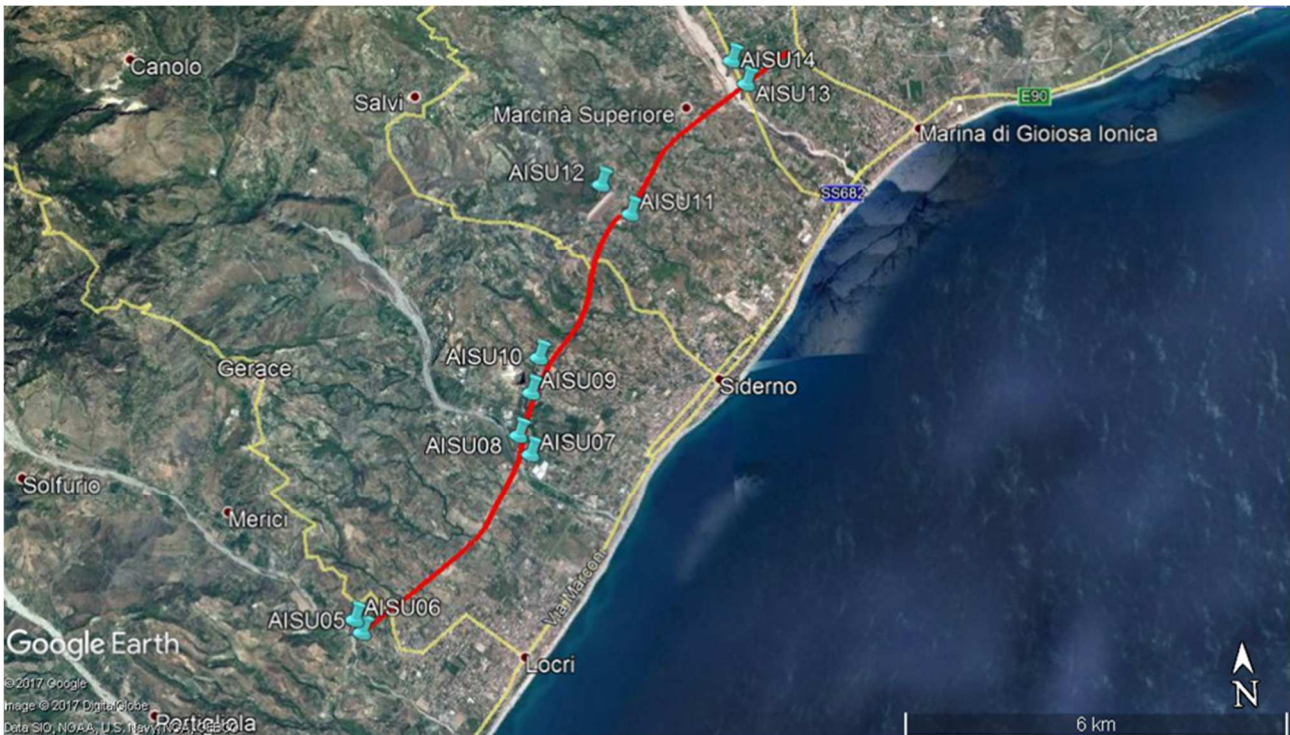
Per maggior chiarezza e completezza del lavoro svolto, si rimanda alla relazione specifica della componente indagata denominata "**Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ACQUE SUPERFICIALI**" alla quale vengono allegate le relazioni di misura delle portate (**Allegato 1**), i Rapporti di Prova relativi alle analisi chimico-fisiche svolte (**Allegato 2**) e le schede della analisi IBE (**Allegato 3**).

Le stazioni di indagine sui corpi idrici sono state individuate nell'ambito del PMA ed ubicate lungo i principali corsi d'acqua presenti sul territorio e interessati dalla realizzazione dell'opera. La scelta delle stazioni è stata operata, posizionando opportunamente le stazioni a monte ed a valle dell'opera realizzata. In particolare sono stati individuati, nel tratto in esame, i seguenti corsi d'acqua:

- Fiumara Novito;
- Affluente della Fiumara Novito;
- Fiumara Gerace;
- Fiumara Lordo;
- Fiumara Torbido.

Di seguito si riporta uno stralcio aerofotogrammetrico con l'ubicazione dei punti di monitoraggio.





**Figura 3: Ubicazione punti di monitoraggio acque superficiali**

Per ciascuna stazione sono stati indagati principalmente i seguenti aspetti:

- parametri chimico-fisici-batterologici;
- misure di portata;
- IBE (Indice Biotico Esteso).

Per quanto riguarda la frequenza dei campionamenti abbiamo per ciascun punto di monitoraggio:

- Determinazioni speditive chimico-fisiche: intervallo di tempo di 45 giorni
- Materiali in sospensione, colore, COD, tensioattivi anionici tensioattivi non ionici: intervallo di tempo di 45 giorni
- Determinazioni di laboratorio, chimiche e batteriologiche: 2 volte
- Determinazioni IBE: 1 volta.

Si precisa che per il punto di monitoraggio denominato AIUS\_12 non è prevista la determinazione del parametro IBE.

Nella relazione specifica della componente indagata denominata **“Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ACQUE SUPERFICIALI”** sono indicati tutti i punti di monitoraggio, con la loro localizzazione e la relativa codifica, già individuata nel PMA.

La definizione delle caratteristiche fisico-chimico e batteriologiche delle acque superficiali è stata effettuata mediante il prelievo e l’analisi di campioni d’acqua provenienti dai punti di misura.

I parametri chimico-batteriologici misurati mediante indagini di laboratorio nel corso del Monitoraggio Post Operam sono i seguenti:

- pH
- Temperatura dell'acqua
- Temperatura dell'aria
- Conducibilità elettrica
- Potere Red-Ox (NHE)
- Ossigeno disciolto
- Colore
- Ossidabilità
- Durezza Totale (da calcolo)
- Alcalinità
- Solidi Sospesi Totali
- Richiesta chimica di ossigeno (COD)
- Tensioattivi anionici
- Tensioattivi non ionici
- Cadmio
- Cromo totale
- Ferro
- Piombo
- Rame
- Fosforo totale (come P)
- Calcio
- Magnesio
- Azoto ammoniacale (come NH<sub>4</sub>)
- Azoto nitrico (come N)
- Azoto nitroso (come N)
- Cloruri
- Solfati
- Benzo (a) antracene
- Benzo (a) pirene
- Benzo (b) fluorantene
- Benzo (k) fluorantene
- Benzo (g,h,i) perilene
- Crisene
- Dibenzo (a,h) antracene
- Indeno (1,2,3 - c,d) pirene
- Pirene
- Benzene
- Etilbenzene
- Stirene
- Toluene
- meta- Xilene + para- Xilene
- orto - Xilene
- Solventi organici aromatici
- Clorometano
- Diclorometano
- Triclorometano (Cloroformio)
- Cloruro di Vinile
- 1,2 - Dicloroetano
- 1,1 - Dicloroetilene



- Tricloroetilene
- Tetracloroetilene (PCE)
- Esaclorobutadiene
- 1,1 - Dicloroetano
- 1,2 - Dicloroetilene
- 1,1,1 - Tricloroetano
- 1,2 - Dicloropropano
- 1,1,2 - Tricloroetano
- 1,2,3 - Tricloropropano
- 1,1,2,2 - Tetracloroetano
- Tribromometano (bromofornio)
- Dibromoclorometano
- Bromodiclorometano
- Fenoli
- Idrocarburi Totali (Calcolo)
- Conta delle colonie a 22°C
- Conta delle colonie a 36°C
- Conta di Coliformi Fecali
- Conta di Coliformi Totali
- Conta di Streptococchi fecali (Enterococchi)
- Valutazione della tossicità acuta con Daphnia magna
- Tossicità acuta con Batteri bioluminescenti (Vibrio fischeri)

Inoltre, nel corso delle presenti campagne, sono state effettuate delle misure idrologiche e di carattere chimico-fisico in situ (indagini di campo):

- portata idrica (mediante correntometro)
- temperatura dell'acqua, conducibilità elettrica, pH, Ossigeno disciolto, potenziale redox (mediante sonda multiparametrica).

E' stata infine effettuata la determinazione dell 'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) in alcuni punti dei corsi d'acqua oggetto di monitoraggio.

Nella relazione specifica della componente indagata denominata "**Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ACQUE SUPERFICIALI**" vengono riportate le metodiche di indagine per l'esecuzione della analisi chimico- fisiche batteriologiche.

Per quanto riguarda le indagini biotiche il protocollo **I.B.E.** prevede l'analisi della comunità dei macroinvertebrati bentonici, organismi costantemente presenti nel corso d'acqua la cui taglia alla fine dello stadio larvale supera in genere la dimensione minima di 1 mm; ad essi appartengono i seguenti gruppi zoologici: Insetti (in particolare taxa appartenenti agli ordini dei Plecotteri, Efemerotteri, Coleotteri, Odonati, Eterotteri e Ditteri), Crostacei (Anfipodi, Isopodi e Decapodi), Molluschi (Gasteropodi e Bivalvi), Irudinei, Tricladi, Oligocheti ed altri gruppi più rari come Nematomorfi.

Il campionamento si effettua generalmente mediante l'utilizzo di un retino immanicato standard dotato di rete con maglia da 21 fili/cm; l'utilizzo di questo strumento garantisce

una elevata efficienza di cattura degli organismi animali bentonici.

Il prelievo è stato effettuato lungo un transetto tra le due sponde del corso d'acqua provvedendo a campionare tutti i microhabitats presenti.

Per le misure di portata si rimanda all' **Allegato1** della relazione specifica della componente indagata denominata "**Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ACQUE SUPERFICIALI**".

I risultati ufficiali relativi alle indagini Post Operam sono riportati nei Rapporti di Prova delle indagini di laboratorio (**Allegato 2** della relazione specifica della componente indagata denominata "**Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ACQUE SUPERFICIALI**").

I risultati sono stati dapprima restituiti in maniera aggregata, sotto forma di tabelle, suddivise campagna per campagna per le stazioni di misura analizzate; successivamente, i dati sono stati suddivisi per ciascun corso d'acqua, ai fini del confronto con le concentrazioni di riferimento dei corpi idrici monitorati.

**1 campagna (Ottobre 2017)**

**2 campagna (novembre 2017)**

**3 Campagna (gennaio 2018)**

**4 campagna (febbraio 2018)**

**5 campagna (aprile 2018)**

Per maggiori dettagli, tabelle e confronto dei risultati con il monitoraggio A.O e C.O. si rimanda alla relazione specifica della componente indagata denominata "**Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ACQUE SUPERFICIALI**".

## 7. MONITAGGIO POST-OPERAM COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE

Le attività svolte nelle campagne di monitoraggio Post-Operam, relativamente alla componente "**ACQUE SOTTERRANEE**", previste per i lavori di "Ammodernamento della Strada Statale Jonica (S.S. 106), lotto DG 22, tratto da Marina di Ardore a Marina di Gioiosa Ionica" hanno come obiettivo la verifica dei potenziali impatti che potrebbero determinare una modifica al regime idrologico, un potenziale inquinamento della risorsa idrica o, infine, un consumo delle risorse idriche a seguito della realizzazione dell'infrastruttura di progetto, e valutare se tali alterazioni siano imputabili alla costruzione dell'opera o al suo futuro esercizio, così da proporre azioni correttive per riportare lo stato dei luoghi entro dimensioni accettabili.

In particolare, il monitoraggio Post-Operam, eseguito in corrispondenza dei pozzi e piezometri che costituiscono la rete di monitoraggio, ha previsto una parte di misure in situ e una parte di misure in laboratorio mirate a identificare le caratteristiche chimico-fisiche-batterologiche delle acque prelevate.

Per maggior chiarezza e completezza del lavoro svolto, si rimanda alla relazione specifica della componente indagata denominata "**Report Post-Operam delle attività svolte per la**

**componente ACQUE SOTTERRANEE**” nella quale vengono allegare le relazioni di misura delle portate (**Allegato 1**), i Rapporti di Prova relativi alle analisi chimico-fisiche svolte (**Allegato 2**), le schede di campo (**Allegato 3**) e la relazione sulla realizzazione dei nuovi piezometri (**Allegato 4**).

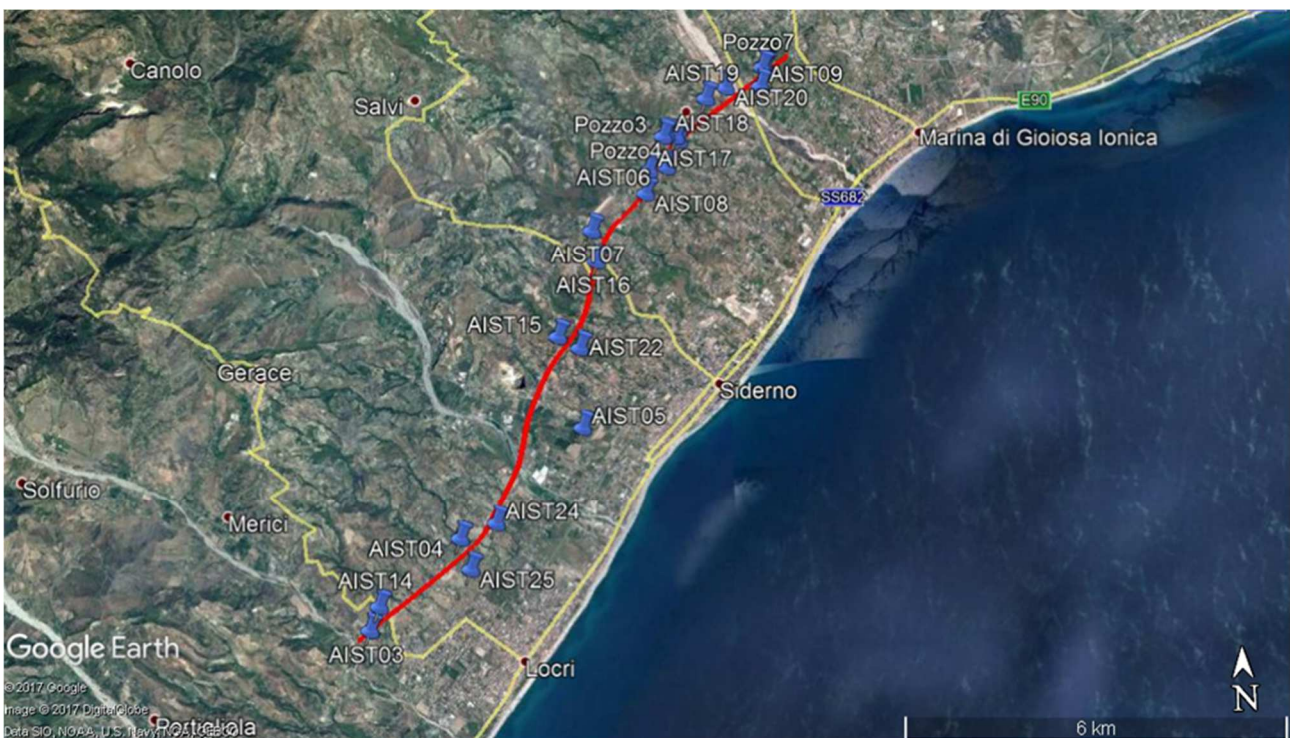
Per il monitoraggio della componente **acque sotterranee** è stata creata un’apposita rete di pozzi e piezometri, realizzata in modo da consentire il controllo delle acque sotterranee contenute nella falda acquifera superficiale, in quanto potenzialmente soggetta al rischio di interferenza da parte delle opere in progetto e di vulnerabilità ad inquinamenti provocati dall’esecuzione delle stesse.

Il Progetto del Monitoraggio ha previsto l’installazione di piezometri ubicati in siti predeterminati in base al tipo di opere previste nella costruzione del tratto stradale di progetto o in presenza di cantieri fissi, a cui si vanno ad aggiungere alcuni pozzi esistenti.

Per la campagna di monitoraggio Post Operam sono stati realizzati **n. 6 nuovi piezometri** denominati **Aist\_n03, Aist\_n05, Aist\_n08, Aist\_n17, Aist\_n20 e Aist\_n25** in sostituzione di quelli con la stessa denominazione non più esistenti. Si rimanda all’ **Allegato 4** del report Acque Sotterranee per la descrizione della realizzazione dei nuovi piezometri.

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee per le campagne P.O. è costituita da n. 23 fra pozzi e piezometri. Si precisa che per i piezometri denominati **Aist\_09 e Aist\_04** non è stato possibile eseguire le attività di monitoraggio perché gli stessi sono risultati sempre secchi nei periodi in cui sono stati eseguiti i campionamenti.

Di seguito si riporta uno stralcio aerofotogrammetrico con l’ubicazione dei punti di monitoraggio.



**Figura 4: Ubicazione punti di monitoraggio acque sotterranee**

La definizione delle caratteristiche fisico-chimico e batteriologiche delle acque sotterranee è stata effettuata mediante il prelievo e l'analisi di campioni d'acqua provenienti dai piezometri e dai pozzi esistenti di ciascun punto di misura.

Nel corso del Monitoraggio Ambientale Post Operam (MPO), sono state eseguite le tipologie di indagine specificate nella relazione specifica della componente indagata denominata "**Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ACQUE SUPERFICIALI**" assieme alle tabelle dei risultati ottenuti.

Il confronto è stato effettuato con i risultati delle campagne di monitoraggio A.O. e C.O..

## 8. MONITORAGGIO POST-OPERAM COMPONENTE ATMOSFERA

Le attività svolte nelle campagne di monitoraggio Post-Operam, relativamente alla componente "**ATMOSFERA**", previste per i lavori di "Ammodernamento della Strada Statale Jonica (S.S. 106), lotto DG 22, tratto da Marina di Ardore a Marina di Gioiosa Ionica sono finalizzate alle acquisizioni delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici rilevanti, i cui valori limite sono definiti nelle norme per la caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria (D.Lgs n. 155 del 13/08/2010) per verificare eventuali superamenti delle soglie ammissibili.

Il monitoraggio Post Operam si è svolto nei punti previsti dal piano di monitoraggio ambientale e secondo le indicazioni e le priorità indicate dallo stesso, al fine di controllare gli impatti, rilevando le alterazioni nella componente atmosfera attraverso misure orientate ai ricettori residenziali che sono posti nei pressi delle aree di lavorazione. I risultati delle rilevazioni effettuate forniranno elementi utili ai Soggetti responsabili in materia ambientale per la verifica dell'efficacia delle misure mitigative adottate e per l'eventuale adozione di misure integrative.

Per maggior chiarezza e completezza del lavoro svolto, si rimanda alla relazione specifica della componente indagata denominata "**Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ATMOSFERA**" alla quale vengono allegati le schede dei dati meteo e gassosi (**Allegato 1**), i Rapporti di Prova relativi alle analisi di laboratorio (**Allegato 2**), le schede delle analisi IBL (**Allegato 3**) e le schede di monitoraggio in situ (**Allegato 4**).

Per l'esecuzione delle misure è stata utilizzata una stazione mobile di monitoraggio che ospita gli strumenti per la misura dei parametri.

Il laboratorio mobile è realizzato su di un telaio idoneo per allestimenti speciali e rimorchiabile da un veicolo di cilindrata opportuna. I rimorchi utilizzati sono realizzati con le più avanzate tecnologie e sono conformi ai requisiti tecnici previsti dalle normative comunitarie.

Per il monitoraggio in oggetto sono utilizzate le seguenti apparecchiature analitiche (meglio discusse nella relazione specifica della componente indagata denominata "**Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ATMOSFERA**"):

**Analizzatore di monossido di carbonio;**

**Analizzatore di Ossidi di Azoto;**

**Analizzatore di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);**

**Analizzatore di BTEX;**

**Stazione meteo;**



**Sistema di campionamento gravimetrico per successive analisi di laboratorio di: PTS, PM10 e PM 2,5;**

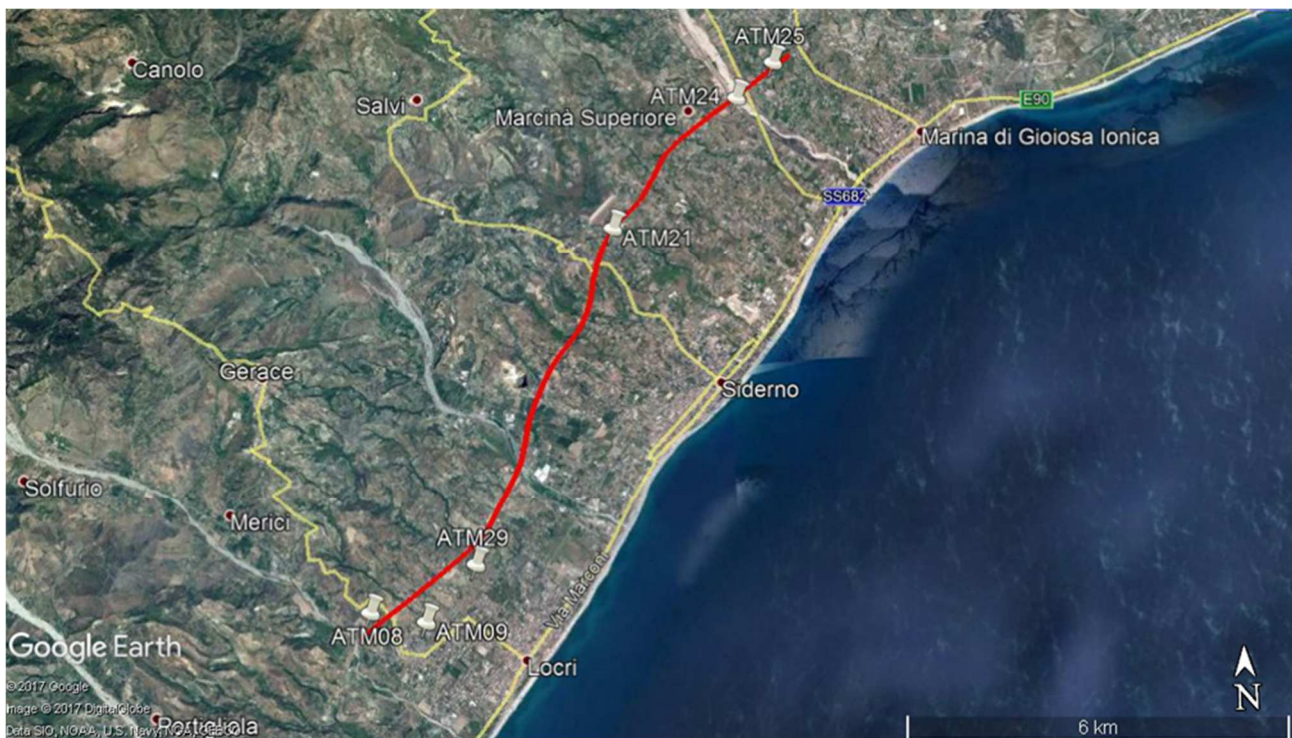
Per le analisi interne il laboratorio dispone di strumentazione il cui elenco sintetico è di seguito riportato:

- Bilance Analitiche;
- Gascromatografi con rivelatori di massa (GC/MS);
- Gascromatografi con rivelatori ECD, FID, PID, NPD, FPD, TCD; Purge & Trap – HS-TRAP
- Desorbitori termici; ICP/MC;
- LC/MS;
- ICP Ottici; Assorbimenti atomici (AAS); FIMS per mercurio;
- HPLC;
- FT-IR – ATR;
- Spettrofluorimetri; ASE – GPC;

Le attività della campagna di monitoraggio Post Operam, sono consistite nell'esecuzione di n. 2 campagne di monitoraggio trimestrali svolte nei seguenti periodi:

- **1 campagna (set-nov 17)**
- **2 campagna (mag-lug 18).**

Le attività hanno riguardato **n. 6 punti di monitoraggio** ubicati come in figura.



**Figura 5 Ubicazione punti di monitoraggio atmosfera**

Su ciascuno di questi il monitoraggio è stato eseguito con laboratorio mobile ed ha avuto la durata di 7 giorni.



Nel corso del monitoraggio, sono state effettuate con l'utilizzo di apparecchiature opportunamente testate, analisi dei seguenti parametri meteorologici rilevati con frequenza oraria:

- velocità del vento (VV)
- direzione del vento (DV)
- umidità relativa (UR)
- temperatura
- pioggia
- irraggiamento
- pressione atmosferica

Inoltre sono stati monitorati i seguenti parametri:

- le sostanze gassose con frequenza oraria: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>X</sub>, NO, CO, O<sub>3</sub>, benzene, toluene, xilene;
- le polveri totali (PTS) con frequenza oraria;
- le polveri sottili (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) con frequenza oraria.

Tutti i dati rilevati sono stati opportunamente memorizzati con apposite apparecchiature nell'arco delle 24 ore (media ogni ora).

I parametri meteo velocità (VV) e direzione del vento (DV), temperatura (T), pressione (PRESS), umidità relativa (UR), radiazione solare (RAD) e pioggia (PLUV) sono fondamentali per la conoscenza della modalità di dispersione o di variazione della concentrazione degli inquinanti nell'atmosfera.

I dati raccolti sono stati poi elaborati allo scopo di individuare:

- eventuali superamenti dei livelli di soglia degli inquinanti atmosferici individuati dalla normativa dopo l'avvio dell'opera;
- eventuali superamenti delle concentrazioni di fondo "bianco" (che si riferiscono allo stato precedente alla realizzazione delle opere).

Il biomonitoraggio **IBL** si è svolto in data **27 Giugno 2018 (prima campagna)** e in data **04 ottobre 2018 (seconda campagna)** ed è stato completato nell'arco della stessa giornata. Il monitoraggio dello status della qualità dell'aria nella zona indagata viene svolto mediante l'utilizzo di licheni (Indice di Biodiversità Lichenica). L'attività di campionamento è stata effettuata seguendo le indicazioni del Protocollo ANPA di cui si riporta di seguito uno stralcio "ha riguardato una serie di attività ambientali o ecosistemi semi naturali dove la pressione antropica, già presente, è presente in diversi gradi in base al livello di sfruttamento delle presenti risorse naturali.

I principi base del monitoraggio consistono:

- nell'individuazione dei siti di monitoraggio proposti dal Piano di Monitoraggio ed esecuzione dei rilievi di campo;
- nella compilazione in situ delle schede di campo relative alle componenti indagate;
- nell'elaborazione dei dati e redazione del report finale.

Le stazioni monitorate sono indicate come **ATMO\_13, ATMO\_17 e ATMO\_25**. Per ciascuna stazione, il piano analitico prevede:

- ✓ ispezione visiva dei punti in esame;

Le attività in oggetto sono state effettuate integralmente dal Dott. Biol. Roberto Ronco della Società Ambiente S.p.A..

Per i dettagli riguardanti le specifiche tecniche relative ai rilievi effettuati, si rimanda alle schede di monitoraggio (**Allegato 3** della relazione specifica della componente indagata denominata **"Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ATMOSFERA"**).

Nella relazione specifica della componente indagata denominata **"Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ATMOSFERA"**) sono indicati tutti i punti di monitoraggio, con la loro localizzazione e i periodi di monitoraggio.

Nell' **Allegato 4** della relazione specifica della componente indagata denominata **"Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ATMOSFERA"** sono riportate le schede di monitoraggio in situ con le descrizioni dei singoli punti di monitoraggio.

Le risultanze del monitoraggio, discussi nel **"Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ATMOSFERA"**, permettono di verificare gli eventuali incrementi del livello di concentrazione delle polveri e degli altri inquinanti indotto dalla messa in esercizio dell'opera.

Le informazioni desunte sono utilizzate per monitorare l'evoluzione delle concentrazioni degli inquinanti durante tutto il periodo di cantierizzazione.

I risultati delle indagini eseguite nelle n. 2 campagne di misura distinte per ogni punto di monitoraggio vengono descritti negli **Allegati 1, 2 e 3** al **"Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ATMOSFERA"**.

**Si precisa che la normativa fa riferimento a centraline fisse, pertanto nel confronto dei valori rilevati con i limiti di norma, bisogna pur sempre tener conto che le campagne coprono periodi limitati (7gg).**

Vengono confrontati i dati raccolti nelle n. 2 campagne di monitoraggio eseguite nel Post Operam con i dati rilevati nelle campagne di monitoraggio eseguite in fase di Ante Operam e che hanno definito i valori di fondo "bianco".

Nella relazione specifica della componente indagata denominata **"Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ATMOSFERA"**) sono anche discussi in modo dettagliato i risultati del Biomonitoraggio (IBL).

## 9. MONITORAGGIO POST-OPERAM COMPONENTE VEGETAZIONE

Di seguito si definiscono le finalità e le tempistiche relative al monitoraggio nella fase Post Opera, dello stato ecologico della componente VEGETAZIONE ricompresa all'interno od in prossimità delle aree di cantiere previste dal progetto "Lavori per la costruzione della E90, tratto S.S.106,

da Ardore a Marina di Gioiosa Ionica (tratto Palizzi - Caulonia, ex lotti 6-7-8), incluso lo svincolo di Marina di Gioiosa Ionica”.

I monitoraggi hanno l’obbiettivo di verificare lo stato dei luoghi nell’arco temporale in esame della componente vegetazionale, della composizione floristica, delle fitocenosi, dopo la fase di cantiere.

Per maggior chiarezza e completezza del lavoro svolto, si rimanda alla relazione specifica della componente indagata denominata “**Report Post-Operam delle attività svolte per la componente VEGETAZIONE**” alla quale vengono allegati le schede di campo (**Allegato1**), e le tavole prodotte (**Allegato 2**).

Il monitoraggio in oggetto ha interessato e preso in esame n. **7 aree** coinvolte nell’opera in esame, mediante campagne annuali che hanno coperto l’arco temporale che va da Giugno 2017 a Giugno 2018.

Le due campagne sono state effettuate nelle date:

- **1° Campagna: 26 – 29 Giugno 2017;**
- **2° Campagna: 25 – 27 Giugno 2018;**

Il monitoraggio della componente “Vegetazione e Fauna” ha riguardato la fascia di pertinenza delle aree in esame.

I principi base del monitoraggio consistono:

- Nell’individuazione dei siti di monitoraggio proposti dal Piano di Monitoraggio ed esecuzione dei rilievi di campo;
- Nella compilazione *in situ* delle schede di campo relative alle componenti indagate;
- Nell’elaborazione dei dati e redazione del *report* finale.

Sono state individuate, in corrispondenza con il progetto di monitoraggio ambientali, le seguenti stazioni:

Codice Area	Progr. Km	Posizione punto di monitoraggio	Tipologia vegetazionale	Tipi di indagine svolta
VEG_06	6,5 – 6,7	Locri (Rc)	Vegetazione arborea in presenza di coltivazione dell’ulivo	B: Individui vegetali C: Flora F: Comunità ornitiche
VEG_07	8,0 – 8,1	Locri (Rc)	Vegetazione sinantropica lungo i corsi d’acqua minori, con funzione di corridoio ecologico	A: Consumo di Fitocenosi B: Individui vegetali C: Flora D: Comunità vegetali E: Fauna Terrestre F: Comunità ornitiche

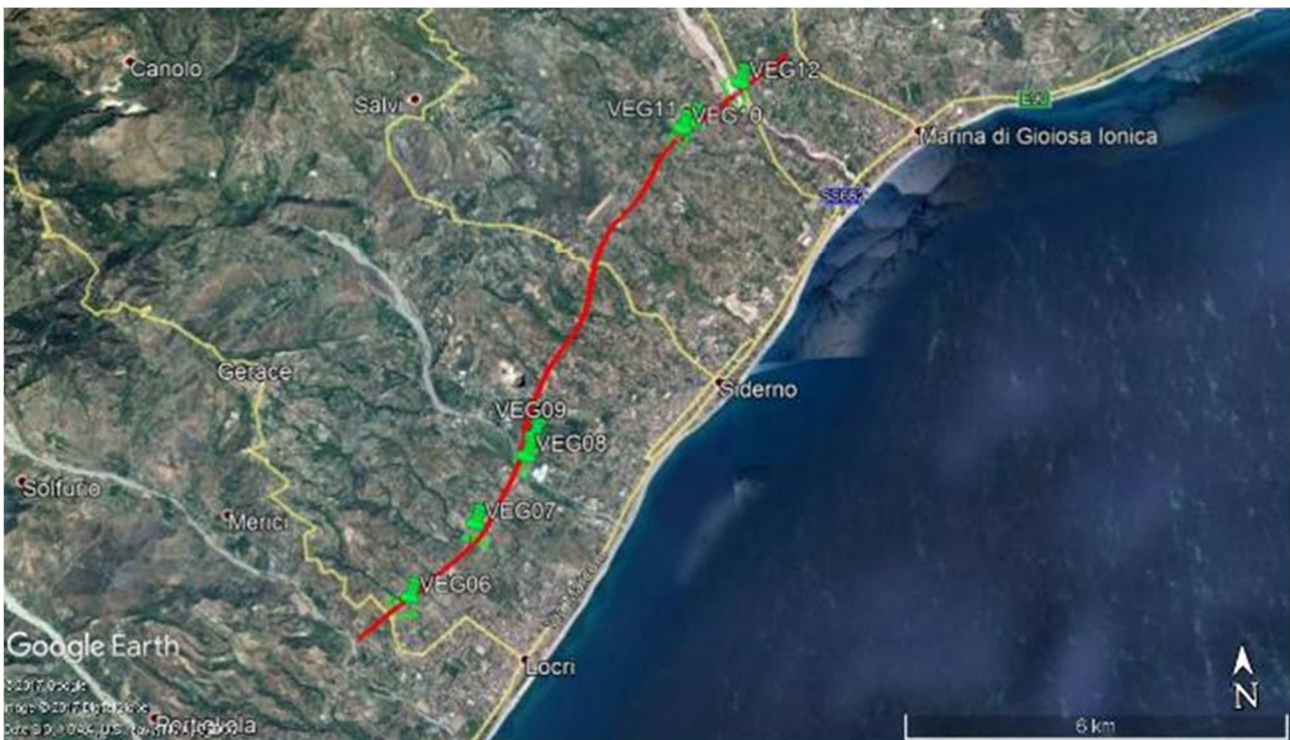
VEG_08	9,1 – 9,3	Locri (Rc)	Vegetazione igrofila erbacea ed arbustiva tipica degli alvei ciottolosi delle fiumare	A: Consumo di Fitocenosi C: Flora D: Comunità vegetali E: Fauna Terrestre F: Comunità ornitiche
VEG_09	9,4 – 9,6	Locri (Rc)	Vegetazione arborea in presenza di coltivazione dell'agrume	B: Individui vegetali C: Flora E: Fauna Terrestre F: Comunità ornitiche
VEG_10	14,7 – 14,8	Siderno (Rc)	Vegetazione arborea in presenza di coltivazione dell'ulivo	A: Consumo di Fitocenosi B: Individui vegetali C: Flora D: Comunità vegetali E: Fauna Terrestre F: Comunità ornitiche
VEG_11	14,8 – 15,0	Siderno (Rc)	Vegetazione sinantropica lungo i corsi d'acqua minori, con funzione di corridoio ecologico	A: Consumo di Fitocenosi C: Flora D: Comunità vegetali E: Fauna Terrestre F: Comunità ornitiche
VEG_12	15,8 – 16,0	Siderno (Rc)	Vegetazione igrofila erbacea ed arbustiva tipica degli alvei ciottolosi delle fiumare	B: Individui vegetali C: Flora D: Comunità vegetali E: Fauna Terrestre F: Comunità ornitiche

Per ciascuna stazione, il piano analitico ha previsto:

- La caratterizzazione dello stato della componente (e di tutti i ricettori prescelti), nella fase post operam, con specifico riferimento alla copertura del suolo e allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale;

- La caratterizzazione dell'unità fitosociologica prevalente mediante metodo Braun-Blanquet ed individuazione della fitocenosi;
- Caratterizzazione della fauna mobile terrestre Mammiferi di medie e piccole dimensioni e Avifauna.

Le attività in oggetto sono state effettuate integralmente dal Dott. Biol. Roberto Ronco della Società Ambiente S.p.A.



**Figura 6 Ubicazione punti di monitoraggio vegetazione**

Nel presente paragrafo sono esposti sinteticamente i dettagli metodologici relativi a ciascuna delle procedure di monitoraggio applicate nel presente studio.

L'indagine in oggetto è finalizzata alla "caratterizzazione vegetazionale" delle fitocenosi potenzialmente impattate dalle attività di cantiere, connesse alla realizzazione dell'opera in progetto ed è ottenuta mediante rilievi fitosociologici con il metodo Braun-Blanquet. Le stazioni di rilevamento vengono identificate sulla base dei caratteri fisionomici indicatori dell'unitarietà strutturale della vegetazione considerata. Nella superficie campione (stazione di rilevamento), congruente col minimo areale di sviluppo del popolamento indagato, viene effettuato il censimento delle entità floristiche presenti che sarà riportato sulla relativa scheda di rilevamento insieme alla percentuale di terreno coperta da ciascuna specie (nel caso del presente lavoro, si è fatto riferimento ad una superficie standard di 10m<sup>2</sup>).

Per la stima del grado di copertura della singola specie si utilizza il metodo di Braun-Blanquet (1928). Nel corso dell'indagine l'area in esame viene delimitata temporaneamente da una fettuccia metrica. Nel caso di vegetazione pluristratificata, le specie dei diversi strati vengono rilevate separatamente (strato arboreo, arbustivo ed erbaceo).



L'individuazione dei mosaici di fitocenosi direttamente consumati dalle attività di cantiere viene effettuata su di un'area di indagine opportunamente scelta, in modo da includere il tracciato delle aree di cantiere e le aree a maggior naturalità con termini alla stessa; viene quindi analizzato il perimetro dell'infrastruttura compreso all'interno della suddetta area campione. L'indagine consiste nell'individuare quelle fitocenosi che verranno consumate e quelle maggiormente rilevanti, per qualità naturalistica o per estensione, presenti nelle zone limitrofe a quella di consumo presunto; viene inoltre stilato l'elenco floristico di formazioni vegetali particolari che debbono quindi sempre essere localizzate su carta. Siffatta procedura è finalizzata alla ricostruzione del "consumo effettivo" nelle fasi successive (in particolare corso d'opera) e distinguerlo quindi dal "consumo presunto" ipotizzato nella fase di ante opera.

L'indagine in oggetto è finalizzata all'individuazione delle variazioni che la realizzazione dell'infrastruttura produce nella flora: obiettivo finale della procedura è la caratterizzazione in senso sinantropico dei transetti floristici rispettivamente distali e prossimali al tracciato dell'opera in progetto, al fine di stimare la variazione floristica quali-quantitativa dovuta ad interferenze esterne.

Per ogni punto di campionamento, i censimenti della flora vengono realizzati lungo fasce di interesse, di larghezza non superiore ai 30 m, poste ai lati del tracciato dell'opera, opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi più rappresentative di ciascuna area d'indagine.

Il censimento delle specie vegetali viene realizzato percorrendo itinerari paralleli-perpendicolari al tracciato, in modo tale da distinguere la flora della fascia prossimale alla linea stradale, più esposta all'infiltrazione di specie estranee nella flora originaria, da quella della fascia distale, meno esposta, dove si ritiene persista, almeno in parte, la composizione floristica originaria (o quanto meno più prossima allo stato originario). Si procede per tratti successivi di 100 m: i rilevamenti si considerano conclusi quando l'incremento delle specie censite, con il procedere dei tratti, è inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

Il riconoscimento delle specie è effettuato in campo (quando il campione è certo al livello di specie; viceversa i campioni per i quali sussistono dubbi vengono portati in laboratorio per un'analisi più approfondita): vengono segnalate e fotodocumentate le specie rare, protette o di particolare interesse naturalistico (sulla cartografia sono riportati i con i con visuali delle foto). Inoltre, per meglio evidenziare le variazioni che la realizzazione dell'infrastruttura produce nella flora, vengono distinte le entità sinantropiche presenti. Il rapporto tra specie sinantropiche e totale specie censite, rappresenta, infatti, uno degli indici previsti per il confronto dei risultati delle fasi di monitoraggio ed un modo per evidenziare le variazioni nell'ambiente naturale connesse con la realizzazione dell'infrastruttura. In fase di ante operam, la presenza delle specie sinantropiche permette di valutare il livello di antropizzazione dell'area e costituisce un riferimento per il confronto nelle fasi successive.

L'indagine dello stato fitosanitario consiste nel controllo dello stato di salute di un congruo numero di esemplari arborei (5-10, comunque in relazione alla disponibilità di individui aventi le caratteristiche richieste); obiettivo dell'analisi è quello di individuare eventuali segni di sofferenza nella pianta, eventualmente riconducibili alla realizzazione dell'infrastruttura in progetto.

Tali individui vengono scelti nei pressi del tracciato in progetto e/o delle relative aree di cantiere, ponendo particolare attenzione a non selezionare individui che possano essere abbattuti durante la realizzazione dell'opera. È sempre auspicabile selezionarne alcuni di riserva per gli eventuali

imprevisti delle fasi successive (ad esempio abbattimento non previsto, o morte dell'individuo per altre cause).

Gli alberi scelti appartengono, se possibile, a specie diverse, rappresentative delle fitocenosi; si tratta di esemplari riconoscibili e, possibilmente, in buona salute al momento dell'inizio dei rilievi (ante operam). Tutti gli esemplari vengono marcati e fotografati: sono inoltre registrate le rispettive coordinate geografiche al fine di renderne possibile la rilocalizzazione durante i successivi rilievi. Vengono inoltre riportate le misure morfometriche di ciascuno di essi, quali altezza e diametro (misurato a 1,20m da terra, o comunque lungo una sezione rappresentativa dello sviluppo del corno). L'analisi dello stato di salute e l'individuazione di eventuali segni di sofferenza si effettuano a vista e con l'ausilio della lente d'ingrandimento.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione specifica della componente indagata denominata **"Report Post-Operam delle attività svolte per la componente VEGETAZIONE"**.

Per quanto riguarda la comunità ornitica e la fauna terrestre, si è utilizzato il metodo dei transetti lineari (Line transect). Tale tecnica ha consentito di valutare la presenza di Mammiferi (mediante il rilevamento di tracce dirette ed indirette) e l'erpetofauna (mediante l'osservazione diretta). In particolare, per la fauna ornitica, è stato utilizzato il metodo del censimento al canto, sono cioè state censite le specie nidificanti mediante la tecnica dei Conteggi Puntiformi, che consente un'analisi sia qualitativa che quantitativa delle specie presenti in un determinato istante in un dato punto di ascolto/osservazione.

Per l'indagine relativa alla fauna terrestre mobile, potenzialmente condizionata dalle interruzioni della continuità degli habitat da parte dei tratti della linea, è necessario definire degli itinerari lineari per rilevare Mammiferi. Il principale obiettivo di questo tipo d'indagine è la verifica di eventuali effetti di interruzione della continuità faunistica da parte dell'opera.

Le specie verranno rilevate in tutte le fasi del monitoraggio, attraverso l'osservazione diretta e mediante l'utilizzo dei cosiddetti segni di presenza, efficaci soprattutto per i Mammiferi con abitudini notturne. In questi casi si prenderanno in considerazione per il riconoscimento delle specie le tracce, le feci, gli scavi e le tane. Si misureranno le dimensioni (lunghezza, larghezza e profondità) di alcuni reperti quali feci, scavi e tane.

Le tracce di Mammiferi verranno identificate ed attribuite alle diverse specie fin dal loro ritrovamento in campagna. In taluni casi, per avere ulteriori conferme, verranno prelevati campioni per sottoporli a successive indagini: al microscopio binoculare verrà effettuato il riconoscimento dei resti alimentari, mentre al microscopio ottico verranno analizzati gli eventuali campioni di peli rinvenuti ed opportunamente trattati. Opportuno sottolineare che, al fine di ottenere un campionamento meno condizionato dalla casualità delle osservazioni, sarebbe necessario effettuare numerosi rilevamenti in diversi periodi dell'anno, almeno uno per stagione. Soltanto uno studio di questo tipo è, infatti, in grado di fornire informazioni precise ed attendibili sulla presenza di tutte le specie agenti nell'area, e permette di stimare le densità e la struttura di popolazione. Tuttavia, al fine di migliorare l'efficienza dell'indagine ed ottenere risultati utili a conoscere sufficientemente almeno la presenza/assenza delle specie sul territorio, verranno effettuati due giorni di rilevamenti in campagna per ciascuna area campione.

I parametri che verranno raccolti saranno i seguenti:

- elenco delle specie presenti;
- frequenza e distribuzione all'interno dell'area campionata;

I luoghi di ritrovamento dei campioni saranno posizionati sulle carte di progetto in scala 1:1.000 (al fine di uno specifico posizionamento attraverso coordinate geografiche) e debbono essere fotografati; sulla cartografia vanno riportati anche i con i con visuali delle foto.

Tali attività saranno eseguite secondo le seguenti direttive europee e normative nazionali sotto elencate:

-Direttiva (CEE) 92/43 del Consiglio, 21 maggio 1992: G.U.C.E. 22 luglio 1992, n. L 206. Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;

-Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357: Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche (G.U. N. 284 DEL 23-10-1997, S.O. n.219/L). Testo coordinato al D.P.R. n. 120 del 2003 (G.U. n.124 del 30.05.2003);

L'analisi delle aree di indagine e i rilievi di campo a livello dell'intera area e a livello di sito sulle piante sono esplicitati nella relazione specifica della componente indagata denominata "**Report Post-Operam delle attività svolte per la componente VEGETAZIONE**".

In tale Report sono dettagliatamente descritte le attività effettuate riguardante l'analisi delle diverse tipologie faunistiche che abitano in modo sostanziale e non le aree monitorate nel corso delle due campagne. Inoltre, vengono presentate le risultanze di entrambe le campagne effettuate secondo i parametri e le metodiche descritte all'interno del PMA di progetto.

Le indagini sui passeriformi sono state effettuate nei medesimi punti delle precedenti campagne (corso d'opera), selezionando i punti d'ascolto per l'osservazione di specie autoctone presenti nelle aree in esame che maggiormente rappresentano gli ecosistemi del centro sud italiano. Mediante le stazioni di ascolto nominati: "Points Counts" è possibile calcolare la frequenza e/o l'abbondanza degli individui Passeriformi presenti all'interno dell'area in esame. Tale metodo se si utilizza in territori caratterizzati da notevole eterogeneità, le aree sono state suddivise in unità spaziali omogenee in cui sono stati inseriti punti di rilevamento sistematici o casuali.

Inoltre, si è effettuata l'**ANALISI MULTISPETTRALE** per il rilievo della copertura biofisica del suolo e dello stress della vegetazione naturale (vedi relazione specifica della componente indagata denominata "**Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ATMOSFERA**):

- **Analisi della copertura biofisica del suolo,**
- **Risultati dell'analisi di stress vegetazionale.**

## 10. CONCLUSIONI

In questo paragrafo vengono discussi per ogni matrice ambientale i risultati delle indagini eseguite.

### **RUMORE**

Le indagini della campagna fonometrica Post-Operam sono state effettuate nell'arco di un anno (dal giugno 2017 al giugno 2018) e sono state finalizzate alla determinazione del rumore emesso dalla viabilità. La campagna ha previsto n. 18 misure settimanali sui n. 18 punti di monitoraggio previsti dal PMA.

Come indicato dai grafici e tabelle della relazione **non ci sono stati superamenti del Leq rispetto ai limiti normativi previsti in nessun punto.**

Inoltre da una analisi più dettagliata dei grafici del paragrafo 9 della relazione specifica della componente indagata denominata "Report Post-Operam delle attività svolte per la componente RUMORE", si evince che il clima acustico generale del rumore nella fascia diurna è rimasto sostanzialmente invariato su molti punti di monitoraggio, tranne nei punti Rumo\_20, Rumo\_23, Rumo\_18 e Rumo\_14 dove è leggermente peggiorato restando comunque al di sotto del limite normativo.

Per quel che riguarda il clima acustico notturno, dal grafico del paragrafo 9 della relazione specifica della componente indagata denominata "Report Post-Operam delle attività svolte per la componente RUMORE", si evince che il rumore nella fascia notturna è peggiorato leggermente su alcuni punti di monitoraggio, punti Rumo\_26, Rumo\_25, Rumo\_23, Rumo\_22 e Rumo\_09 restando comunque al di sotto del limite normativo, tranne nel punto Rumo\_20 dove si è passati da un Leq notturno dell'A.O. pari a 40.73 dB a un Leq notturno del P.O. pari a 49.2. Tale valore è in ogni caso al di sotto del limite di riferimento.

### **SUOLO E SOTTOSUOLO**

Le caratteristiche pedologiche riscontrate nel corso della campagna di monitoraggio in esame del 26 ottobre 2017, relativamente alle aree di cantiere monitorate, non hanno evidenziato significativi scostamenti rispetto a quanto osservato nella campagna di monitoraggio Ante operam e Corso d'Opera.

I dati analitici provenienti dagli esami di laboratorio eseguiti sui campioni prelevati, suggeriscono le seguenti brevi considerazioni:

- il pH si mantiene quasi costante su valori prossimi a 8, valore soglia oltre il quale il suolo viene considerato alcalino.
- Il contenuto di carbonio organico nel suolo in stretta relazione con la sostanza organica è risultato essere aumentato rispetto ai valori generalmente bassi riscontrati nel corso d'opera, così come il contenuto di azoto totale.

Tutte le analisi eseguite sui campioni prelevati presentano livelli di concentrazione delle sostanze inquinanti monitorate (composti inorganici) **sempre al di sotto dei valori limite prescritti dalla tabella 1 colonna B allegato 5 parte IV del D. Lgs. 152/06**, per i siti a destinazione commerciale e/o industriale.



## **ACQUE SUPERFICIALI**

Nella presente relazione sono state illustrate le attività inerenti le attività di monitoraggio ambientale per la componente "Ambiente Idrico Superficiale", svolte sull'intervento "Realizzazione della E90, tratto S.S.106, da Ardore a Marina di Gioiosa Ionica (tratto Palizzi - Caulonia, ex lotti 6-7-8), incluso lo svincolo di Marina di Gioiosa Ionica".

La relazione contiene i risultati delle n. 5 campagne di indagini eseguite nella fase di Post Operam eseguite nel periodo compreso da settembre 2017 a giugno 2018, che ha incluso anche misure di portata e indagini sull'I.B.E..

Le indagini sono state eseguite sulle stazioni di misura individuate dal PMA, svolgendo analisi in situ ed in laboratorio sui parametri chimico-fisici e microbiologici: i risultati sono riportati nei rapporti allegati alla presente relazione e sono stati riepilogati nelle tabelle illustrative dei paragrafi precedenti, in cui sono stati riportati i valori di concentrazione dei parametri sui singoli punti di misura.

I valori misurati sono quindi stati posti a confronto con i valori di riferimento rilevati in fase Ante Operam e con quelli riscontrati durante le precedenti campagne in corso d'opera su ciascuna stazione di monitoraggio individuata nel PMA.

Sulla scorta dei dati analitici monitorati nel corso delle diverse campagne di misura, è emerso che i valori di concentrazione rilevati sui parametri prefissati rientrano nei limiti di legge vigenti. Variazioni più o meno lievi rispetto alle precedenti campagne in Corso d'Opera, sono state rilevate sulle concentrazioni di qualche parametro; pur tuttavia, i valori di concentrazione sui parametri misurati in genere non evidenziano scostamenti particolari rispetto ai valori della fase Ante Operam, misurati in assenza di lavorazioni e non hanno fatto registrare superamenti delle rispettive soglie di legge.

Sulla stazioni di monitoraggio **AISU\_05** e **AISU\_06** è stato possibile eseguire solo una campagna di monitoraggio nella fase di Post Operam (campagna n. 5 con set ridotto). Pertanto l'unico parametro che si può confrontare sono i solidi sospesi e tensioattivi. Non si riscontrano per tali parametri variazioni dai livelli rilevati nelle precedenti campagne.

Sulla Stazione **AISU-07** non si rilevano particolari valori rispetto alle campagne precedenti: i Nitrati sono in decremento; i Coliformi e le Cariche batteriche misurati nelle campagne presentano un valore dello stesso ordine di grandezza rispetto alle misure rilevate nell'Ante Operam. Le concentrazioni di Solfati, Rame e Piombo si mantengono stabili, come pure le concentrazioni dei Solidi Sospesi.

Sulla Stazioni **AISU-08** non si rilevano particolari variazioni dei valori rispetto alle campagne precedenti: i Solfati ed i Nitrati si mantengono stabili e al di sotto dei rispettivi valori soglia. Le cariche batteriche ed i Coliformi sono in lieve diminuzione rispetto alle precedenti campagne. Le concentrazioni di Rame, Cromo e Piombo si mantengono stabili rispetto alle ultime campagne, mentre le concentrazioni dei Solidi Sospesi sono in diminuzione rispetto ad alcune campagne precedenti.

Dalle misure effettuate in corrispondenza della Stazione **AISU-09** (Affluente della Fiumara Novito), rispetto alle precedenti campagne, i Solfati e i Cloruri presentano concentrazioni in aumento, mentre i composti dell'Azoto si mantengono su valori stabili, con un lieve incremento registrato sui Nitrati nel corso delle campagne nn°15 e 16. Nella campagna n°15 si registra un

significativo incremento sui Coliformi totali, i cui valori di concentrazione però rientrano su livelli più contenuti nelle ultime tre campagne n°16, 17 e 18, in linea con le precedenti misurazioni. Durante la campagna n°17 la concentrazione di Cromo fa registrare un drastico incremento rispetto alle altre campagne, anche se poi nella campagna n°18 tale picco rientra sui livelli delle altre campagne in fase CO.

Durante le campagne di monitoraggio eseguite per il Post Operam le stazioni **AISU\_09** e **AISU\_10** si sono sempre presentate in secca. Pertanto, non è stato possibile fare un confronto con i dati raccolti nelle campagne precedenti.

Dalle misure effettuate in corrispondenza delle Stazioni **AISU-11** (Fiumara Lordo), si rilevano valori in diminuzione su Azoto Nitroso e Azoto Nitrico, mentre l'Azoto ammoniacale è in linea con le precedenti campagne. Le concentrazioni di Magnesio, Ferro, Piombo e Rame si mantengono stabili rispetto alle ultime campagne, mentre la concentrazione di Cromo fa registrare livelli in diminuzione. Le Cariche Batteriche registrano un incremento rispetto alle ultime campagne mentre i Coliformi totali registrano un picco nelle due campagne del P.O. così come riscontrato nella campagna n. 15 del C.O.

Dalle misure effettuate in corrispondenza delle Stazioni **AISU-12** (Fiumara Lordo), si rilevano valori in linea con le precedenti campagne per l'Azoto Nitrico, mentre Cadmio, Rame e Cromo si mantengono stabili rispetto alle ultime campagne. Le concentrazioni di Azoto Ammoniacale e Solfati risultano su livelli delle ultime campagne in fase CO. Le Cariche Batteriche ed i Coliformi totali registrano un incremento come riscontrato nella campagna n°15 del C.O.

Sulla Stazione **AISU-13** (Fiumara Torbido), si rilevano valori in linea con le precedenti campagne per l'Azoto Nitrico, mentre Cadmio, Rame e Cromo si mantengono stabili rispetto alle ultime campagne. Le concentrazioni di Azoto Ammoniacale e Solfati risultano su livelli delle ultime campagne in fase CO. Le Cariche Batteriche ed i Coliformi totali registrano un incremento come riscontrato nella campagna n°15 del C.O.

Sulla Stazione **AISU-14** (Fiumara Torbido), si rileva che le concentrazioni di Azoto Nitroso, Azoto Nitrico Azoto e Ammoniacale risultano in linea con le precedenti campagne CO. Le concentrazioni di Solfati fanno registrare una lieve diminuzione rispetto alle precedenti, mentre le concentrazioni di Rame, Cromo si mantengono stabili rispetto alle precedenti campagne. Le Cariche Batteriche ed i Coliformi totali fanno registrare dei picchi durante la campagna n° 4 del P.O. anche superiori al picco riscontrato nella campagna n. 12 del C.O..

Per quanto concerne il monitoraggio dell' **Indice Biotico esteso** (IBE), dalle rilevazioni effettuate nell'unica campagna prevista nella fase Post opera, è stato riscontrato come i tratti dei corsi d'acqua indagati ricadino nelle classi II e III e IV, inoltre si osserva che nessun corso d'acqua ricade invece nelle classi I e V.

La campagna in essere ricopre il periodo temporale della fase post opera, avente come obiettivo, la classificazione della qualità dei corsi d'acqua, le risultanze hanno dato come responso un graduale miglioramento, per alcuni punti, (es. AISU\_05 e AISU\_06), pur presentando una situazione qualitativamente mediocre ma in ripresa, derivante dalla naturale rigenerazione dell'habitat.

Si è potuto constatare come le stazioni monitorate presentino indici biotici estesi quasi in linea con le precedenti campagne, comprendendo anche la campagna di A.O. Quest'ultima individuata

come termine di paragone per la comparazione dell’impatto determinata dall’attività antropica derivante dalla realizzazione dell’opera.

### **ACQUE SOTTERRANEE**

Nella presente relazione sono stati illustrati i risultati inerenti le attività di monitoraggio ambientale per la componente “Acque sotterranee”, svolte sui “Lavori di costruzione della E90, tratto S.S. n°106, da Ardore a Marina di Gioiosa Ionica, incluso lo svincolo di Marina di Gioiosa Ionica”.

La relazione illustra le attività svolte sulle acque sotterranee, per le quali sono state effettuate le indagini Post Operam (PO) durante le campagne n°1, n°2, n°3 e n°4 nel periodo compreso tra febbraio e ottobre 2018. Le indagini eseguite hanno riguardato le stazioni piezometriche di nuova installazione ed i pozzi esistenti: su tutti i punti di misura sono state eseguite analisi in situ e in laboratorio sui parametri chimico-fisici e microbiologici.

I risultati sono stati riepilogati nelle tabelle riportate nella relazione specifica della componente indagata denominata “**Report Post-Operam delle attività svolte per la componente ACQUE SOTTERRANEE**”.

Dal confronto fra i valori rilevati sui parametri nel corso delle indagini svolte nelle presenti campagne di misura ed i corrispondenti valori relativi alla fase Ante Operam ed alle precedenti campagne CO, è emerso quanto segue:

- Per quanto concerne i pozzi e piezometri oggetto di indagine, sulla scorta dei dati monitorati nel corso delle campagne di misura svolte durante tutte le fasi di lavorazioni, è stato rilevato che i valori individuati sui parametri prefissati, nella generalità dei casi, rientrano nei limiti di legge vigenti. Alcuni piezometri hanno evidenziato valori che, dopo precedenti superamenti dei limiti normativi, sono rientrati entro la soglia di legge; in altri casi invece, i parametri sono risultati fuori norma: in particolare, su alcune stazioni sono risultati fuori norma Nitriti, Solfati, Ferro e Manganese. Su alcune di queste stazioni il superamento per Solfati, Nitriti e Manganese era già stato rilevato nelle precedenti campagne CO e durante la campagna Ante Operam in assenza di lavorazioni.
- In qualche stazione le concentrazioni di Triclorometano e Idrocarburi totali, sono risultate fuori norma in alcune campagne e sono rientrate entro i limiti di legge durante l’ultima campagna di monitoraggio P.O., ad eccezione del Pozzo\_4 e Pozzo\_8 per il solo parametro triclorometani.

Nel corso delle attività di monitoraggio relative alle presenti campagne, sono state realizzate n°3 **prove di portata su n°4 pozzi**: due dei quattro pozzi sono ubicati in località Galea (Pozzi n° 1-7), nel Comune di Marina di Gioiosa Ionica. Si tratta di pozzi profondi ad uso idropotabile a servizio dell’acquedotto per le città di Siderno e Locri. I restanti due pozzi sono ubicati in Località Pergola (Pozzi n° 3-8), nel Comune di Siderno; in questo caso si tratta invece di pozzi di tipo superficiale di grande diametro.

Sul campo pozzi Galea, i risultati ottenuti evidenziano un abbassamento molto contenuto, anche in considerazione dell’elevato valore della portata di emungimento: il dato riscontrato risulta legato al considerevole valore della trasmissività dei terreni.

I risultati ottenuti sui pozzi di Contrada Pergola evidenziano un abbassamento del livello di falda molto ridotto: su questi pozzi la portata di emungimento è molto bassa. Anche in questo caso il risultato è legato al valore della trasmissività dei terreni, più ridotto rispetto ai pozzi profondi di Galea, destinati ad uso idropotabile. Nel caso di Contrada Pergola invece, si tratta di pozzi

superficiali di grande diametro, realizzati prevalentemente per raccogliere le acque di infiltrazione superficiale, e destinati a riserva idrica durante i periodi estivi con finalità irrigue. Tali pozzi sono caratterizzati in genere da una forte oscillazione del livello freatico legata prevalentemente al regime stagionale di piovosità: essi infatti, drenano le acque di circolazione superficiale strettamente connesse alle precipitazioni atmosferiche.

In definitiva, i risultati ottenuti dalle prove di emungimento eseguite hanno sostanzialmente confermato i valori ottenuti con le precedenti campagne di misurazioni effettuate in corso d'opera.

## **ATMOSFERA**

I dati relativi alla campagna di monitoraggio Post Operam per la matrice ambientale Atmosfera non evidenziano superamenti delle soglie di attenzione imposte dalla normativa di riferimento. A tale riguardo si precisa che la normativa fa riferimento a centraline fisse e valori medi annui, pertanto nel confronto dei valori rilevati con i limiti di norma, bisogna considerare che i monitoraggi eseguiti hanno coperto periodi di tempo limitati (7gg).

Dalle risultanze derivanti dalle attività svolte per la matrice IBL si denota che tutti i siti esaminati hanno valori di IBL rientranti all'interno del range avente come valore minimo 31 e valore massimo 46 quindi ricadenti nella classe di: **Naturalità bassa/Alterazione bassa.**

## **VEGETAZIONE**

Si riportano di seguito i risultati per ogni stazione di monitoraggio.

### **Stazione VEG-06**

Il sito in esame coincide con quello presente e segnalato in cartografia.

La vegetazione del sito denominato VEG-06, è composta da specie sinantropiche in primissima fase di crescita, infatti, tale area è stata sicuramente sottoposta a lavorazione meccanica di aratura.

Mediante l'attività di campo si è potuto riscontrare la presenza di diverse componenti biotiche, la componente principale è quella degli organismi autotrofi la seconda classe osservata è quella degli organismi eterotrofi. Per la classificazione dell'Ecosistema (sezione di un Sistema energetico d'ingresso di trasformazione e d'uscita della stessa) di appartenenza si è effettuata un'attenta analisi in loco osservando le caratteristiche e le interazioni che avvengono tra le componenti presenti.

La stazione VEG-06, presenta caratteristiche specifiche, delineando la presenza di uno dei diversi tipi di Ecosistemi artificiali. Si osserva infatti che il sito in esame è stato sottoposto ad attività fortemente antropica, ad uso e scopo agricolo, caratteristica univoca dell'agroecosistema.

La stazione è utilizzata per la coltivazione di piante nella fattispecie trattasi di alberi di ulivi (*Olea Europea sativa*), la copertura degli strati più alti appare assente anche se nelle vicinanze del sito indagato, le specie arbustive risultano relativamente uniformi.

Per quanto concerne l'analisi floristica, si può notare come le due fasce appaiano relativamente uniformi tra di loro.

L'apporto di specie sinantropico-ruderali risulta parziale data la presenza di specie vegetali da coltivazione, in prossimità dell'area presa in esame, si osservano altri terreni ad uso agricolo.

L'area in esame non presenta un'elevata sensibilità al disturbo apportata dal cantiere prima ed ora dall'opera completata, infatti non si denota una sostanziale variazione se non derivante



dall'attività antropica (lavorazione di aratura e/o potatura) osservate nelle precedenti campagne di CO.

Entrambe le campagne di monitoraggio di Post Operam del Giugno 2017 e del Giugno 2018 hanno confermato le osservazioni delle precedenti fasi.

L'area analizzata in cui è stato effettuato il monitoraggio dell'avifauna ha delineato la presenza di un indice elevato di naturalità vegetazionale presente nelle zone a ridosso del sito in esame limitrofo ad ambiti urbanizzati. Pertanto il numero di specie risulta non elevato inoltre i dati relativi non sono significativi ai fini del calcolo degli indici richiesti, (Indice di diversità H, indice di equiriparazione J, % non passeriformi, Dominanza), che non sarebbero rappresentativi della fauna ornitica presente. Come precisato nel corso delle precedenti campagne di monitoraggio (AO e CO) lo stato conoscitivo storico riferito alla fauna presente nell'area in esame risulta molto esigua.

Per quanto concerne i dati relativi all'analisi della componente di avifauna nidificante, il confronto dei risultati ottenuti dalle campagne di ante operam e delle campagne di corso d'opera effettuate negli anni scorsi non rileva un sostanziali differenze, infatti, nelle due fasi di monitoraggio delle campagne POST OPERAM si è osservata una sostanziale equità qualitativa e quantitativa di specie presenti, osservando inoltre l'assenza di specie particolarmente protette dovuto, principalmente, alla bassa complessità di Habitat originari. Infine mediante le attività di rilevazione della fauna all'interno del sito si è potuto delineare la presenza di un habitat idoneo a diverse specie terrestri di piccola e media grandezza sia essi rettili e piccoli mammiferi.

### **Stazione VEG-07**

Il sito in esame coincide con quello presente e segnalato in cartografia.

Mediante l'attività di campo effettuata all'interno del sito denominato VEG-07, si è potuto osservare che l'apporto di specie sinantropico-ruderali risulta totale, infatti non si riscontra la presenza di alcun tipo di coltivazione, all'interno ma si denota presenza di aree coltivate nelle vicinanze dell'area presa in esame, delineando così un'integrità paesaggistica quasi completa. Si è riscontrato inoltre la presenza di diverse componenti biotiche, la componente principale è quella degli organismi autotrofi la seconda classe osservata è quella degli organismi eterotrofi. Per la classificazione dell'Ecosistema (sezione di un Sistema energetico d'ingresso di trasformazione e d'uscita della stessa) di appartenenza si è effettuata un'attenta analisi in loco osservando le caratteristiche e le interazioni che avvengono tra le componenti presenti.

Per quanto concerne l'analisi floristica, si può notare come le due fasce appaiano relativamente uniformi tra di loro.

L'area in esame non presenta un'elevata sensibilità al disturbo apportata dal cantiere prima ed ora dall'opera completata infatti non si denota una sostanziale variazione se non derivante dall'attività antropica (lavorazione di aratura e/o potatura) osservate nelle precedenti campagne di CO, entrambe le campagne di monitoraggio di Post Operam del Giugno 2017 e del Giugno 2018 hanno confermato le osservazioni descritte prima.

L'area analizzata in cui è stato effettuato il monitoraggio dell'avifauna ha delineato la presenza di un indice elevato di naturalità vegetazionale presente nelle zone a ridosso del sito in esame limitrofo ad ambiti urbanizzati. Pertanto il numero di specie risulta non elevato inoltre i dati relativi non sono significativi ai fini del calcolo degli indici richiesti, (Indice di diversità H, indice di equiriparazione J, % non passeriformi, Dominanza), che non sarebbero rappresentativi della fauna ornitica presente. Come precisato nel corso delle precedenti campagne di monitoraggio (AO e CO), lo stato conoscitivo storico riferito alla fauna presente nell'area in esame risulta molto esigua.

Per quanto concerne i dati relativi all'analisi della componente di avifauna nidificante, il confronto dei risultati ottenuti dalle campagne di ante operam e delle campagne di corso d'opera effettuate negli anni scorsi non rileva un sostanziali differenze, infatti, nelle due fasi di monitoraggio delle campagne post operam si è osservata una sostanziale equità qualitativa e quantitativa di specie presenti, osservando inoltre l'assenza di specie particolarmente protette dovuto, principalmente, alla bassa complessità di Habitat originari.

Infine mediante le attività di rilevazione della fauna all'interno del sito si è potuto delineare la presenza di un habitat idoneo a diverse specie terrestri di piccola e media grandezza sia essi rettili e piccoli mammiferi, infatti si è potuto constatare mediante osservazione diretta la presenza di un esemplare di volpe comune (*Vulpes Vulpes*) della famiglia dei canidae.

### **Stazione VEG-08**

Il sito in esame coincide con quello presente e segnalato in cartografia.

La vegetazione del sito denominato VEG-08, è composta totalmente da specie sinantropiche mediante l'attività di campo si è potuto riscontrare la presenza di diverse componenti biotiche, la componente principale è quella degli organismi autotrofi la seconda classe osservata è quella degli organismi eterotrofi. Per la classificazione dell'Ecosistema (sezione di un Sistema energetico d'ingresso di trasformazione e d'uscita della stessa) di appartenenza si è effettuata un'attenta analisi in loco osservando le caratteristiche e le interazioni che avvengono tra le componenti presenti.

La comunità, composta per lo più da specie tipiche ripariali ed igrofile, appare poco strutturata e poco stratificata a causa soprattutto della sua localizzazione (sull'alveo della fiumara Novito) che non permette un completo sviluppo delle componenti vegetazionali. Si osserva una copertura omogenea in entrambe le fasce sia prossimale che distale composte da vegetazione medio/bassa come l'Efedra distacia e l'Avena sativa.

Le specie rilevate sono di per sé prive di particolare pregio conservazionistico, tuttavia, l'ambiente da esse costituito è riconducibile a diversi habitat (ambienti definito dall'omonima direttiva 92/43/CEE): 2240 - Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua 2230 - Dune con prati dei Malcolmieta 1310 - Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose. L'area, infatti, ospita gran parte delle specie tipiche di questi ambienti. Le regioni periferiche dell'area non presentano in esame non presentano differenze significative rispetto a quanto descritto precedentemente. Relativamente a tale area, la struttura della comunità appare sostanzialmente congruente con quanto descritto in precedenza sia a livello di composizione floristica che di funzionalità ecologica.

Per quanto concerne l'analisi floristica, si può notare come le due fasce appaiano relativamente uniformi tra di loro.

L'area in esame non presenta un'elevata sensibilità al disturbo apportata dal cantiere prima ed ora dall'opera completata infatti non si denota una sostanziale variazione se non derivante dall'attività antropica circostante osservate nelle precedenti campagne di CO, tale area, viene impattata da attività entropica derivante in quanto situata all'interno dell'area comunale in esame prospiciente. Entrambe le campagne di monitoraggio di Post Operam del Giugno 2017 e del Giugno 2018 hanno confermato le osservazioni descritte prima.

L'area analizzata in cui è stato effettuato il monitoraggio dell'avifauna ha delineato la presenza di un indice elevato di naturalità vegetazionale presente nelle zone a ridosso del sito in esame

limitrofo ad ambiti urbanizzati. Pertanto il numero di specie risulta non elevato inoltre i dati relativi non sono significativi ai fini del calcolo degli indici richiesti, (Indice di diversità H, indice di equi riparazione J, % non passeriformi, Dominanza), che non sarebbero rappresentativi della fauna ornitica presente. Come precisato nel corso delle precedenti campagne di monitoraggio (AO e CO) lo stato conoscitivo storico riferito alla fauna presente nell'area in esame risulta molto esigua.

Per quanto concerne i dati relativi all'analisi della componente di avifauna nidificante, il confronto dei risultati ottenuti dalle campagne di ante operam e delle campagne di corso d'opera effettuate negli anni scorsi non rileva un sostanziali differenze, infatti, nelle due fasi di monitoraggio delle campagne post operam si è osservata una sostanziale equità qualitativa e quantitativa di specie presenti, osservando inoltre l'assenza di specie particolarmente protette dovuto, principalmente, alla bassa complessità di Habitat originari. Infine mediante le attività di rilevazione della fauna all'interno del sito si è potuto delineare la presenza di un habitat idoneo a diverse specie terrestri di piccola grandezza sia essi rettili e piccoli mammiferi.

### **Stazione VEG-09**

Il sito in esame coincide con quello presente e segnalato in cartografia.

La vegetazione del sito denominato VEG-09 è composta da specie sinantropiche in primissima fase di crescita, infatti, tale area è stata sicuramente sottoposta a lavorazione meccanica di aratura.

Mediante l'attività di campo si è potuto riscontrare la presenza di diverse componenti biotiche, la componente principale è quella degli organismi autotrofi la seconda classe osservata è quella degli organismi eterotrofi. Per la classificazione dell'Ecosistema (sezione di un Sistema energetico d'ingresso di trasformazione e d'uscita della stessa) di appartenenza si è effettuata un'attenta analisi in loco osservando le caratteristiche e le interazioni che avvengono tra le componenti presenti.

La stazione VEG-09, presenta caratteristiche specifiche, delineando la presenza di uno dei diversi tipi di Ecosistemi artificiali. Si osserva infatti che il sito in esame è stato sottoposto ad attività fortemente antropica, ad uso e scopo agricolo, caratteristica univoca dell'agroecosistema.

La stazione è utilizzata per la coltivazione di piante nella fattispecie trattasi di alberi di mandarino (*Citrus deliciosa*), la copertura degli strati più alti appare assente anche se nelle vicinanze del sito indagato, le specie arbustive risultano relativamente uniformi.

Per quanto concerne l'analisi floristica, si può notare come le due fasce appaiano relativamente uniformi tra di loro.

L'apporto di specie sinantropico-ruderali risulta parziale data la presenza di specie vegetali da coltivazione, in prossimità dell'area presa in esame, si osservano altri terreni sempre con scopi agricoli.

L'area in esame non presenta un'elevata sensibilità al disturbo apportata dal cantiere prima ed ora dall'opera completata infatti non si denota una sostanziale variazione se non derivante dall'attività antropica (lavorazione di aratura e/o potatura) osservate nelle precedenti campagne di CO, entrambe le campagne di monitoraggio di Post Operam del Giugno 2017 e del Giugno 2018 hanno confermato le osservazioni descritte prima.

Nella campagna di monitoraggio di Giugno 2018 si è riscontrata in alcuni esemplari analizzati la presenza di parti apicali deteriorate sicuramente da incendio che ha colpito parzialmente le piante ma non compromettendo il loro ciclo vitale ed il loro accrescimento vegetativo.

L'area analizzata in cui è stato effettuato il monitoraggio dell'avifauna ha delineato la presenza di un indice elevato di naturalità vegetazionale presente nelle zone a ridosso del sito in esame limitrofo ad ambiti urbanizzati. Pertanto il numero di specie risulta non elevato inoltre i dati relativi non sono significativi ai fini del calcolo degli indici richiesti, (Indice di diversità H, indice di equiriparazione J, % non passeriformi, Dominanza), che non sarebbero rappresentativi della fauna ornitica presente. Come precisato nel corso delle precedenti campagne di monitoraggio (AO e CO) lo stato conoscitivo storico riferito alla fauna presente nell'area in esame risulta molto esigua.

Per quanto concerne i dati relativi all'analisi della componente di avifauna nidificante, il confronto dei risultati ottenuti dalle campagne di ante operam e delle campagne di corso d'opera effettuate negli anni scorsi non rileva un sostanziali differenze, infatti, nelle due fasi di monitoraggio delle campagne post operam si è osservata una sostanziale equità qualitativa e quantitativa di specie presenti, osservando inoltre l'assenza di specie particolarmente protette dovuto, principalmente, alla bassa complessità di Habitat originari. Infine mediante le attività di rilevazione della fauna all'interno del sito si è potuto delineare la presenza di un habitat idoneo a diverse specie terrestri di piccola e media grandezza sia essi rettili e piccoli mammiferi.

### **Stazione VEG-10**

Il sito in esame coincide con quello presente e segnalato in cartografia.

La vegetazione del sito denominato VEG-10, è composta da specie sinantropiche in primissima fase di crescita, infatti, tale area è stata sicuramente sottoposta a lavorazione meccanica di aratura.

Mediante l'attività di campo si è potuto riscontrare la presenza di diverse componenti biotiche, la componente principale è quella degli organismi autotrofi la seconda classe osservata è quella degli organismi eterotrofi. Per la classificazione dell'Ecosistema (sezione di un Sistema energetico d'ingresso di trasformazione e d'uscita della stessa) di appartenenza si è effettuata un'attenta analisi in loco osservando le caratteristiche e le interazioni che avvengono tra le componenti presenti.

La stazione VEG-10, presenta caratteristiche specifiche, delineando la presenza di uno dei diversi tipi di Ecosistemi artificiali. Si osserva infatti che il sito in esame è stato sottoposto ad attività fortemente antropica, ad uso e scopo agricolo, caratteristica univoca dell'agroecosistema.

La stazione è utilizzata per la coltivazione di piante nella fattispecie trattasi di alberi di ulivi (*Olea Europea sativa*), la copertura degli strati più alti appare assente anche se nelle vicinanze del sito indagato, le specie arbustive risultano relativamente uniformi.

Per quanto concerne l'analisi floristica, si può notare come le due fasce appaiano relativamente uniformi tra di loro.

L'apporto di specie sinantropico-ruderali risulta parziale data la presenza di specie vegetali da coltivazione, in prossimità dell'area presa in esame, si osservano altri terreni sempre con scopi agricoli.

L'area in esame non presenta un'elevata sensibilità al disturbo apportata dal cantiere prima ed ora dall'opera completata infatti non si denota una sostanziale variazione se non derivante dall'attività antropica (lavorazione di aratura e/o potatura) osservate nelle precedenti campagne di CO, entrambe le campagne di monitoraggio di Post Operam del Giugno 2017 e del Giugno 2018 hanno confermato le osservazioni descritte prima.

L'area analizzata in cui è stato effettuato il monitoraggio dell'avifauna ha delineato la presenza di un indice elevato di naturalità vegetazionale presente nelle zone a ridosso del sito in esame



limitrofo ad ambiti urbanizzati. Pertanto il numero di specie risulta non elevato inoltre i dati relativi non sono significativi ai fini del calcolo degli indici richiesti, (Indice di diversità H, indice di equiriparazione J, % non passeriformi, Dominanza), che non sarebbero rappresentativi della fauna ornitica presente. Come precisato nel corso delle precedenti campagne di monitoraggio (AO e CO) lo stato conoscitivo storico riferito alla fauna presente nell'area in esame risulta molto esigua.

Per quanto concerne i dati relativi all'analisi della componente di avifauna nidificante, il confronto dei risultati ottenuti dalle campagne di ante operam e delle campagne di corso d'opera effettuate negli anni scorsi non rileva un sostanziali differenze, infatti, nelle due fasi di monitoraggio delle campagne post operam si è osservata una sostanziale equità qualitativa e quantitativa di specie presenti, osservando inoltre l'assenza di specie particolarmente protette dovuto, principalmente, alla bassa complessità di Habitat originari.

Infine mediante le attività di rilevazione della fauna all'interno del sito si è potuto delineare la presenza di un habitat idoneo a diverse specie terrestri di piccola e media grandezza sia essi rettili e piccoli mammiferi.

### **Stazione VEG-11**

Il sito in esame coincide con quello presente e segnalato in cartografia.

La vegetazione del sito denominato VEG-08 è composta totalmente da specie sinantropiche. Mediante l'attività di campo si è potuto riscontrare la presenza di diverse componenti biotiche, la componente principale è quella degli organismi autotrofi la seconda classe osservata è quella degli organismi eterotrofi. Per la classificazione dell'Ecosistema (sezione di un Sistema energetico d'ingresso di trasformazione e d'uscita della stessa) di appartenenza si è effettuata un'attenta analisi in loco osservando le caratteristiche e le interazioni che avvengono tra le componenti presenti.

La comunità, composta per lo più da specie tipiche ripariali ed igrofile, appare poco strutturata e poco stratificata a causa soprattutto della sua localizzazione che non permette un completo sviluppo delle componenti vegetazionali. Si osserva una copertura omogenea in entrambe le fasce sia prossimale che distale composte da vegetazione medio/bassa come *Arundo donax*.

Le specie rilevate sono di per sé prive di particolare pregio conservazionistico, tuttavia, l'ambiente da esse costituito è riconducibile a diversi habitat (ambienti definito dall'omonima direttiva 92/43/CEE): 2240 - Dune con prati dei *Brachypodietalia* e vegetazione annua 2230 - Dune con prati dei *Malcolmieta* 1310 - Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose. L'area, infatti, ospita gran parte delle specie tipiche di questi ambienti. Le regioni periferiche dell'area non presentano in esame non presentano differenze significative rispetto a quanto descritto precedentemente. Relativamente a tale area, la struttura della comunità appare sostanzialmente congruente con quanto descritto in precedenza sia a livello di composizione floristica che di funzionalità ecologica.

Per quanto concerne l'analisi floristica, si può notare come le due fasce appaiano relativamente uniformi tra di loro.

L'area in esame non presenta un'elevata sensibilità al disturbo apportata dal cantiere prima ed ora dall'opera completata infatti non si denota una sostanziale variazione se non derivante dall'attività antropica circostante osservate nelle precedenti campagne di CO inoltre tale area viene impattata da attività antropica derivante in quanto è inglobata all'interno del centro abitato. Entrambe le campagne di monitoraggio di Post Operam del Giugno 2017 e del Giugno 2018 hanno confermato le osservazioni descritte prima.

L'area analizzata in cui è stato effettuato il monitoraggio dell'avifauna ha delineato la presenza di un indice elevato di naturalità vegetazionale presente nelle zone a ridosso del sito in esame limitrofo ad ambiti urbanizzati. Pertanto il numero di specie risulta non elevato inoltre i dati relativi non sono significativi ai fini del calcolo degli indici richiesti, (Indice di diversità H, indice di equiriparazione J, % non passeriformi, Dominanza), che non sarebbero rappresentativi della fauna ornitica presente. Come precisato nel corso delle precedenti campagne di monitoraggio (AO e CO) lo stato conoscitivo storico riferito alla fauna presente nell'area in esame risulta molto esigua.

Per quanto concerne i dati relativi all'analisi della componente di avifauna nidificante, il confronto dei risultati ottenuti dalle campagne di ante operam e delle campagne di corso d'opera effettuate negli anni scorsi non rileva un sostanziali differenze, infatti, nelle due fasi di monitoraggio delle campagne POST OPERAM si è osservata una sostanziale equità qualitativa e quantitativa di specie presenti, osservando inoltre l'assenza di specie particolarmente protette dovuto, principalmente, alla bassa complessità di Habitat originari. Infine mediante le attività di rilevazione della fauna all'interno del sito si è potuto delineare la presenza di un habitat idoneo a diverse specie terrestri di piccola grandezza sia essi rettili e piccoli mammiferi

### **Stazione VEG-12**

Il sito in esame coincide con quello presente e segnalato in cartografia.

La vegetazione del sito denominato VEG-12 è composta totalmente da specie sinantropiche. Mediante l'attività di campo si è potuto riscontrare la presenza di diverse componenti biotiche, la componente principale è quella degli organismi autotrofi la seconda classe osservata è quella degli organismi eterotrofi. Per la classificazione dell'Ecosistema (sezione di un Sistema energetico d'ingresso di trasformazione e d'uscita della stessa) di appartenenza si è effettuata un'attenta analisi in loco osservando le caratteristiche e le interazioni che avvengono tra le componenti presenti.

La comunità, composta per lo più da specie tipiche ripariali ed igrofile, appare poco strutturata e poco stratificata a causa soprattutto della sua localizzazione (sull'alveo della fiumara Torbido) che non permette un completo sviluppo delle componenti vegetazionali. Si osserva una copertura omogenea in entrambe le fasce sia prossimale che distale composte da vegetazione medio/bassa.

Le specie rilevate sono di per sé prive di particolare pregio conservazionistico, tuttavia, l'ambiente da esse costituito è riconducibile a diversi habitat (ambienti definiti dall'omonima direttiva 92/43/CEE): 2240 - Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua 2230 - Dune con prati dei Malcolmieta 1310 - Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose. L'area, infatti, ospita gran parte delle specie tipiche di questi ambienti. Le regioni periferiche dell'area non presentano in esame non presentano differenze significative rispetto a quanto descritto precedentemente. Relativamente a tale area, la struttura della comunità appare sostanzialmente congruente con quanto descritto in precedenza sia a livello di composizione floristica che di funzionalità ecologica.

Per quanto concerne l'analisi floristica, si può notare come le due fasce appaiano relativamente uniformi tra di loro.

L'area in esame non presenta un'elevata sensibilità al disturbo apportata dal cantiere prima ed ora dall'opera completata infatti non si denota una sostanziale variazione se non derivante dall'attività antropica circostante osservate nelle precedenti campagne di CO inoltre tale area viene impattata da attività entropica derivante in quanto è inglobata all'interno del centro

abitato. Entrambe le campagne di monitoraggio di Post Operam del Giugno 2017 e del Giugno 2018 hanno confermato le osservazioni descritte prima.

L'area analizzata in cui è stato effettuato il monitoraggio dell'avifauna ha delineato la presenza di un indice elevato di naturalità vegetazionale presente nelle zone a ridosso del sito in esame limitrofo ad ambiti urbanizzati. Pertanto il numero di specie risulta non elevato inoltre i dati relativi non sono significativi ai fini del calcolo degli indici richiesti, (Indice di diversità H, indice di equiriparazione J, % non passeriformi, Dominanza), che non sarebbero rappresentativi della fauna ornitica presente. Come precisato nel corso delle precedenti campagne di monitoraggio (AO e CO) lo stato conoscitivo storico riferito alla fauna presente nell'area in esame risulta molto esigua.

Per quanto concerne i dati relativi all'analisi della componente di avifauna nidificante, il confronto dei risultati ottenuti dalle campagne di ante operam e delle campagne di corso d'opera effettuate negli anni scorsi non rileva un sostanziali differenze, infatti, nelle due fasi di monitoraggio delle campagne POST OPERAM si è osservata una sostanziale equità qualitativa e quantitativa di specie presenti, osservando inoltre l'assenza di specie particolarmente protette dovuto, principalmente, alla bassa complessità di Habitat originari. Infine mediante le attività di rilevazione della fauna all'interno del sito si è potuto delineare la presenza di un habitat idoneo a diverse specie terrestri di piccola grandezza sia essi rettili e piccoli mammiferi.