

Lavori di razionalizzazione della viabilità di S. Giovanni Rotondo e realizzazione dell'asta di collegamento da San Giovanni Rotondo al capoluogo dauno - 4° Stralcio - S.S. 693 SVV del Gargano - S.S. 89 Garganica - Collegamento Vico del Gargano - Mattinata Tratto Vico del Gargano - Vieste

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

COD. BA322

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - SIPAL - TECNIC - GDG - ICARIA - AMBIENTE

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Sascia Canale
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Roma A7834

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Domenico Belcastro
Ordine dei Geologi della Regione Calabria n°218

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

IL RESPONSABILE DI PROGETTO

Dott. Ing. Marianna Grisolia

IL COLLABORATORE DEL R.U.P.

Dott. Ing. Alberto Sanichirico

IL R.U.P.

Dott. Ing. Rocco Lapenta

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



Dott. Ing. N. Granieri
Dott. Ing. V. Truffini
Dott. Ing. T. Berti Nulli
Dott. Arch. A. Bracchini
Dott. Ing. E. Bartolucci
Dott. Ing. L. Spaccini
Dott. Ing. L. Casavecchia
Dott. Geol. G. Cerquiglioni
Dott. Ing. F. Durastanti
Dott. Ing. M. Abram
Dott. Arch. C. Presciutti
Dott. Agr. F. Berti Nulli
M. De Tursi

MANDANTI:



Dott. Ing. A. Turso
Dott. Ing. J. Turaglio
Dott. Ing. F. Stoppa
Dott. Ing. A. Dipiero



Dott. Ing. D. Carlacchini
Dott. Ing. C. Consorti
Dott. Ing. E. Loffredo
Dott. Ing. S. Sacconi



Consulting Engineers
Prof. Ing. S. Canale
Dott. Ing. C. Sanna
Dott. Ing. C. Nardi
Dott. Ing. F. Volonni
Dott. Ing. M. Schinco



società di ingegneria
Dott. Ing. V. Rotisciani
Dott. Ing. F. Macchioni
Dott. Ing. G. Pulli
Dott. Ing. V. Piunno



consulenza & ingegneria
esperienza per l'ambiente
Dott. Ing. A. Lucioni
Dott. Arch. M. Paglini
Dott. Arch. F. Marsiali
Dott. M. Pizzato
Agr. M.T. Colacresi



09.MONITORAGGIO AMBIENTALE

Relazione Piano di Monitoraggio Ambientale

| CODICE PROGETTO | | NOME FILE | | REVISIONE | SCALA: |
|-----------------|---|---------------------|----------------|------------|-------------|
| PROGETTO | LIV. PROG. ANNO | T00-M000-MOA-RE01-B | | | |
| BA322 | F 22 | CODICE ELAB. | T00M000MOARE01 | B | - |
| | | | | | |
| B | Revisione in seguito a istruttoria Anas | 02/2023 | C. Sanna | S. Canale | N. Granieri |
| A | Emissione | 12/2022 | C. Sanna | S. Canale | N. Granieri |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |

INDICE

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | PREMESSA | 4 |
| 2 | DESCRIZIONE DELL’OPERA E DELLA CANTIERIZZAZIONE | 5 |
| 2.1 | DESCRIZIONE DELL’OPERA..... | 5 |
| 2.2 | LA CANTIERIZZAZIONE | 7 |
| 2.2.1 | Cantieri Principali..... | 8 |
| 3 | APPROCCIO METODOLOGICO ALL’IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO | 10 |
| 4 | STRUTTURA ORGANIZZATIVA DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE..... | 11 |
| 4.1 | GLI STAFF OPERATIVI E LE STRUTTURE DI COORDINAMENTO | 11 |
| 4.2 | RESTITUZIONE DEI DATI E GESTIONE DOCUMENTALE | 12 |
| 5 | IL SISTEMA INFORMATIVO | 14 |
| 6 | MONITORAGGIO AMBIENTALE E SISTEMA DI GESTIONE DOCUMENTALE | 16 |
| 7 | COMPONENTE ATMOSFERA | 17 |
| 7.1 | FINALITÀ DEL MONITORAGGIO | 17 |
| 7.2 | IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE | 17 |
| 7.3 | PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D’OPERA E POST OPERAM | 18 |
| 7.3.1 | Parametri di monitoraggio | 18 |
| 7.3.2 | Articolazione temporale dei rilievi | 22 |
| 8 | COMPONENTE RUMORE | 24 |
| 8.1 | FINALITÀ DEL MONITORAGGIO | 24 |
| 8.2 | IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE | 24 |
| 8.3 | PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D’OPERA E POST OPERAM | 25 |
| 8.3.1 | Parametri di monitoraggio | 25 |
| 8.3.2 | Articolazione temporale dei rilievi | 27 |
| 9 | COMPONENTE VIBRAZIONI | 29 |

| | | |
|--------|--|----|
| 9.1 | FINALITÀ DEL MONITORAGGIO | 29 |
| 9.2 | IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE | 29 |
| 9.3 | PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D’OPERA E POST OPERAM | 30 |
| 9.3.1 | Parametri di monitoraggio | 30 |
| 9.3.2 | Articolazione temporale dei rilievi | 32 |
| 10 | ACQUE SUPERFICIALI..... | 33 |
| 10.1 | FINALITA’ DEL MONITORAGGIO | 33 |
| 10.2 | IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE | 33 |
| 10.3 | PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D’OPERA E POST OPERAM | 34 |
| 10.3.1 | Parametri di monitoraggio | 34 |
| 10.3.2 | Articolazione temporale dei rilievi | 39 |
| 11 | ACQUE SOTTERRANEE..... | 41 |
| 11.1 | FINALITA’ DEL MONITORAGGIO | 41 |
| 11.2 | IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE | 41 |
| 11.3 | PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D’OPERA E POST OPERAM | 42 |
| 11.3.1 | Parametri di monitoraggio | 42 |
| 11.3.2 | Articolazione temporale dei rilievi | 45 |
| 12 | SUOLO | 46 |
| 12.1 | FINALITA’ DEL MONITORAGGIO | 46 |
| 12.2 | IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE | 46 |
| 12.3 | PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D’OPERA E POST OPERAM | 48 |
| 12.3.1 | Parametri di monitoraggio | 48 |
| 12.3.2 | Articolazione temporale dei rilievi | 50 |
| 13 | BIODIVERSITA’ | 51 |
| 13.1 | FINALITA’ DEL MONITORAGGIO | 51 |

| | |
|--|-----------|
| 13.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE | 51 |
| 13.3 PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D’OPERA E POST OPERAM | 52 |
| 13.3.1 Parametri di monitoraggio | 52 |
| 13.3.2 Articolazione temporale dei rilievi | 55 |
| 14 PAESAGGIO | 57 |
| 14.1 FINALITA’ DEL MONITORAGGIO | 57 |
| 14.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE | 57 |
| 14.3 PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D’OPERA E POST OPERAM | 58 |
| 14.3.1 Parametri di monitoraggio | 58 |
| 14.3.2 Articolazione temporale dei rilievi | 59 |

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta, unitamente agli elaborati grafici, il Progetto di Monitoraggio Ambientale per la Tratta Vico del Gargano-Vieste del collegamento Vico del Gargano – Mattinata. IN accordo con quanto previsto dalla normativa europea e nazionale, il Monitoraggio Ambientale si prefigge di verificare in corso d’opera la consistenza degli impatti delle attività di realizzazione dell’opera, e di fornire i dati per la verifica delle misure di mitigazione adottate, nonché di attivare le procedure del Sistema di Gestione Ambientale in caso di anomalie. In Post Operam il Monitoraggio consente di verificare l’efficacia delle mitigazioni previste in progetto nella fase di esercizio.

I paragrafi successivi, riportano una breve descrizione dell’opera e della cantierizzazione, e il dettaglio delle attività di Monitoraggio previste nelle tre fasi ante operam, corso d’opera e post operam per le singole matrici ambientali monitorate.

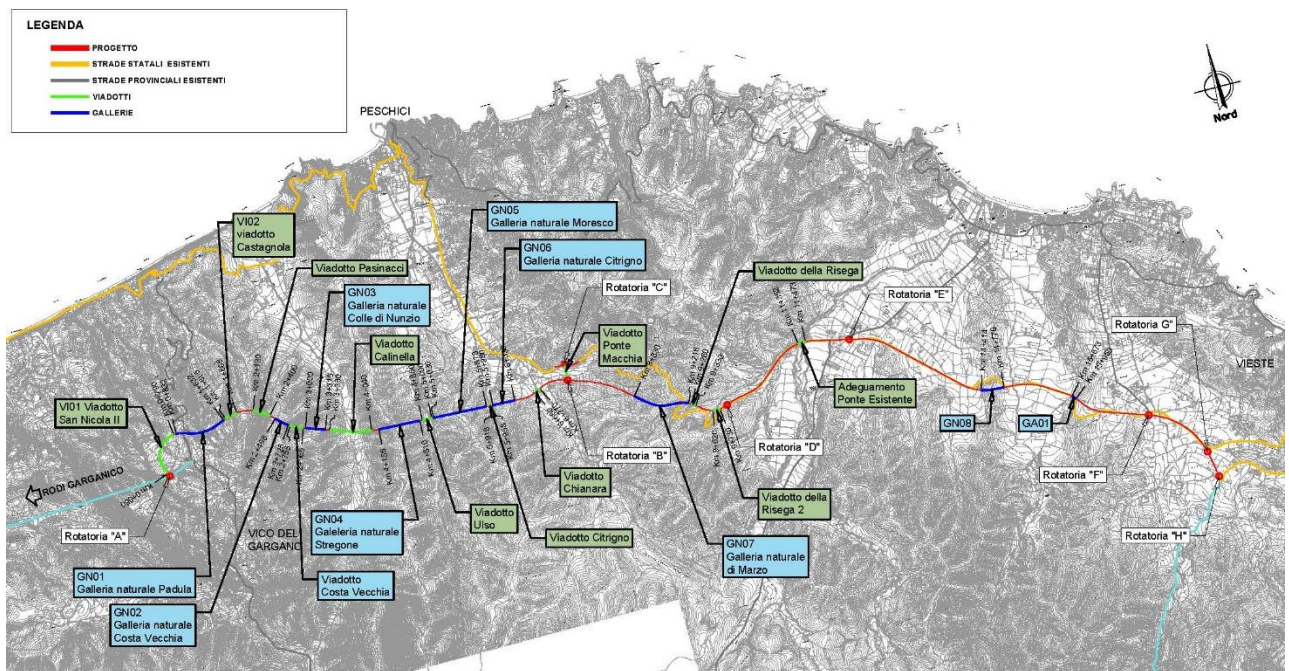
2 DESCRIZIONE DELL’OPERA E DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il progetto in esame si compone di due itinerari:

L’itinerario 1 rappresenta la viabilità di connessione tra Vico del Gargano e Peschici, ha origine con una rotatoria da realizzarsi in sede dello svincolo esistente, che garantisce la riconnessione con la SS 693 (ex SSV del Gargano) proveniente da Lesina, la Strada Statale 144 di collegamento con la Litoranea SS 89, e la Strada Provinciale 528 per Vico del Gargano. In tale rotatoria il ramo di innesto della viabilità in oggetto si posiziona ad est.

L’itinerario 2 rappresenta l’adeguamento in sede della SS 89 “Garganica” esistente a partire dal km 94 attuale per un’estesa di quasi 8 km per terminare alla nuova rotatoria in progetto di intersezione con l’asse 3 (Vieste-Mattinata).

2.1 DESCRIZIONE DELL’OPERA



La nuova viabilità di connessione tra Vico del Gargano e Vieste, di seguito denominata S.S. Garganica, ha origine con la rotatoria “Vico del Gargano” da realizzarsi in sede alla SS 693 (ex SSV del Gargano) proveniente da Lesina, circa 400m prima dello svincolo esistente di Vico del Gargano (connessione della SS 693 con la SP 144 di collegamento con la SS 89 nel suo tratto litoraneo e la SP 528 per Vico del Gargano).

La nuova rotatoria a raso a 3 bracci di progetto, posizionata nel punto di appoggio tra il viadotto S. Nicola ed il viadotto Acqua del Signore è caratterizzata da un diametro esterno di 50 m, ha il ramo di innesto della viabilità in oggetto che si posiziona a nord.

Il tracciato completamente in nuova sede presenta nella parte iniziale di circa 7 km, per superare una serie di rilievi e vallate in cui si attraversano diversi importanti corsi d’acqua quali il torrente Menaio, il Castagnola, il Calinella, l’ Ulso e il Chianara:

- VI01- Viadotto San Nicola L= 730 m
- GN01- Galleria Padula L= 800 m
- VI02 – Viadotto Castagnola L= 200 m

- VI03 – Viadotto Pasinacci L=270m
- GN02 – Galleria Costa Vecchia L=267m
- VI04 - Viadotto Costa Vecchia L=210m
- GN03 - Galleria Colle di Nunzio L=315m
- VI05 - Viadotto Calinella L=660m
- GN04 - Galleria Stregone L=654m
- VI06 - Viadotto Ulso L=150m
- GN05 - Galleria Moresco L=848m
- VI07 - Viadotto Citrigno L=40m
- GN06 - Galleria Citrigno L=350m
- VI08 Viadotto Chianara L=600m

Al km 7+250 è ubicata la seconda **intersezione “Peschici”**, che costituisce il punto di accesso al nucleo abitato principale di Peschici ed alle sue frazioni, realizzata attraverso la connessione tra la nuova viabilità e la SS 89 “Garganica” costituita da una rotondina a 3 bracci a cui si raccorda un’asta di collegamento su un viadotto a due campate di 160 m totali di lunghezza “VI09 - Viadotto Chianara II” ad una ulteriore rotondina sempre a 3 bracci, posizionata in corrispondenza dell’asse esistente della SS 89 (ca km 89), entrambe le rotondine sono caratterizzate da un diametro esterno di 50 m.

Tale rotondina può essere considerata il limite di un primo stralcio funzionale o lotto costruttivo dell’appalto.

Il tracciato quindi prosegue nuovamente in nuova sede a mezzacosta bypassando un tratto particolarmente tortuoso e acclive della SS 89 con questa sequenza di opere d’arte:

- VI10 - Viadotto Cerreglia L=60m
- VI11 - Viadotto Cerreglia II L=80m
- GN07 - Galleria di Marzo L=886m
- VI12 - Viadotto della Risega L= 70m
- VI13 - Viadotto della Risega II L=110m

Al km 9+850 è ubicata la **terza intersezione “Risega”** a rotondina con diametro esterno di 50 m posta in territorio del Comune di Vieste sulla SS 89 che da questo punto in poi consente di essere adeguata in sede per un’estesa di quasi 9 km se si escludono dei punti singolari.

Il tracciato in progetto prevede il mantenimento del viadotto esistente VI14 -Viadotto Ponte Macchio al km 11+400 opportunamente adeguato e poi prosegue esattamente sulla sede esistente

Al km 12+150 si prevede una **quarta intersezione “Mandrione”** a rotondina, caratterizzata da un diametro esterno pari a 50 m, di connessione con la SP 52 bis “del Mandrione”, che rappresenta nel suo ramo verso la costa l’accesso a tutti i villaggi turistici e spiagge posti lungo la SP 52 litoranea tra Peschici e Vieste dalla località Sfinalicchio, passando per Santa Maria di Merino, Torre di Porticello, Palude Mezzane e fino alla Defensola. Nella direzione contraria verso l’entroterra la SP 52 bis “del Mandrione” attraversa la Foresta Umbra fino a connettersi con la SP 52b nel territorio del Comune di Monte Sant’Angelo.

Tra il km 14+100 e il km 14+850, si ha una prima variante di tracciato che comporta la realizzazione di una galleria naturale di 362m GN08 – Galleria Piano Piccolo, successivamente il tracciato torna in sede fino al km 15+100.

Tra il km 15+100 e il km 15+400, a seguito di una piccola rettifica della curva esistente, nasce la seconda variante locale, l’asse di tracciato si allontana in destra rispetto al tracciato attuale, altimetricamente trattasi prevalentemente di un tratto in rilevato.

La terza variante plano altimetrica si trova tra il km 15+900 e km 16+600 dove la rettifica del tracciato elimina una grande curva ma determina la nascita di una galleria artificiale di 77m di lunghezza GA01 – Galleria della Corte.

Al Km 17+750 è presente la **quinta intersezione “Vieste – loc. Calma”** a rotatoria all’incrocio con SP 52 ter – in questo caso proprio raccogliendo una delle proposte emerse nel Dibattito Pubblico;

Le ultime due intersezioni rispettivamente ai km 18+250 e km 18+700 rappresentano i due accessi al centro storico di Vieste in particolare la **sesta intersezione definita “Vieste – Centro Nord”** e la **settima intersezione definita “Vieste – Centro Sud”** entrambe a rotatoria in località Fugeredda/Focareta alle porte del centro abitato di Vieste dove terminare l’intervento che si sviluppa all’eterno del perimetro della Zona 1 del Parco Nazionale del Gargano.

Dall’ ultimo caposaldo si potrà proseguire per la tratta terminale fino a Mattinata.

In tutto l’itinerario che si appoggia su l’esistente SS 89 la maggior parte degli accessi alle proprietà confinanti con la strada oggi esistenti, vengono ripristinati tramite la realizzazione di viabilità locali di servizio a quella principale.

2.2 LA CANTIERIZZAZIONE

Il sistema di cantierizzazione delle opere di progetto individua e caratterizza i cantieri principali (base e operativi) ed i cantieri secondari (aree tecniche ed aree di stoccaggio), prevede l’utilizzo principalmente della viabilità esistente e fornisce alcune indicazioni sugli aspetti riguardanti la gestione idrica (fornitura e scarico) ed energetica nei cantieri, la gestione dei rifiuti ed il ripristino delle aree di cantiere.

I criteri di tipizzazione e localizzazione dei cantieri sono dettati da esigenze di tipo operativo, opportunamente calate nel contesto ambientale di intervento, in termini di: accessibilità ai siti, grado di antropizzazione del territorio, tutela paesaggistica, ecc. L’individuazione delle aree da adibire a cantiere è stata eseguita prendendo in considerazione i seguenti fattori:

- caratteristiche e ubicazione delle opere da realizzare;
- agevole accessibilità dalla rete viaria principale;
- esistenza di una viabilità di collegamento fra le diverse aree di lavoro;
- lavorazioni in sito e stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta;
- funzioni e strutture necessarie al normale svolgimento delle attività di cantiere e all’accoglimento del personale;
- impatti ambientali;
- la tipologia e gli aspetti logistici delle aree di cantiere;
- le modalità costruttive degli interventi ed i mezzi d’opera necessari;
- gli aspetti relativi all’approvvigionamento dei materiali;
- l’impatto delle lavorazioni nella fase di cantiere;
- aspetti archeologici del territorio.

2.2.1 Cantieri Principali

Per lo sviluppo delle attività lavorative sono state individuate un numero di aree di cantiere proporzionale alla lunghezza del tracciato e di conseguenza alla quantità di opere da realizzare per la costruzione dell'infrastruttura. Sarà previsto quindi l'allestimento di aree per lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere che comprendono in generale:

- **Cantieri Base:** ospitano box prefabbricati e le attrezzature necessarie per il controllo, la direzione dei lavori e tutte le strutture per l'alloggiamento delle maestranze e del personale di cantiere (dormitori, mense, servizi igienici, parcheggi dei mezzi). Inoltre le aree dovranno prevedere aree operative e di stoccaggio dei materiali da costruzione e delle terre di scavo. La loro ubicazione è prevista prevalentemente nelle vicinanze di aree antropizzate e a ridosso alle viabilità principali per facilitarne il raggiungimento.
- **Cantieri Operativi:** sono aree fisse di cantiere distribuite lungo il tracciato che svolgono la funzione di cantiere-appoggio per tratti d'opera su cui realizzare più manufatti. Al loro interno saranno previste aree logistiche, aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e di stoccaggio temporaneo delle terre di scavo. Oltre alle normali dotazioni di cantiere, alcune aree saranno dotate di impianto di betonaggio e impianti di frantumazione.
- **Aree tecniche:** sono le aree in corrispondenza delle opere d'arte che devono essere realizzate, data la loro dimensione e ubicazione, tali cantieri ospiteranno le dotazioni minime di cantiere oltre che aree di stoccaggio materiali da costruzione e stoccaggio terre ridotte. Data la loro tipologia e il loro carattere di aree mobili, le aree tecniche si modificheranno e sposteranno parallelamente alla costruzione dell'opera a cui si riferiscono. Principalmente tali aree saranno ubicate agli imbocchi delle gallerie, sulle aree di realizzazione dei viadotti e in avanzamento con la realizzazione del rilevato stradale.

Nella tabella seguente si riporta la composizione dei cantieri previsti per il tracciato:

| CANTIERE BASE DI RIFERIMENTO | NOME | PK | COMUNE | SUPERFICIE [mq] | DESCRIZIONE |
|------------------------------|-------|-------|------------------|-----------------|------------------|
| CB 1 | CO 1 | 0+000 | Vico del Gargano | 2500 | Area operativa 1 |
| CB 1 | AT 1 | 0+700 | Vico del Gargano | 1860 | Area Tecnica 1 |
| CB 1 | CB 1 | 1+200 | Vico del Gargano | 8740 | Campo Base 1 |
| CB 1 | AT 2 | 1+600 | Vico del Gargano | 1.760 | Area Tecnica 2 |
| CB 1 | AT 3 | 2+130 | Vico del Gargano | 1.280 | Area Tecnica 3 |
| CB 1 | AT 4 | 2+850 | Vico del Gargano | 2.800 | Area Tecnica 4 |
| CB 1 | AT 5 | 3+300 | Vico del Gargano | 2.010 | Area Tecnica 4 |
| CB 1 | AT 6 | 4+000 | Vico del Gargano | 2.170 | Area Tecnica 5 |
| CB 1 | AT 7 | 4+900 | Peschici | 1.670 | Area Tecnica 6 |
| CB 1 | AT 8 | 5+880 | Peschici | 2.930 | Area Tecnica 7 |
| CB 1 | AT 9 | 6+500 | Peschici | 2.700 | Area Tecnica 7 |
| CB 2 | CB 2 | 6+500 | Peschici | 8.530 | Campo Base 2 |
| CB 2 | CO 2 | 7+200 | Peschici | 3.600 | Area Operativa 2 |
| CB 2 | AT 10 | 7+450 | Peschici | 910 | Area Tecnica 8 |
| CB 2 | AT 11 | 7+850 | Peschici | 1.260 | Area Tecnica 8 |
| CB 2 | AT 12 | 8+250 | Peschici | 1140 | Area Tecnica 9 |

| | | | | | |
|------|-------|--------|--------|-------|------------------|
| CB 2 | AT 13 | 9+200 | Vieste | 1.390 | Area Tecnica 10 |
| CB 2 | AT 14 | 9+750 | Vieste | 1.480 | Area Tecnica 10 |
| CB 2 | AT 15 | 11+300 | Vieste | 1.550 | Area Tecnica 11 |
| CB 2 | C0 3 | 12+000 | Vieste | 5.330 | Area Operativa 3 |
| CB 2 | AT 16 | 13+000 | Vieste | 1.520 | Area Tecnica 12 |
| CB 2 | AT 17 | 13+730 | Vieste | 1.200 | Area Tecnica 13 |
| CB 2 | C0 4 | 14+200 | Vieste | 3.020 | Area Operativa 4 |
| CB 2 | AT 18 | 15+150 | Vieste | 3.710 | Area Tecnica 14 |
| CB 2 | AT 19 | 15+950 | Vieste | 1.730 | Area Tecnica 15 |
| CB 2 | C0 5 | 16+300 | Vieste | 4.100 | Area Operativa 5 |
| CB 2 | AT 20 | 16+650 | Vieste | 460 | Area Tecnica 16 |
| CB 2 | AT 21 | 17+180 | Vieste | 970 | Area Tecnica 17 |
| CB 2 | AT 22 | 18+200 | Vieste | 990 | Area Tecnica 18 |
| CB 2 | C0 6 | 18+706 | Vieste | 2.000 | Area Operativa 6 |

Elenco aree di cantiere previste

Per far fronte alla gestione del materiale di **scavo** sono state considerate delle aree dedicate, ubicate il più vicino possibile alle aree di scavo o in prossimità dei cantieri operativi. In tal modo sarà possibile gestire le terre internamente al cantiere incidendo meno sulle viabilità locali principali durante tutte le fasi del lavoro.

Il **volume di stoccaggio** stimato totale è di circa 1.198.200 mc all'anno.

| CANTIERE BASE DI RIFERIMENTO | PK | COMUNE | AREA [mq] | DESCRIZIONE | VOLUME STOCCAGGIO [mc]/anno |
|------------------------------|--------|------------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|
| CB 1 | 1+100 | Vico del Gargano | 4.220 | Area Stoccaggio Terre 1 | 78.000 |
| CB 1 | 1+300 | Vico del Gargano | 4.250 | Area Stoccaggio Terre 2 | 78.000 |
| CB 1 | 1+300 | Vico del Gargano | 3.880 | Area Stoccaggio Terre 3 | 60.000 |
| CB 2 | 6+300 | Peschici | 9.380 | Area Stoccaggio Terre 4 | 249.000 |
| CB 2 | 6+600 | Peschici | 3.480 | Area Stoccaggio Terre 5 | 80.700 |
| CB 2 | 14+100 | Vieste | 13.380 | Area Stoccaggio Terre 6 | 384.000 |
| CB 2 | 16+000 | Vieste | 9.870 | Area Stoccaggio Terre 7 | 268.500 |

Elenco aree per lo stoccaggio temporaneo delle terre

3 APPROCCIO METODOLOGICO ALL’IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

L’approccio seguito per l’identificazione delle aree di indagine segue l’individuazione degli impatti individuati in relazione alle azioni di progetto. Si è provveduto cioè, sulla base delle caratteristiche di sensibilità ambientale del territorio attraversato a definire le aree in considerazione delle peculiarità delle singole matrici ambientali indagate e delle criticità emerse dalle analisi effettuate relative alle varie discipline.

Identificate le aree di indagine si è proceduto alla definizione delle attività di monitoraggio e alla determinazione dei parametri da monitorare. Il dettaglio di tali considerazioni viene riportato nei capitoli relativi alle singole componenti ambientali della presente relazione, così come i dettagli relativi alla identificazione dei punti di monitoraggio.

In generale in punti di monitoraggio sono stati identificati seguendo i seguenti criteri:

- Entità degli impatti attesi e/o verifica dell’assenza di impatti in aree particolarmente sensibili;
- Sensibilità del contesto territoriale attraversato con riferimento alle matrici ambientali indagate;
- Verifica di situazioni di degrado preesistenti (in particolare definizione dello “stato di bianco” in ante-operam)
- Integrazione con eventuali reti di monitoraggio già operative.

Tutti punti di monitoraggio sono stati identificati attraverso un sistema di codifica univoco che consentirà il trattamento dei dati di rilievo attraverso il sistema informativo. Il codice identificativo dei punti di monitoraggio viene riportato nelle planimetrie relative alle singole componenti ambientali. Di seguito si riportano la tabella descrittiva del sistema di codifica utilizzato.

| CODICE STAZIONE | CAMPI | | |
|-------------------------------|------------|----------------|--------|
| | COMPONENTE | SUB-COMPONENTE | PROGR. |
| ATM-PV-01 | ATM | PV | 01 |
| Numero caratteri alfanumerici | 3 | 2 | 2 |

4 STRUTTURA ORGANIZZATIVA DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

In considerazione della multidisciplinarietà relativa alle tematiche ambientali considerate e della numerosità dei rilievi previsti, l'aspetto organizzativo gioca un ruolo determinante per il raggiungimento degli obiettivi del monitoraggio, soprattutto in relazione alla complementarietà al Sistema di Gestione Ambientale e conseguentemente all’attivazione delle misure di mitigazione in fase di realizzazione dell’opera.

4.1 GLI STAFF OPERATIVI E LE STRUTTURE DI COORDINAMENTO

Particolare importanza riveste la figura del **Responsabile Ambientale (RA)** che come indicato dalle Linee Guida per il PMA assumerà la responsabilità del coordinamento di tutte le attività di rilievo su campo, sorveglierà sull’esecuzione delle attività in accordo con i programmi previsti nelle varie Fasi dal presente Progetto di Monitoraggio Ambientale e sarà l’única interfaccia operativa con la Commissione VIA e le altre istituzioni anche locali coinvolte.

In particolare:

- svolgerà il compito di coordinatore tecnico-operativo di tutte le attività garantendo il raggiungimento di tutti gli obiettivi previsti dal presente PMA;
- verificherà tutta la documentazione tecnica prodotta assicurandone la conformità con i requisiti tecnici e le procedure previste, in accordo con tutte le regolamentazioni e le linee guida di settore vigenti;
- garantirà il rispetto del programma temporale delle attività del PMA e degli eventuali aggiornamenti;
- vigilerà sulle procedure relative ai flussi informativi del Monitoraggio Ambientale;
- verificherà, attraverso controlli periodici programmati, il corretto svolgimento delle attività di monitoraggio;
- predisporrà gli aggiustamenti e le integrazioni necessarie ai monitoraggi previsti;
- assicurerà il coordinamento tra gli specialisti di settore, tutte le volte che le problematiche da affrontare coinvolgeranno diversi componenti e/o fattori ambientali;
- definirà tutti i più opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio e misure di salvaguardia, qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento al palesarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;
- coordinerà l’interpretazione e la valutazione dei risultati delle campagne di misura insieme agli esperti di settore e ai responsabili dei rilievi;
- provvederà ad illustrare i dati del monitoraggio e a condividerli con gli stakeholders, in particolare dovrà relazionarsi con il responsabile del Sistema di Gestione Ambientale, con la Direzione Lavori e con la Direzione di Cantiere allo scopo di attivare le procedure previste per la gestione delle anomalie in fase di costruzione.

Le attività di rilievo in campo e di produzione dei dati di monitoraggio saranno eseguite da specifici **Staff Operativi (SO)**, formati da personale dotato delle necessarie qualifiche professionali e iscritto ai relativi albi professionali, ove necessari. Gli SO saranno coordinati da un responsabile d’ambito dotato di particolare esperienza sia disciplinare che di cantiere. Gli SO, mediante i referenti d’ambito risponderanno direttamente al responsabile ambientale.

Lo Staff Operativo di settore dovrà prevedere le seguenti figure:

- Responsabile dello Staff. Con funzioni di coordinamento tecnico-scientifico nel settore di competenza, sarà responsabile per tutte le attività dello staff e sarà chiamato a dare pronta soluzione a tutti i problemi tecnici, metodologici e pratici relativamente alle attività di misurazione in situ e di rendicontazione dei risultati. Sarà il responsabile dell'andamento temporale delle attività del suo staff e dei risultati delle analisi di laboratorio.
- Tecnico responsabile delle operazioni di rilievo e di misurazione. Con competenza di coordinamento e di gestione delle attività sul campo.
- Tecnici per le misurazioni in situ

4.2 RESTITUZIONE DEI DATI E GESTIONE DOCUMENTALE

La documentazione principale di monitoraggio ambientale prevista risulta la seguente

- Il presente documento (PMA) con i relativi allegati cartografici;
- Schede di misura, corredate dai dati e dai rilievi di campo restituiti in conformità al presente documento e corredate dai Certificati analitici del laboratorio quando necessari;
- Relazioni di fase AO;
- Relazioni di fase CO;
- Relazioni di fase PO;
- Report anomalia: segnalazione, gestione e risoluzione.

SCHEDA DI MISURA

Riporteranno le informazioni relative al punto di monitoraggio campionato, le misure eseguite, gli eventuali certificati di laboratorio. Il report evidenzierà la presenza di eventuali non conformità dei parametri rilevati. Tutti i report relativi alle attività di misura dovranno essere consegnati entro 15 giorni dal completamento delle campagne di misura.

Come definito dalle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (rev. 1 del 2014), la scheda di misura dovrà contenere:

- codice identificativo
- coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89),
- componente/fattore ambientale monitorata,
- fase di monitoraggio;
- parametri monitorati
- rappresentazione cartografica o su ortofoto comprendente il punto di misura, le parti d'opera limitrofe e/o eventuali altri dati territoriali importanti per la interpretazione territoriale dei dati rilevati

REPORT DI ANTE OPERA

Rapporti Periodici (trimestrali)

L'attività consiste nella redazione di un resoconto periodico con frequenza trimestrale. La relazione riferirà su tutte le misure e analisi effettuate fino al momento di presentazione dell'elaborato così come indicate nelle schede di sintesi delle attività. Il report formerà parte integrante dell'archivio del monitoraggio e verrà utilizzato per l'introduzione dei dati nel sistema informativo. La relazione dovrà riportare almeno i seguenti elementi:

- elenco dei punti di rilievo e/o di campionamento;
- cartografia di sintesi con ubicazione di tutti i punti di monitoraggio in scala non inferiore a 1:5.000;
- stralcio planimetrico con ubicazione dei punti di monitoraggio;
- descrizione delle attività eseguite nel periodo di riferimento;
- tabelle dei valori dei parametri fisico-chimici determinati in sito e in laboratorio;
- conclusioni e commenti sui risultati ottenuti con eventuali confronti temporali e spaziali tra i vari rilievi, descrivendo le eventuali criticità riscontrate, le loro possibili cause ed eventuali azioni correttive.

Rapporto finale Ante Operam

Al fine di illustrare i risultati delle attività preliminari di acquisizione dati, dei sopralluoghi effettuati, delle campagne di misura compiute e delle elaborazioni, sarà redatta una relazione di fase di AO a conclusione delle attività di monitoraggio previste per tale fase. Questo documento costituirà la base di confronto per le successive fasi di CO e PO. Il data base di ante-opera sarà integrato, a livello di sistema informativo, dalle informazioni pregresse, e in particolare, dalle cartografie tematiche redatte in sede SIA e/o di Studi di approfondimento di settore.

REPORT DI CORSO D’OPERA

In fase di corso d’opera è prevista l’emissione di report sintetici contenenti i dati di monitoraggio con cadenza trimestrale. Tali report consentiranno di seguire in modo costante l’andamento degli indicatori a fini operativi. La relazione annuale di corso d’opera presenterà viceversa un contenuto meno operativo e maggiormente valutativo e di rendiconto. In essa vi sarà il riepilogo dei risultati e delle azioni svolte nell’anno con una completa analisi degli indicatori. La relazione annuale di corso d’opera comprenderà inoltre:

- il confronto con l’ante-opera;
- il confronto con l’anno precedente di corso d’opera
- le previsioni per il successivo anno di corso d’opera (o di post-opera nell’ultimo anno CO).

In riferimento a quest’ultimo punto, nella relazione annuale di CO saranno anche individuate e proposte le modifiche al PMA in termini di localizzazione dei punti, frequenza e modalità dei rilievi. Con il prosieguo della fase di corso d’opera risulterà infatti probabilmente molto opportuno finalizzare l’attività non solo per componente ma anche, nell’ambito della stessa componente, in relazione alle maggiori o minori criticità individuate sul territorio.

REPORT DI POST OPERA

La relazione finale di post-opera costituirà il rendiconto finale del monitoraggio per ogni componente analizzata e per la valutazione degli effetti rilevati in fase di costruzione. La relazione di post-opera avrà inoltre lo scopo di restituire gli esiti del monitoraggio con l’opera in esercizio, quindi di prefigurare anche lo scenario dell’andamento degli indicatori nel tempo, tenuto conto delle necessità manutentive.

Tutta la documentazione prodotta nell’ambito delle attività di rilievo dovranno essere in conformità con quanto stabilito dalle “Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.” del MITE.

5 IL SISTEMA INFORMATIVO

Il presente PMA prevede lo sviluppo di un **Sistema Informativo Territoriale (SIT)** per la gestione, la condivisione e la diffusione dei dati provenienti dal Monitoraggio Ambientale, da interpretarsi non solo come archivio dati per la distribuzione delle informazioni, ma anche come strumento operativo per la elaborazione e interpretazione dei dati di monitoraggio.

Attraverso l'operatività del SIT saranno consentite le seguenti attività:

- supportare in ogni fase del monitoraggio ambientale i processi decisionali ed operativi che caratterizzano le varie attività (rilievi, programmazione e controllo, validazione, supporto alle decisioni, consultazione);
- rendere accessibili, in un'unica banca dati, tutte le informazioni di interesse territoriale ed ambientale relative all'opera;
- condivisione e relazione fra i dati del monitoraggio ambientale e le informazioni derivanti da quanto previsto per l'attuazione del sistema di gestione ambientale.
- facilitare l'accesso controllato a tali informazioni da parte del personale coinvolto a vario titolo nelle fasi di progettazione realizzazione dell'opera;

Il Sistema Informativo dovrà essere operativo attraverso le più moderne piattaforme (GIS e WEB GIS) e dovrà essere articolato e sviluppato allo scopo di supportare tutte le fasi del processo di monitoraggio ambientale:

- Pianificazione dei rilievi
- Collezione, integrazione e processamento dei dati rilevati
- Analisi dei dati, con notifica dell'avvenuto processamento e di eventuali anomalie riscontrate
- Validazione dei dati
- Pubblicazione dei dati
- Produzione report.

In generale il SIT sarà costituito da due moduli principali collegati fra loro:

- Un Database relazionale per la gestione dei dati alfanumerici, sviluppato allo scopo di consentire le funzionalità di archiviazione, processing e estrazione dei dati
- In Sistema Geografico (GIS) per l'elaborazione e l'interrogazione dei dati su scala territoriale

L'accesso a tali moduli dovrà avvenire attraverso modalità GIS e WEB GIS con funzionalità e accessi diversificati in funzione della tipologia di utente.

I dati saranno resi disponibili, e quindi consultabili, sotto forma di:

- report tabellari;
- report grafici;
- report descrittivi;
- mappe geografiche.

La reportistica verrà estratta secondo standard definiti in funzione degli obiettivi collegati al tipo di utente definito.

La condivisione di mappe interattive avverrà tramite un portale Web GIS. Con tale sistema la lettura e comprensione dei dati risulterà facilitata e generalmente più intuitiva rispetto a quella di un documento

statico, grazie alla possibilità di sovrapposizione di diversi tematismi, di interrogazione della mappa e di esportazione dei risultati di una ricerca effettuata.

Il SIT dovrà essere compatibile con gli standard del Portale Cartografico Nazionale e con i sistemi informativi di ISPRA, MITE e ANAS.

In conclusione il SIT dovrà essere dotato di:

- un manuale utente per la definizione e descrizione di tutte le funzionalità del sistema con riferimento alle diverse tipologie di utenze definite;
- un documento tecnico descrittivo delle specifiche tecniche adottate e di descrizione delle caratteristiche di compatibilità e interoperabilità del sistema, unitamente alla descrizione dei formati di esportazione dei dati disponibili.

6 MONITORAGGIO AMBIENTALE E SISTEMA DI GESTIONE DOCUMENTALE

Il Sistema di Gestione Ambientale si compone delle procedure da adottare allo scopo di identificare eventuali criticità ambientale durante i lavori di realizzazione dell’opera, individuarne le responsabilità e attivare le misure predefinite allo scopo di intraprendere le azioni correttive più opportune.

In particolare il SGA ha lo scopo di:

- definire le procedure di identificazione e risoluzione dei fattori di rischio per l’ambiente connessi alle lavorazioni;
- prevenire, ridurre/contenere o eliminare gli impatti;
- ridurre gli sprechi di risorse/materiali;
- rispettare la normativa ambientale e ottemperare agli obblighi e agli adempimenti amministrativi;
- rispettare gli accordi e gli impegni sottoscritti nella politica ambientale;
- fornire indicazioni relativamente alle problematiche ambientali alla struttura organizzativa preposta alla conduzione dei cantieri e nelle maestranze impegnate nelle lavorazioni;
- coordinare e supportare le attività di monitoraggio ambientale in modo tale da integrare efficacemente tale strumento nell’ambito della gestione dei lavori.

Il controllo e la gestione ambientale, derivanti dall’applicazione del Sistema di Gestione Ambientale, hanno come ambito di applicazione tutte le lavorazioni, le fasi realizzative, gli impianti, le macchine, le aree, la viabilità ed i mezzi d’opera impiegati per la realizzazione dell’opera in esame.

Le attività di monitoraggio ambientale previste dal presente PMA perseguono come detto l’obiettivo di misurare e documentare l’evoluzione della situazione ambientale nella fase di realizzazione dell’opera. Nel caso quindi che la sorgente di perturbazione dello stato ambientale sia riferibile alle lavorazioni nei cantieri o sul fronte di avanzamento dell’opera, il rilievo tempestivo delle eventuali criticità effettuato in sede di MA consente di mettere in opera le azioni correttive in relazione all’analisi dell’evoluzione della situazione ambientale al contorno.

Il monitoraggio ambientale costituisce, pertanto, l’insieme delle attività di misurazione mediante le quali viene effettuata la verifica e la sorveglianza delle operazioni che possono avere un impatto ambientale significativo attraverso l’analisi delle potenziali alterazioni dello stato delle componenti ambientali.

Il SGA considera, pertanto, l’integrazione degli esiti e degli strumenti del monitoraggio ambientale nell’ambito delle proprie attività di verifica.

Pertanto, le attività di verifica previste dal SGA comprendono:

- Audit di cantiere: attività che consiste in ispezioni periodiche dei cantieri e delle aree operative con l’obiettivo di supportare i vari responsabili e operatori, preposti all’applicazione del SGA, nella conduzione delle attività di autocontrollo. L’Audit pone l’accento sugli obiettivi ed il rispetto dei requisiti definiti in sede di SGA dei cantieri.
- Monitoraggio ambientale che nell’effettuare le misure sullo stato delle componenti ambientali interferite, produce una documentazione dell’evoluzione della situazione ambientale all’esterno delle aree di cantiere.

I due strumenti, dal punto di vista della gestione ambientale e dell’autocontrollo dei cantieri, sono pertanto complementari.

7 COMPONENTE ATMOSFERA

7.1 FINALITÀ DEL MONITORAGGIO

Le attività di monitoraggio, definite in funzione della sensibilità e vulnerabilità del territorio alle azioni di progetto e della trasformazione indotta dalla realizzazione dell'Opera, hanno lo scopo di:

- consentire la misura degli impatti dell'opera sull'ambiente nelle diverse fasi;
- aumentare la comprensione delle relazioni funzionali fra le componenti di disturbo indotte dall'opera e la componente atmosfera;
- verificare prontamente eventuali anomalie e attivare il sistema di gestione ambientale;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione.

Il monitoraggio è finalizzato a definire lo stato ambientale della matrice ambientale atmosfera in corrispondenza dei ricettori e delle aree interessate dalle lavorazioni e dai transiti dei mezzi d'opera.

In particolare verranno considerati gli impatti sull'atmosfera derivanti:

- dalle attività di realizzazione dell'opera con particolare riferimento alle aree limitrofe ai cantieri base, ai cantieri di avanzamento dell'opera e alla viabilità percorsa dai veicoli di cantiere;
- dall'esercizio dell'opera

Nel primo caso l'impatto atteso deriva dall'emissione di polveri dovute alle lavorazioni di cantiere e dalle emissioni dei veicoli di cantiere.

Nel secondo caso l'impatto deriva dall'esercizio e conseguentemente dalle emissioni del parco veicoli circolante sulla nuova opera.

7.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE

La scelta dei punti di monitoraggio costituisce uno degli aspetti fondamentali per l'esito del monitoraggio e risponde sia a requisiti di significatività e completezza sia di flessibilità nel garantire adeguatezza dei controlli nel tempo in funzione dell'avanzamento lavori e dei risultati ottenuti.

I punti di misura sono stati distribuiti sul territorio in modo da garantire il controllo dei parametri individuati su tutta l'area di impatto delle emissioni, e in particolare sulle aree in cui è previsto il maggiore impatto e, all'interno di queste, su possibili recettori.

L'ubicazione dei punti di campionamento deve essere tale da valutare la qualità dell'aria in relazione alla protezione della salute umana e degli ecosistemi, pertanto sono previsti dei punti di misura sia nelle aree di prossima cantierizzazione, sia nelle aree sensibili che possono essere raggiunte dalle emissioni di materiale gassoso e/o particolato.

Per l'individuazione delle aree sensibili sono stati adottati i seguenti criteri:

- Prossimità ai cantieri e alla viabilità di cantiere
- Prossimità all'opera realizzata.

In particolare si è scelto di effettuare le seguenti attività di monitoraggio:

- **Monitoraggio della Qualità dell'aria – QA** - (polveri + emissioni gassose in atmosfera) presso cantieri operativi e aree tecniche e in tre postazioni lungo la viabilità di cantiere e lungo l'opera in esercizio,

- **Monitoraggio delle polveri - PO** - in tutte le aree di stoccaggio.

Di seguito una sintesi dei punti di monitoraggio:

| cantiere /pk | comune | descrizione | codice | Attività di monitoraggio |
|---------------|------------------|-----------------------------------|------------|--------------------------------|
| AS1 | Vico del Gargano | Area stoccaggio 1 | ATM_QA_001 | Monitoraggio qualità dell'aria |
| 4+900 | Peschici | Viabilità di cantiere / esercizio | ATM_QA_002 | Monitoraggio qualità dell'aria |
| 6+750 | Peschici | Viabilità di cantiere | ATM_QA_003 | Monitoraggio qualità dell'aria |
| 12+150 | Vieste | Viabilità esercizio | ATM_QA_004 | Monitoraggio qualità dell'aria |
| C0 4 | Vieste | Area Operativa 4 | ATM_QA_005 | Monitoraggio qualità dell'aria |
| Viab. Sec. 16 | Vieste | Viabilità di cantiere | ATM_QA_006 | Monitoraggio qualità dell'aria |
| 18+130 | Vieste | Viabilità di esercizio | ATM_QA_007 | Monitoraggio qualità dell'aria |
| AS 2 | Vico del Gargano | Area Stoccaggio 2 | ATM_PO_001 | Monitoraggio Polveri |
| CB 1 | Vico del Gargano | Campo base 1 | ATM_PO_002 | Monitoraggio Polveri |
| AT 2 | Vico del Gargano | Area Tecnica 2 | ATM_PO_003 | Monitoraggio Polveri |
| AT 5 | Vico del Gargano | Area Tecnica 5 | ATM_PO_004 | Monitoraggio Polveri |
| AT 8 | Vico del Gargano | Area Tecnica 8 | ATM_PO_005 | Monitoraggio Polveri |
| AS 5 | Peschici | Area Stoccaggio 5 | ATM_PO_006 | Monitoraggio Polveri |
| AT 12 | Peschic | Area Tecnica 12 | ATM_PO_007 | Monitoraggio Polveri |
| AT 15 | Vieste | Area Tecnica 15 | ATM_PO_008 | Monitoraggio Polveri |
| C0 3 | Vieste | Area Operativa 3 | ATM_PO_009 | Monitoraggio Polveri |
| AT 21 | Vieste | Area Tecnica 21 | ATM_PO_010 | Monitoraggio Polveri |

7.3 PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM

7.3.1 Parametri di monitoraggio

Ai fini della caratterizzazione ambientale saranno rilevati i seguenti parametri:

Monitoraggio della Qualità dell'aria:

- Polveri respirabili PM10;
- Polveri inalabili PM2,5;
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ossidi di Azoto (NOx);
- Monossido di Azoto (NO);
- Biossido di Azoto (NO2);
- Biossido di Zolfo (SO2);
- Benzene;

Monitoraggio delle polveri:

- Polveri respirabili PM10;
- Polveri inalabili PM2,5;

Per il monitoraggio della qualità dell'aria sulla viabilità di cantiere saranno rilevati in contemporanea i seguenti parametri meteorologici:

- Velocità del vento;
- Direzione del vento;
- Umidità relativa;
- Temperatura;
- Precipitazioni atmosferiche;
- Pressione barometrica;

Le campagne di monitoraggio delle polveri e sui cantieri dovranno avvenire in contemporanea con quelle di qualità dell'aria sulla viabilità allo scopo di utilizzare i dati meteo rilevati durante quest'ultima tipologia di indagine.

Sia per le polveri sia per gli inquinanti gassosi, si effettueranno misure della durata di 7 gg sui cantieri e di 14 gg sulla viabilità.

Verranno utilizzati prevalentemente laboratori mobili e/o campionatori sequenziali per le polveri, mentre per i parametri atmosferici verranno utilizzate le centraline meteorologiche.

Il campionamento dell'aria avverrà con frequenza oraria e ciascuno strumento determinerà la concentrazione dell'inquinante specifico mediante un principio analitico caratteristico. I metodi di riferimento per la valutazione di biossido di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio sono descritti nel Decreto Legislativo 155/2010 (Allegato VI).

Tutta la strumentazione dovrà essere in grado di operare in continuo e in automatico prevedendo la presenza dell'operatore per l'installazione, l'eventuale scarico dei dati quando non possa essere effettuato da remoto e la chiusura dei rilievi.

Tutta la strumentazione dovrà essere sempre in possesso di tutte le certificazioni e le calibrature secondo normativa.

La seguente tabella riporta i metodi di misura da adottarsi:

| Parametro | Rif. Normativo | Principio di Misurazione |
|--------------|--|---|
| PM10 – PM2,5 | UNI EN12341:2014 "Aria ambiente - Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5" | Il principio di misurazione si basa sulla raccolta su un filtro del PM10 o del PM2,5 e sulla determinazione della sua massa per via gravimetrica. La determinazione della concentrazione di PM ₁₀ (o PM _{2,5}) verrà effettuata pesando su bilancia analitica (sensibilità 0,1 mg o superiore se la portata di campionamento è < 0,5 m ³ /min) i filtri condizionati per almeno 24 ore, in un ambiente |

| Parametro | Rif. Normativo | Principio di Misurazione |
|----------------------------|--|--|
| | | avente temperatura compresa fra 15°C e 30°C, con tolleranza di $\pm 3^\circ\text{C}$ ed umidità relativa compresa fra 20% e 45%, con tolleranza di $\pm 5\%$ prima e dopo il campionamento di 24 ore e dividendo per il volume normalizzato di aria campionata. |
| Nox – NO - NO ₂ | UNI EN 14211:2012 “Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di azoto e monossido di azoto mediante chemiluminescenza” | Il principio di misura degli ossidi di Azoto è basato sulla chemiluminescenza: l’ozono proveniente da un generatore integrato attraversa la camera di reazione dove è presente il campione da misurare. Le molecole di NO reagiscono con quelle di O ₃ , dando luogo a NO ₂ + O ₂ e ad una emissione di fotoni (chemiluminescenza), la cui intensità, proporzionale alla concentrazione di NO nel campione, viene misurata da un fotomoltiplicatore ad elevata sensibilità. La misura di NO _x (NO + NO ₂) viene effettuata facendo passare ciclicamente il campione in un convertitore catalitico che riduce tutto l’NO ₂ ad NO. Un amplificatore differenziale sottrae quindi dal segnale NO _x il segnale di NO ricavandone il segnale di NO ₂ . |
| CO | UNI EN 14626:2012 “Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di monossido di carbonio mediante spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva” | Il principio di misura è basato sulla correlazione all’infrarosso, una emissione a larga banda nell’infrarosso attraversa un disco rotante contenente due celle (chopper), di cui una satura di CO e l’altra di N ₂ . La prima cella funge da filtro sul fascio IR, sottraendone la banda specifica e rendendolo, da quel momento in poi, insensibile al CO attraversato. La seconda cella lascia, invece, passare inalterato il fascio primario. Superato il disco rotante, i due fasci alternati raggiungono la camera di assorbimento, dove è presente il campione da misurare e con cammini ottici ripetuti in riflessione, raggiungono un rivelatore a stato solido. Questo misura la differenza di energia (correlazione spettrale) dei fasci, proporzionalmente alla concentrazione di CO nel campione. |
| SO ₂ | UNI EN 14212:2012 “Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di zolfo mediante fluorescenza | Nella camera di misura, attraversata dal flusso di aria campione, una lampada UV emette, con una certa frequenza, una radiazione alla lunghezza d’onda di 214 nm. Le molecole di SO ₂ assorbono energia, a questa lunghezza d’onda, passando ad uno stato eccitato e permanendo in tale stato per |

| Parametro | Rif. Normativo | Principio di Misurazione |
|-----------------|--|--|
| | ultravioletta” | delle frazioni di secondo. Successivamente, parte di queste molecole eccitate ritorna allo stato fondamentale con emissione di radiazione alla lunghezza d’onda di circa 330 nm (fluorescenza). |
| Benzene | UNI EN 14662:2005, parti 1, 2 e 3, “Qualità dell’aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di benzene” | Il prelievo dei campioni sarà ottenuto mediante contenitori ermetici fusi in un solo blocco e dotati di rubinetti e valvole regolatrici di flusso. Saranno utilizzate pompe da gas rivestite di materiale inerte aventi regolatori-misuratori di flusso di massa e di pressione con accuratezza e precisione superiori al 99% negli intervalli di flusso operativi (50-300 ml/min). Prima del prelievo il sistema pneumatico sarà purificato aspirando aria filtrata attraverso disidratante e setacci molecolari (100ml/min per 3 minuti). Sulla linea di prelievo deve essere inserito un separatore per polveri (filtro PTFE o fibra di quarzo) alloggiato in apposito contenitore. L’analita da esaminare sarà trasferito a cartuccia adsorbente degli idrocarburi da sottoporre a successivo caricamento con aria campione. La determinazione sarà condotta mediante criofocalizzatore e successiva separazione gascromatografica con colonne capillari a siliconi polimeri chimicamente legati. La rivelazione prevede l’uso del principio della spettrometria di massa operante in selezione selettiva di ioni. |
| Pb, Cd, As e Ni | UNI EN 14902:2005 “Qualità dell’aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione di Pb, Cd, As e Ni nella frazione PM10 del particolato in sospensione” | I metalli (Arsenico, Cadmio, Nichel) sono determinati sul campione di PM10, dopo l’avvenuta pesata del particolato, per trattamento chimico e determinazione analitica (spettrometria di massa con plasma ad accoppiamento induttivo, ICP-MS) |

La stazione per l’acquisizione dei dati meteo sarà costituito da una serie di sensori installati alla sommità di un palo telescopico ad una altezza variabile dai 4 ai 10 m.

La stazione per l’acquisizione dei dati meteo è un sistema costituito da una serie di sensori installati alla sommità di un palo telescopico ad una altezza variabile dai 4 ai 10 m. Il complesso dei sensori e del sistema di acquisizione dati viene comunemente indicato come “stazione meteorologica” e dovrà fare riferimento agli standard definiti dall’Organizzazione Meteorologica Mondiale (“Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation”, World Meteorological Organization 2012).

I parametri da rilevare sono i seguenti:

| Parametro | Campo di misura | Accuratezza |
|-------------------------------|----------------------|-------------|
| Temperatura (TA) | -40/+65 °C | 0,1 °C |
| Umidità Relativa (UR) | 10/100 % | ± 3 % |
| Pioggia Caduta (PC) | Risoluzione: 0,25 mm | |
| Direzione del Vento (DV) | 0/359 gradi | |
| Velocità del Vento (VV) | 0.5/53 m/s | 5% |
| Pressione Atmosferica (PRESS) | 880/1080 mBar | 0,1 mBar |

L’utilizzo della stazione è previsto a supporto delle informazioni meteorologiche ricavabili dal servizio meteorologico nazionale o locale che saranno in via preliminare utilizzate a corredo dei rilevamenti effettuati.

7.3.2 Articolazione temporale dei rilievi

Fase Ante Operam

La durata delle attività inerenti al monitoraggio ante operam sarà pari ad un anno solare in modo da considerare la qualità dell’aria e le dinamiche temporali per le varie stagioni.

Nella Fase Ante Operam sono previste campagne di misurazione di 7 gg per le polveri e di 14gg per la qualità dell’aria, articolate in 4 campagne di misura con cadenza trimestrale.

Fase Corso d’opera

I parametri da determinare nel monitoraggio CO saranno quelli già previsti dal monitoraggio AO. Le attività di monitoraggio in corso d’opera si estenderanno per l’intera durata delle attività di costruzione che si prevede di 3 anni.

In ogni caso le misurazioni saranno effettuate in presenza delle lavorazioni e per una durata corrispondente alla effettiva operatività del cantiere, con frequenza sempre trimestrale.

Durante le attività di realizzazione dell’opera dovranno essere adottate le opportune misure di rilocalizzazione dei punti di misura nel caso in cui alcuni cantieri dovessero essere rilocalizzati e/o in qualche area tecnica si dovessero intraprendere attività particolarmente impattanti sulla qualità dell’aria.

Fase Post Operam

I parametri da rilevare in fase di PO saranno gli stessi già previsti per la fase AO. Nella fase di monitoraggio PO le misure saranno eseguite nelle aree in cui, dai risultati delle attività di monitoraggio AO e dalle simulazioni effettuate, sono prevedibili le maggiori concentrazioni di contaminanti atmosferici in fase di esercizio. La fase post operam è relativa al controllo della qualità dell’aria in fase di esercizio e si prevede della durata di 1 anno con campagne semestrali.

La seguente tabella costituisce un quadro sinottico delle attività di monitoraggio:

| Codice punto | comune | Tipo monit. | Freq. | durata | Ante Operam | | Corso d'opera | | Post Operam | |
|--------------|------------------|-------------------|-------|--------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| | | | | | Durata (anni) | n. rilievi | Durata (anni) | n. rilievi | Durata (anni) | n. rilievi |
| ATM_QA_001 | Vico del Gargano | Qualità dell'aria | Trim. | 14 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |
| ATM_QA_002 | Peschici | Qualità dell'aria | Trim. | 14 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |
| ATM_QA_003 | Peschici | Qualità dell'aria | Trim. | 14 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |
| ATM_QA_004 | Vieste | Qualità dell'aria | Trim. | 14 gg | 1 | 4 | | | 1 | 2 |
| ATM_QA_005 | Vieste | Qualità dell'aria | Trim. | 14 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |
| ATM_QA_006 | Vieste | Qualità dell'aria | Trim. | 14 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |
| ATM_QA_007 | Vieste | Qualità dell'aria | Trim. | 14 gg | 1 | 4 | | | 1 | 2 |
| ATM_PO_001 | Vico del Gargano | Polveri | Trim. | 7 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |
| ATM_PO_002 | Vico del Gargano | Polveri | Trim. | 7 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |
| ATM_PO_003 | Vico del Gargano | Polveri | Trim. | 7 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |
| ATM_PO_004 | Vico del Gargano | Polveri | Trim. | 7 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |
| ATM_PO_005 | Vico del Gargano | Polveri | Trim. | 7 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |
| ATM_PO_006 | Peschici | Polveri | Trim. | 7 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |
| ATM_PO_007 | Peschic | Polveri | Trim. | 7 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |
| ATM_PO_008 | Vieste | Polveri | Trim. | 7 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |
| ATM_PO_009 | Vieste | Polveri | Trim. | 7 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |
| ATM_PO_010 | Vieste | Polveri | Trim. | 7 gg | 1 | 4 | 3 | 12 | | |

8 COMPONENTE RUMORE

8.1 FINALITÀ DEL MONITORAGGIO

Le attività di monitoraggio della componente rumore sono finalizzate al controllo del clima acustico allo scopo di definire l'impatto delle attività di realizzazione dell'opera e dell'opera stessa in esercizio, e conseguentemente di evidenziare gli eventuali scostamenti rispetto ai valori di norma.

Inoltre il monitoraggio in corso d'opera consentirà di verificare l'effettiva efficacia delle misure adottate per limitare gli impatti in corso d'opera e di collaudare le opere di mitigazione previste in progetto in post operam.

Conseguentemente il monitoraggio della componente rumore sarà orientato nelle tre fasi:

- In ante operam a definire lo stato di bianco e quindi il clima acustico attuale del territorio interessato alla realizzazione dell'opera;
- In corso d'opera a controllare i parametri acustici per individuare rapidamente eventuali scostamenti dalla norma ed intraprendere le necessarie misure correttive, considerando i ricettori presenti nelle aree limitrofe ai cantieri base, ai cantieri di avanzamento dell'opera e alla viabilità percorsa dai veicoli di cantiere;
- In post operam per determinare il clima acustico in esercizio e verificare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate.

8.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE

I punti in cui effettuare gli accertamenti in campo si localizzeranno sui ricettori posti in prossimità delle aree di cantiere, e della viabilità di cantiere, allo scopo di verificare l'incidenza delle attività di cantiere e del passaggio dei mezzi di cantiere sul clima acustico.

Per ciascun punto di misura previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale si dovrà effettuare:

- la verifica della possibilità di ubicare il punto di monitoraggio all'interno di aree private, in modo da evitare al massimo rischi di manomissione, rispettando il criterio di accessibilità in ogni condizione di tempo;
- la verifica dell'accessibilità degli edifici per la realizzazione delle misure nelle varie fasi del monitoraggio;
- la definizione delle informazioni e dei parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio del ricettore quali: indirizzo, progressiva della futura infrastruttura, distanza dalla strada e coordinate geografiche;
- la definizione in dettaglio delle sorgenti acustiche in essere e della loro distanza rispetto all'edificio;
- la definizione delle sorgenti di emissione in essere, delle caratteristiche urbanistiche ed insediative, degli usi attuali dei terreni agricoli, degli indicatori climatologici dai quali possono derivare effetti sul fenomeno di propagazione del rumore.

I dati rilevati saranno inseriti in una scheda di campo e saranno a disposizione per tutte le fasi di monitoraggio.

In dettaglio i punti di monitoraggio sono stati individuati, sulla scorta delle simulazioni effettuate in ambito SIA, in ricettori prospicienti ai cantieri principali e sulla viabilità di cantiere.

Di seguito una sintesi dei punti di monitoraggio:

| comune | Descrizione /pk | codice | Attività di monitoraggio |
|------------------|----------------------|------------|----------------------------------|
| Vico del Gargano | Campo Base 1 | RUM_CA_001 | Rumore da cantiere |
| Vico del Gargano | Area di stoccaggio 1 | RUM_CA_002 | Rumore da cantiere |
| Vico del Gargano | Area di Stoccaggio 2 | RUM_CA_003 | Rumore da cantiere |
| Vico del Gargano | Area Tecnica 5 | RUM_CA_004 | Rumore da cantiere |
| Peschici | Area Tecnica 12 | RUM_CA_005 | Rumore da cantiere |
| Vieste | Area Tecnica 15 | RUM_CA_006 | Rumore da cantiere |
| Vieste | Cantiere Operativo 3 | RUM_CA_007 | Rumore da cantiere |
| Vieste | Cantiere Operativo 4 | RUM_CA_008 | Rumore da cantiere |
| Vieste | Area Tecnica 18 | RUM_CA_009 | Rumore da cantiere |
| Vieste | Area Tecnica 21 | RUM_CA_010 | Rumore da cantiere |
| Vico del Gargano | 1+150 | RUM_VC_001 | Rumore da viabilità di cantiere |
| Peschici | SS89 – Loc. Jacovone | RUM_VC_002 | Rumore da viabilità di cantiere |
| Vieste | Viab. Second. 16 | RUM_VC_003 | Rumore da viabilità di cantiere |
| Vieste | 12+020 | RUM_VE_004 | Rumore da viabilità di esercizio |
| Vieste | 12+800 | RUM_VE_005 | Rumore da viabilità di esercizio |
| Vieste | 15+300 | RUM_VE_006 | Rumore da viabilità di esercizio |

8.3 PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM

8.3.1 Parametri di monitoraggio

Sono previste due tipologie di misure di rumore:

Misure di rumore da cantiere: durata delle misure in continuo: 24 h

Misure di rumore da viabilità di cantiere / viabilità in esercizio: durata delle misure in continuo: 7 gg

Per tutte le tipologie di misura verranno rilevati i parametri acustici e i parametri meteorologici

Parametri acustici

La grandezza acustica primaria oggetto dei rilevamenti è il livello sonoro ponderato A in funzione della variabile temporale t : $L_A(t)$. Essa viene determinata effettuando un'integrazione dei segnali acquisiti su un periodo temporale pari a 5 minuti. Il risultato della determinazione della grandezza acustica primaria è rappresentato in forma grafica attraverso la funzione $L_{A,eq}$ (5 minuti), che fornisce la time history della rumorosità ambientale. La scelta di rappresentare i valori di $L_{A,eq}$ integrati su 5 minuti è imposta dalla necessità di ottenere una time history in qualche maniera leggibile. Una rappresentazione troppo fitta, infatti, si risolve in un diagramma costituito da numerose "macchie" formate dall'addensamento di una serie di picchi che si susseguono nel tempo e che fornisce una modestissima visualizzabilità della variazione del livello sonoro. I valori ottenuti con questa tecnica sono ulteriormente integrati su un periodo temporale pari ad un'ora, ottenendo la grandezza $L_{Aeq}(1h)$ per tutto l'arco della giornata (24 ore). I valori di $L_{Aeq}(1h)$ sono successivamente mediati in maniera esponenziale sui due periodi di riferimento allo scopo di ottenere i Livelli Equivalenti Continui diurno (06-22) e notturno (22-06).

Allo scopo di ottenere ulteriori informazioni sulle caratteristiche della situazione acustica delle aree oggetto del MA, vengono determinati anche i valori su base oraria dei livelli statistici cumulativi L1, L10, L30, L50, L90, L99. E' possibile, quindi, ottenere indicazioni su come si distribuiscono statisticamente nel tempo i livelli di rumorosità ambientale.

E' di estrema importanza sottolineare che le misurazioni eseguite con la metodologia descritta avverranno in modo continuo su un periodo temporale complessivo pari alla durata prevista dalla tipologia di misurazione adottata (giornaliera o settimanale). La durata settimanale, comprensiva quindi di giornate prefestive e festive, viene applicata nel caso in cui le sorgenti sonore prevalenti siano rappresentate dal traffico stradale. Ciò tra l'altro è imposto anche dalle vigenti normative sulle tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico (Decreto del Ministero dell'Ambiente 16.3.98).

In definitiva per le misure in fase Ante Opera, dovranno essere rilevati in continuo i seguenti parametri acustici:

- time history degli Short Leq, ovvero dei valori del $L_{A,eq}$ rilevati con tempo di integrazione pari a 5 minuti.
- $L_{A,eq}$ nel periodo di massimo disturbo;
- $L_{A,eq}$ con tempo di integrazione di 1 ora;
- Valori su base oraria dei livelli statici cumulativi L1, L10, L30; L50, L90, L99;
- $L_{A,eq}$ sul periodo diurno (06-22);
- $L_{A,eq}$ sul periodo notturno (22-06);

Per quanto concerne il posizionamento delle centraline di monitoraggio, queste sono collocate in corrispondenza degli edifici maggiormente esposti al rumore e comunque più sensibili all'impatto fonico, ad una distanza non inferiore ad 1.5 metri dalle superfici fonoriflettenti e, compatibilmente con la possibilità di accedere agli appartamenti, in prossimità dei piani più alti degli edifici medesimi.

Parametri meteorologici

Nel corso della campagna di monitoraggio, in corrispondenza dei principali punti di prelievo, saranno rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- Temperatura;
- Velocità e direzione del vento;
- Presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;

- Umidità.

Le misurazioni di tali parametri saranno effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche caratteristiche dei bacini acustici di indagine e di verificare il rispetto delle prescrizioni normative. I regolamenti vigenti inoltre, sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/sec;
- presenza di precipitazioni (pioggia o neve).

I parametri saranno rilevati con intervallo di campionamento orario e dovranno essere “mascherati” i rilievi acustici associati a intervalli temporali con valori dei parametri meteorologici fuori dai range sopra indicati. La misura fonometrica sarà considerata complessivamente valida se gli intervalli orari mascherati non supereranno il 25% della durata complessiva del rilievo. Tale verifica andrà effettuata separatamente per il periodo di misura notturno e per quello diurno.

Strumentazione

Tutta la strumentazione utilizzata dovrà soddisfare i requisiti imposti dai commi 1, 2, 3 e 4 dell'art. 2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16.3.98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”, cioè dovrà essere di classe 1 rispetto agli standard IEC 61672-1 e IEC 61260.

La strumentazione dovrà avere il certificato di taratura in vigore e dovrà essere calibrata in conformità al succitato decreto e dovrà essere effettuata prima e dopo ogni ciclo di misura.

8.3.2 Articolazione temporale dei rilievi

Fase Ante Operam

La durata delle attività inerenti al monitoraggio ante operam sarà pari ad un anno solare.

Nella Fase Ante Operam sono previste campagne semestrali per il rumore da viabilità (7 gg) allo scopo di definire il clima acustico per i vari periodi dell'anno, mentre per il rumore da cantiere sarà sufficiente una sola campagna (1 giorno per ogni punto di misura) da effettuarsi prima dell'apertura dei cantieri.

Fase Corso d'opera

Le attività di monitoraggio in corso d'opera si estenderanno per l'intera durata delle attività di costruzione che si prevede di 3 anni. In ogni caso le misurazioni saranno effettuate in presenza delle lavorazioni e per una durata corrispondente alla effettiva operatività dei cantieri.

In corso d'opera saranno effettuate le misure sui cantieri e sulla viabilità di cantiere, con frequenza trimestrale per entrambe le tipologie di misurazione.

Durante le attività di realizzazione dell'opera dovranno essere adottate le opportune misure di rilocalizzazione dei punti di misura nel caso in cui alcuni cantieri dovessero essere rilocalizzati e/o in qualche area tecnica si dovessero intraprendere attività particolarmente impattanti sul clima acustico.

Fase Post Operam

Nella fase PO, della durata di un anno solare, saranno effettuate le sole misure relative alla viabilità in esercizio allo scopo di verificare le previsioni sul post operam e l'efficacia delle misure di mitigazioni adottate.

La seguente tabella costituisce un quadro sinottico delle attività di monitoraggio:

| Codice punto | comune | Tipo monit. | durata | Ante Operam | | | Corso d'opera | | | Post Operam | | |
|--------------|------------------|------------------------|--------|---------------|---------|------------|---------------|-------|------------|---------------|---------|------------|
| | | | | Durata (anni) | Freq. | n. rilievi | Durata (anni) | Freq. | n. rilievi | Durata (anni) | freq | n. rilievi |
| RUM_CA_001 | Vico del Gargano | Cantiere | 24 h | 1 | unica | 1 | 3 | Trim | 12 | | | |
| RUM_CA_002 | Vico del Gargano | Cantiere | 24 h | 1 | Unica | 1 | 3 | Trim | 12 | | | |
| RUM_CA_003 | Vico del Gargano | Cantiere | 24 h | 1 | Unica | 1 | 3 | Trim | 12 | | | |
| RUM_CA_004 | Vico del Gargano | Cantiere | 24 h | 1 | Unica | 1 | 3 | Trim | 12 | | | |
| RUM_CA_005 | Peschici | Cantiere | 24 h | 1 | Unica | 1 | 3 | Trim | 12 | | | |
| RUM_CA_006 | Vieste | Cantiere | 24 h | 1 | Unica | 1 | 3 | Trim | 12 | | | |
| RUM_CA_007 | Vieste | Cantiere | 24 h | 1 | Unica | 1 | 3 | Trim | 12 | | | |
| RUM_CA_008 | Vieste | Cantiere | 24 h | 1 | Unica | 1 | 3 | Trim | 12 | | | |
| RUM_CA_009 | Vieste | Cantiere | 24 h | 1 | Unica | 1 | 3 | Trim | 12 | | | |
| RUM_CA_010 | Vieste | Cantiere | 24 h | 1 | Unica | 1 | 3 | Trim | 12 | | | |
| RUM_VC_001 | Vico del Gargano | Viabilità di cantiere | 7 gg | 1 | Semestr | 2 | 3 | Trim | 12 | | | |
| RUM_VC_002 | Peschici | Viabilità di cantiere | 7 gg | 1 | Semestr | 2 | 3 | Trim | 12 | | | |
| RUM_VC_003 | Vieste | Viabilità di cantiere | 7 gg | 1 | Semestr | 2 | 3 | Trim | 12 | | | |
| RUM_VE_004 | Vieste | Viabilità di esercizio | 7 gg | 1 | Semestr | 2 | | | | 1 | Semestr | 2 |
| RUM_VE_005 | Vieste | Viabilità di esercizio | 7 gg | 1 | Semestr | 2 | | | | 1 | Semestr | 2 |
| RUM_VE_006 | Vieste | Viabilità di esercizio | 7 gg | 1 | Semestr | 2 | | | | 1 | Semestr | 2 |

9 COMPONENTE VIBRAZIONI

9.1 FINALITÀ DEL MONITORAGGIO

Le attività di monitoraggio per la componente vibrazioni viene effettuato allo scopo di controllare nel corso della costruzione dell’infrastruttura stradale il fenomeno vibrazionale che, come noto, viene direttamente associato a quelli di pressione sul sistema antropico, sia per quanto di riferimento al disturbo alle persone che ai possibili danni all’edificato.

In linea del tutto generale la costruzione di opere infrastrutturali e delle opere ad esso correlate, implica l’utilizzo di mezzi e macchinari che in relazione alle loro caratteristiche intrinseche di funzionamento o alle modalità con cui vengono utilizzati possono essere considerati sorgenti vibranti.

Nell’ambito delle tipiche attività di cantiere si possono infatti verificare problemi causati da attività come l’infissione di palancole nel terreno, la compattazione dei terreni di imposta, le demolizioni di manufatti, le operazioni di scavo all’aperto e in sotterraneo. Altri problemi possono essere dovuti al transito di mezzi pesanti di cantiere su strade e piste estremamente prossime ai recettori in particolar modo nel caso in cui queste siano dissestate.

I moti vibratorii così generati si propagano nel terreno a ridosso delle zone immissione e possono interessare edifici situati in prossimità delle aree di lavorazione. I moti vibratorii possono quindi essere percepiti dalle persone che abitano gli edifici direttamente o, indirettamente, attraverso il rumore “solido” emesso dalle strutture e dagli oggetti posti in vibrazione.

La percezione della vibrazione, in relazione alla sua ampiezza e al suo contenuto spettrale, può indurre fastidi alla popolazione residente.

Inoltre qualora l’ampiezza dei fenomeni vibranti sia particolarmente elevata e le frequenze siano prossime a quelle di risonanza degli elementi strutturali è possibile l’insorgere di danni agli edifici.

L’infrastruttura stradale oggetto del presente documento non ha caratteristiche tali da prevedere un impatto vibrazionale in fase di esercizio, pertanto il monitoraggio ambientale sarà orientato al controllo del fenomeno vibrazionale in fase di cantiere dopo aver preventivamente definito lo stato di bianco in fase ante operam.

Per conseguire questo obiettivo il monitoraggio viene eseguito prima e durante la realizzazione dell’opera al fine di:

- misurare lo stato di ante opera al fine di valutare la situazione attuale di esposizione degli edifici ricettori alle vibrazioni;
- controllare le previsioni di impatto per la fase di costruzione e documentare l’evolversi delle caratteristiche ambientali;

A questo proposito saranno assunti come riferimento i valori registrati allo stato ante operam e si procederà poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione (a cadenza regolare ma mantenendo la necessaria flessibilità per valutare le variazioni delle sorgenti emmissive corrispondenti al mutare delle fasi di lavoro).

9.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE

Quanto detto implica che con il termine “ricettore” si debbano indicare tanto gli edifici esposti quanto le persone in essi residenti o impegnate in attività di lavoro (in particolare se sensibili per varie ragioni al fenomeno). Pertanto, analogamente a quanto previsto per la componente rumore, i punti in cui effettuare

gli accertamenti in campo saranno localizzati sui ricettori posti in prossimità delle aree di cantiere, allo scopo di verificare l’incidenza delle attività di cantiere.

Anche in questo caso, come per il rumore, per ciascun punto di misura previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale si dovrà effettuare:

- la verifica dell’accessibilità degli edifici per la realizzazione delle misure nelle varie fasi del monitoraggio;
- la definizione delle informazioni e dei parametri che consentono di indicare l’esatta localizzazione sul territorio del ricettore quali: indirizzo, progressiva della futura infrastruttura, distanza dalla strada e coordinate geografiche;

I dati rilevati saranno inseriti in una scheda di campo e saranno a disposizione per tutte le fasi di monitoraggio.

Sulla base delle indagini e delle considerazioni svolte in ambito SIA relativamente alle attività di cantiere previste, si sono scelti alcuni ricettori prospicienti ai cantieri principali.

Di seguito una sintesi dei punti di monitoraggio:

| comune | Tipologia opera /pk | codice | Destinazione d’uso | Distanza (m) |
|------------------|----------------------|--------|--------------------|--------------|
| Vico del Gargano | Galleria – pk 1+000 | VIB_01 | Residenziale | 60 |
| Vico del Gargano | Rilevato – pk 1+900 | VIB_02 | Residenziale | 20 |
| Vieste | Rilevato – pk 12+050 | VIB_03 | Residenziale | 15 |
| Vieste | Rilevato – pk 12+800 | VIB_04 | Residenziale | 15 |

9.3 PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D’OPERA E POST OPERAM

9.3.1 Parametri di monitoraggio

Le misure relative alla componente vibrazione dovranno essere effettuate in accordo con la normativa di riferimento, in particolare:

- Norma ISO 2631-2 del 2018
- Norma UNI 9614 “Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo”
- Norma UNI 9614 – agg. 2017

In particolare per la misura del fenomeno vibrazionale verrà considerato quanto prescritto dalla UNI 9614 nell’aggiornamento del 2017. La norma si applica a tutti i fenomeni che possono dare origine a vibrazioni negli edifici; traffico su gomma e su rotaia, attività industriali e funzionamento di macchinari, attività stradali e di cantiere di varia natura, esplosioni e scoppi, attività umane di qualsiasi natura.

La norma, per la valutazione del disturbo, prevede la misurazione dell’accelerazione assoluta, attraverso una misurazione diretta effettuata con sensori accelerometrici lungo tre direzioni ortogonali riferite alla struttura dell’edificio oppure al corpo umano.

Le postazioni di misurazione devono essere scelte sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte degli abitanti escludendo locali normalmente non abitati e zone esterne all’abitazione compresi i collegamenti verticali (scale).

Poiché il fine della misura è la valutazione del disturbo alla persona, le misurazioni devono essere effettuate, in generale, sui pavimenti o, in subordine, su elementi strutturali che siano in diretto contatto con il corpo umano o che siano superfici di appoggio per mobili utilizzati per il riposo. All’interno dei vani così scelti, le vibrazioni dovranno essere misurate nella posizione dove si osserva il più elevato dei valori efficaci dell’accelerazione ponderata $a_w(t)$, ma lontano da punti singolari.

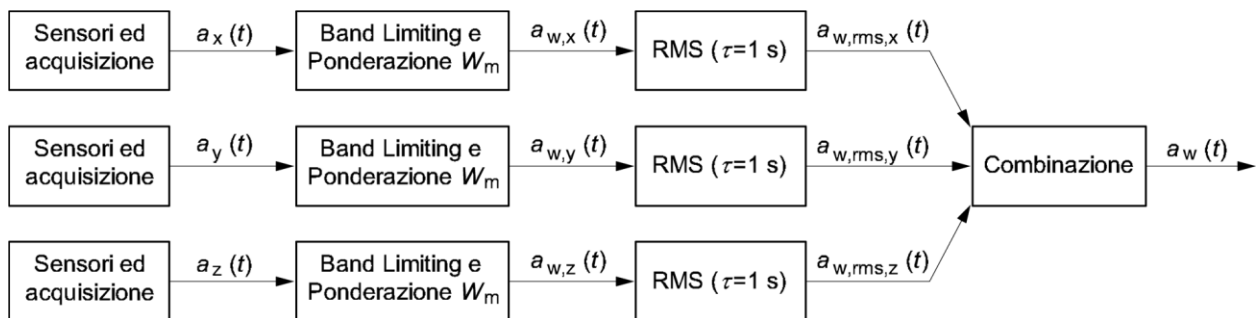
La norma inoltre prevede che la durata complessiva delle misurazioni sia legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessario ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell’ambiente di misura.

L’appendice A alla norma fornisce i criteri con cui individuare gli eventi da considerare per il calcolo della massima accelerazione statistica, $a_{w,95}$, per i casi di maggior interesse. Nel caso delle attività di cantiere il numero minimo di eventi da considerare è 15.

Per quanto riguarda la strumentazione la norma prevede che le caratteristiche metrologiche della catena di misura (sensore + sistema di acquisizione e di condizionamento del segnale) quali: curva di risposta in frequenza, dinamica del sistema di acquisizione, rumore di fondo della catena ecc. siano conformi alla UNI EN ISO 8041-1. La stessa 8041 -1 dovrà essere rispettata per l’implementazione dei filtri “band limiting” e di ponderazione W_m

Per quanto riguarda il calcolo, la norma prevede che l’accelerazione misurata sui tre assi $a_x(t)$, $a_y(t)$, $a_z(t)$ sia filtrata con un filtro passa banda (band-limiting) con le caratteristiche indicate al punto 8.1.1 della norma stessa (che fa riferimento alle ISO 2631-2 [3] e UNI EN ISO 8041-1:2017 punto 5.6.2), e successivamente con il filtro di ponderazione W_m . Si ottiene così, per il j-esimo asse, l’accelerazione ponderata $a_{w,j}(t)$.

Lo schema di calcolo richiesto è sintetizzato nella seguente figura:



Di seguito si procede al calcolo della massima accelerazione ponderata come il massimo dei valori all’interno del singolo j-esimo evento e al calcolo della La massima accelerazione statistica, $a_{w,95}$.

Infine le vibrazioni associate alla sorgente ritenuta fonte di disturbo dovranno essere quantificate mediante l’accelerazione ponderata massima statistica della sorgente, V_{sor} , che deve essere calcolata attraverso l’equazione:

$$V_{sor} = \sqrt{(V_{imm}^2 - V_{res}^2)}$$

Dove V_{imm} è l’accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni immesse, e V_{res} è la accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni residue.

Per gli ambienti abitativi i limiti di riferimento per la massima accelerazione ponderata della sorgente, V_{sor} , sono:

- periodo diurno: 7,2 mm/s²;
- periodo notturno: 3,6 mm/s²;
- periodo diurno di giornate festive: 5,4 mm/s².

9.3.2 Articolazione temporale dei rilievi

Fase Ante Operam

La durata delle attività inerenti al monitoraggio ante operam sarà pari ad un anno solare.

Nella Fase Ante Operam è prevista una misura per ogni ricettore.

Fase Corso d’opera

Le attività di monitoraggio in corso d’opera si estenderanno per l’intera durata delle attività di costruzione che si prevede di 3 anni. In ogni caso le misurazioni saranno effettuate in presenza delle lavorazioni e per una durata corrispondente alla effettiva operatività dei cantieri.

La frequenza delle misure di corso d’opera è strettamente legata alle operazioni della costruzione. Le misure devono essere eseguite nel periodo temporale in cui il fronte avanzamento lavori si trova in prossimità del recettore da monitorare. Le misure dunque saranno eseguite almeno una volta durante le lavorazioni, e nel caso di lavorazioni particolarmente prolungate nel tempo potrà avere una cadenza bimestrale o frequenze ancora maggiori in relazione all’effettivo impatto vibrazionale misurato.

La seguente tabella costituisce un quadro sinottico delle attività di monitoraggio:

| Codice punto | comune | Tipologia opera / pk | Ante Operam | | | Corso d’opera | | |
|--------------|------------------|----------------------|---------------|-------|------------|---------------|----------------------|------------|
| | | | Durata (anni) | Freq. | n. rilievi | Durata (anni) | Freq. | n. rilievi |
| VIB_01 | Vico del Gargano | Galleria – pk 1+000 | 1 | unica | 1 | 3 | 1 rilievo/bimestrale | 4 |
| VIB_01 | Vico del Gargano | Rilevato – pk 1+900 | 1 | unica | 1 | 3 | 1 rilievo/bimestrale | 4 |
| VIB_01 | Vieste | Rilevato – pk 12+050 | 1 | unica | 1 | 3 | 1 rilievo/bimestrale | 4 |
| VIB_01 | Vieste | Rilevato – pk 12+800 | 1 | unica | 1 | 3 | 1 rilievo/bimestrale | 4 |

10 ACQUE SUPERFICIALI

10.1 FINALITÀ DEL MONITORAGGIO

Le attività di realizzazione dell'opera possono determinare fattori di pressione ambientale sul reticolo idrografico intercettato dall'opera stessa. Pertanto, in relazione alla tipologia di interventi previsti per l'opera in esame nello studio di impatto ambientale sono stati individuati i possibili fattori di pressione ambientale:

per la fase realizzativa:

- immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali;
- immissione di scarichi torbidi;
- interruzione della continuità del reticolato di drenaggio/irriguo;

e per la fase di esercizio:

- immissione di carichi inquinanti provenienti dal dilavamento meteorico della piattaforma stradale;
- immissione di scarichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali;
- alterazione dell'assetto idraulico dei corsi d'acqua attraversati.

Da quanto sopra esposto la realizzazione dell'opera determinerà, sia nella fase di realizzazione che a regime, possibili modifiche delle caratteristiche del reticolo idrografico intercettato, conseguentemente sono state previste attività di monitoraggio finalizzate al controllo dei potenziali impatti generati sia nella fase di costruzione che di esercizio ed attività di monitoraggio finalizzate alla verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione previsti da progetto.

Il programma di monitoraggio delle acque superficiali interesserà quindi i corsi d'acqua superficiali potenziali ricettori di impatto delle attività di cantiere e quelli attraversati dall'opera stessa.

Il Monitoraggio Ambientale nell'ambito delle acque superficiali persegue le seguenti finalità:

- Consentire la determinazione dello stato di bianco del reticolo idrografico intercettato relativamente allo stato idrologico e di qualità delle acque;
- Verificare l'andamento dei parametri idrologico e chimico-fisico-batteriologici in corrispondenza delle fasi di lavorazione dell'opera che potrebbero interessare i corpi idrici individuati, allo scopo di verificarne l'andamento e, se il caso, attivare il Sistema di Gestione Ambientale per intraprendere le opportune azioni correttive.
- Verificare le variazioni degli stessi parametri in esercizio allo scopo di verificare l'efficacia delle opere di mitigazione previste.

10.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE

Alla luce di quanto detto la scelta dei corsi d'acqua individuati per il monitoraggio è stata dettata dai seguenti criteri:

- vicinanza ai cantieri a causa delle possibili pressioni che potranno derivare dalla realizzazione di importanti componenti dell'opera;
- intersezione con i principali corpi idrici su tutta lo sviluppo della tratta in oggetto.

I corpi idrici intercettati sono tutti a carattere torrentizio. Inoltre essendo scavalcati da viadotti di ampia luce non si ritiene che possano essere interessati da modifiche d’alveo che comportino variazioni del regime idraulico sia in fase di costruzione che di esercizio.

Pertanto il monitoraggio ambientale verterà maggiormente sulla determinazione delle caratteristiche fisico-chimico-batteriologiche delle acque, da effettuarsi nei periodi di piena e di morbida

Ogni corpo idrico verrà monitorato a monte e a valle dell’intersezione con l’opera per consentire di verificare, specialmente in fase di realizzazione, l’eventuale pressione delle lavorazioni sui parametri monitorati.

Pertanto il monitoraggio ambientale per le acque superficiali interesserà i seguenti corpi idrici:

- Acqua del Vicario
- Torrente Calenella
- Torrente Ulso
- Torrente Chianara
- Torrente Macchia
- Torrente Macinino

La seguente tabella sintetizza i punti di monitoraggio

| Corpo idrico | codice |
|--------------------|------------|
| Acqua del Vicario | ASU_MT_001 |
| Acqua del Vicario | ASU_VL_002 |
| Torrente Calenella | ASU_MT_003 |
| Torrente Calenella | ASU_VL_004 |
| Torrente Ulso | ASU_MT_005 |
| Torrente Ulso | ASU_VL_006 |
| Torrente Chianara | ASU_MT_007 |
| Torrente Chianara | ASU_VL_008 |
| Torrente Macchia | ASU_MT_009 |
| Torrente Macchia | ASU_VL_010 |
| Torrente Macinino | ASU_MT_011 |
| Torrente Macinino | ASU_VL_012 |

10.3 PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D’OPERA E POST OPERAM

10.3.1 Parametri di monitoraggio

In relazione alle premesse ed alle considerazioni sopra enunciate la scelta dei parametri da monitorare prevede una caratterizzazione idrologica e qualitativa del corpo idrico. A tal fine saranno eseguite:

- misure in situ;
- analisi chimico-fisiche delle acque;
- analisi microbiologiche delle acque;
- qualità biologica (quando possibile) con frequenza annuale per l'IBE.

I parametri sono stati scelti in base a quanto definito nel D.Lgs. 152/06 e s.m.i., al fine di valutare gli effetti di possibili inquinanti. Tale scelta è stata effettuata anche in considerazione delle particolari condizioni idrologiche (mancanza di acqua per la maggior parte dell'anno) dei corsi d'acqua analizzati.

Per quanto riguarda invece le modalità di prelievo del campione, conservazione, trasporto e analisi si faccia riferimento al documento "Metodi analitici per le acque" dell'APAT/ISPRA (APAT e IRSA-CNR, 2003. Metodi analitici per le acque – Manuali e linee guida 29/2003).

La tabella seguente riporta i parametri di cui si prevede la determinazione e la relativa metodologia analitica.

Parametri di monitoraggio relativi ai corsi d'acqua superficiali.

| PARAMETRI | | | RIFERIMENTI | TIPOLOGIA PARAMETRI |
|-----------|------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| N° | Parametro | Unità di misura | | |
| 1 | Portata | m ³ /s | | Parametro Idrologico |
| 2 | T aria | °C | | Parametri in situ |
| 3 | T acqua | °C | | |
| 4 | Ossigeno disciolto | mg/l | | |
| 5 | Conducibilità | µS/cm | | |
| 6 | pH | - | | |
| 7 | Potenziale Redox | mV | | |
| 8 | Azoto Ammoniacale | N mg/l | APAT CNR IRSA 4030 A1 MAN 29 2003 | |
| 9 | Nitrati | N mg/l | APAT CNR IRSA 4030 | |
| 10 | Azoto Nitrico | N mg/l | APAT CNR IRSA 4050 A2 MAN 29 2003 | |
| 11 | Nitriti | N mg/l | APAT CNR IRSA 4030 | |
| 12 | Azoto totale | N mg/l | APAT CNR IRSA 4060 MAN 29 2003 | |
| 13 | Fosforo totale | P mg/l | APAT CNR IRSA 4060 MAN 29 2003 | |
| 14 | BOD ₅ | O ₂ mg/l | APAT CNR IRSA 5120 | |
| 15 | COD | O ₂ mg/l | APAT CNR IRSA 5130 | |
| 16 | Durezza totale | mg/l CaCO ₃ | APAT CNR IRSA 2040 | |
| 17 | Ortofosfato | P mg/l | APAT CNR IRSA 4110 A1 MAN 29 2003 | |
| 18 | Solidi sospesi totali | mg/l | APAT CNR IRSA 2090 | |
| 19 | Torbidità | NTU | APAT CNR IRSA 2110 | |
| 20 | Tensioattivi anionici e non ionici | mg/l | APAT CNR IRSA 5170 - 5180 | |
| 21 | Cloruri | Cl ⁻ mg/l | APAT CNR IRSA 4090 | |

| PARAMETRI | | | RIFERIMENTI | TIPOLOGIA PARAMETRI |
|-----------|----------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| N° | Parametro | Unità di misura | | |
| 22 | Solfati | SO ⁴ -- mg/l | APAT CNR IRSA 4140 | |
| 23 | Nichel | µg/l | APAT CNR IRSA 3220 | Metalli |
| 24 | Cromo | µg/l | APAT CNR IRSA 3150 | |
| 25 | Cromo VI | µg/l | APAT CNR IRSA 3150 | |
| 26 | Rame | µg/l | APAT CNR IRSA 3250 | |
| 27 | Zinco | µg/l | APAT CNR IRSA 3320 | |
| 28 | Piombo | µg/l | APAT CNR IRSA 3230 | |
| 29 | Cadmio | µg/l | APAT CNR IRSA 3120 | |
| 30 | Ferro | µg/l | APAT CNR IRSA 3160 | |
| 31 | Idrocarburi totali | mg/l | APAT CNR IRSA 5000 | Composti organici mirati |
| 32 | Fenoli | mg/l | APAT CNR IRSA 5070 | |
| 33 | Streptococchi fecali | UFC/100 ml | APAT CNR IRSA 7040 | Parametri microbiologici |
| 34 | Salmonelle | Si/No | APAT CNR IRSA 7080 | |
| 34 | Escherichia coli | UFC/100 ml | APAT CNR IRSA 7030 F MAN 29 2003 | |
| 35 | Coliformi totali | UFC/100 ml | APAT CNR IRSA 7010 MAN 29 2003 | |
| 36 | Coliformi fecali | UFC/100 ml | APAT CNR IRSA 7010 MAN 29 2003 | |
| 37 | I.B.E. * | | APAT CNR IRSA 9010 | Qualità biologica |

(*) Il parametro IBE (Indice Biotico Esteso), previsto per tutti i corpi idrici sopra riportati, potrebbe non essere determinabile per alcuni corsi d'acqua superficiali in quanto per la sua misurazione si presuppongono condizioni di presenza idrica e tipologia di alveo che non caratterizzano del tutto i corpi idrici oggetto di questo studio. Sarà valutata comunque la possibilità di determinazione dell'IBE, caso per caso, durante le campagne di monitoraggio.

Misure di portata

Le misure di portata saranno realizzate con il metodo correntometrico (mulinello) e nel caso di piccoli torrenti, quando è impossibile l'uso del mulinello, la misura sarà effettuata con il metodo volumetrico o con il galleggiante.

Per le misure a guado la sezione di misura sarà materializzata sul terreno mediante apposito segnale (picchetto, segno di vernice o riferimento a punto esistente). Di ciò sarà comunicata notizia nelle schede di rilevamento.

Per le misure da effettuarsi a guado è ammesso lo spostamento dalla sezione indicata per una fascia di 50 metri a cavallo, per ricercare le condizioni migliori. Dello spostamento a monte o a valle sarà fatta menzione nelle schede di rilevamento.

Sarà curata la pulizia della sezione di misura rimuovendo gli ostacoli che dovessero ingombrarla e pulendola, nei limiti del possibile, dalla vegetazione.

Prima di ogni campagna di misura sarà verificata l'efficienza, la taratura e la manutenzione della strumentazione.

Parametri in situ

Al termine delle misure di portata saranno rilevati i seguenti parametri mediante sonda singola o multiparametrica:

- temperatura dell'aria;
- temperatura dell'acqua;
- conducibilità elettrica;
- pH;
- potenziale Redox;
- ossigeno disciolto.

Gli strumenti impiegati saranno tarati all'inizio ed alla fine di ogni giornata di lavoro; i valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive e i risultati della taratura saranno annotati sulle apposte schede. I rilievi saranno eseguiti sempre con le stesse procedure e gli stessi strumenti in tutti i punti di misura ed in tutte le fasi; analogamente il grado di approssimazione dei valori numerici dei parametri sarà identico

Modalità di campionamento

Il campionamento verrà realizzato nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero; si dovranno evitare punti ad elevata turbolenza e zone di ristagno dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere.

Il campione così raccolto andrà poi omogeneizzato e ripartito negli idonei contenitori debitamente etichettati e curandone il riempimento fino all'orlo evitando il formarsi di bolle d'aria.

Per ogni prelievo dovrà essere redatto un verbale di campionamento che verrà trasmesso in copia al laboratorio di analisi.

In occasione del campionamento verranno misurati la temperatura dell'acqua, la Conducibilità elettrica, il pH e l'Ossigeno disciolto. Le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

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

- Punto di prelievo (nome del corso d'acqua)
- Sezione del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo
- Data e ora del campionamento.

Per impedire il deterioramento dei campioni, questi andranno stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 4 °C e recapitati al laboratorio di analisi il più presto possibile., non oltre le ventiquattro ore dal prelievo.

Le Tabelle che seguono riportano alcune raccomandazioni per quanto riguarda i contenitori, i principali conservanti e i procedimenti più adatti per la migliore conservazione del campione dal momento del prelievo a quello dell'analisi.

Per quanto attiene i tempi massimi intercorrenti tra il prelievo e l'analisi, indipendentemente dalle indicazioni riportate nelle suddette tabelle, è raccomandabile eseguire sempre le analisi sui campioni, il più

presto possibile dopo la raccolta. Al fine di avere maggiori garanzie di stabilità del campione è opportuno, in tutti quei casi in cui l'analisi andrà effettuata sul campione filtrato, eseguire la filtrazione entro le 24 ore e conservare il campione filtrato secondo le modalità indicate nelle suddette tabelle.

| Raccomandazioni per la conservazione di campioni acquosi tra il campionamento e l'analisi (composti organici) | | | |
|---|---------------------|---|----------------------------------|
| Composto | Tipo di contenitore | Conservazione | Tempo massimo di conservazione |
| BOD | Polietilene, vetro | Refrigerazione | 24 ore |
| COD | Polietilene, vetro | Refrigerazione Aggiunta di H ₂ SO ₄ fino a pH <2 | Analisi immediata 1 settimana |
| Composti fenolici | Vetro | Refrigerazione. Aggiunta di H ₂ SO ₄ fino a pH <2 | 1 mese |
| Pesticidi Organoclorurati | Vetro | Refrigerazione, aggiunta del solvente estraente | 7 giorni |
| Pesticidi Organofosforati | Vetro | Refrigerazione, aggiunta del solvente estraente | 24 ore |
| Solventi Clorurati | Vetro | Refrigerazione, riempimento contenitore fino all'orlo | 48 ore |
| Solventi Organici Aromatici | Vetro | Refrigerazione riempimento contenitore fino all'orlo | 48 ore |
| Tensioattivi | Polietilene, vetro | Refrigerazione. Aggiunta di 1% (v/v) di formaldeide al 37%. | 24 ore 1 mese |

| Raccomandazioni per la conservazione di campioni acquosi tra il campionamento e l'analisi (composti inorganici) | | | |
|---|---------------------|--|-------------------------------------|
| Composto | Tipo di contenitore | Conservazione | Tempo massimo di conservazione |
| Acidità e alcalinità | Polietilene, vetro | Refrigerazione | 24 ore |
| Azoto Ammoniacale | Polietilene, vetro | Refrigerazione | 24 ore |
| Azoto nitrico | Polietilene, vetro | Refrigerazione | 48 ore |
| Azoto nitroso | Polietilene, vetro | Refrigerazione | Analisi prima possibile |
| Azoto totale | Polietilene, vetro | Refrigerazione | 24 ore |
| Calcio | Polietilene, vetro | Refrigerazione | 24 ore |
| Cloro | Polietilene, vetro | - | Analisi immediata |
| Cloruro | Polietilene, vetro | Refrigerazione | 1 settimana |
| Conducibilità | Polietilene, vetro | Refrigerazione | 24 ore |
| Durezza | Polietilene, vetro | Refrigerazione | 24 ore |
| Fluoruro | Polietilene | Refrigerazione | 1 settimana |
| Fosfato inorganico | Polietilene, vetro | Refrigerazione | 24 ore |
| Fosforo totale | Polietilene, vetro | Aggiunta di H ₂ SO ₄ fino a pH <2 e refrigerazione | 1 mese |
| Metalli disciolti | Polietilene | Filtrazione su filtri da 0,45 nm; Aggiunta di HNO ₃ fino a pH < 2 | 1 mese |
| Metalli totali | Polietilene, vetro | Aggiunta di HNO ₃ fino a pH < 2 | 1 mese |
| Cromo (VI) | Polietilene, vetro | Refrigerazione | 24 ore |
| Mercurio | Polietilene, vetro | Aggiunta di HNO ₃ fino a pH < 2; refrigerazione. | 1 mese |
| Ossigeno disciolto (elettrodo) | | | Misura "in situ", analisi immediata |

| Raccomandazioni per la conservazione di campioni acquosi tra il campionamento e l'analisi (composti inorganici) | | | | |
|---|--|---------------------|--|--------------------------------|
| Composto | | Tipo di contenitore | Conservazione | Tempo massimo di conservazione |
| Ossigeno disciolto (Metodo Winkler) | | Vetro | Aggiunta di reattivi di Winkler sul posto. | 24 ore |
| pH | | Polietilene, vetro | Refrigerazione | Analisi immediata 6 ore |
| Potassio | | Polietilene | Refrigerazione | 1 settimana |
| Silice | | Polietilene | Refrigerazione | 1 settimana |
| Sodio | | Polietilene | Refrigerazione | 1 settimana |
| Solfato | | Polietilene, vetro | Refrigerazione | 1 mese |
| Torbidità | | Polietilene, vetro | Refrigerazione al buio | 24 ore |

10.3.2 Articolazione temporale dei rilievi

Fase Ante Operam

La Fase ante operam sarà della durata di 1 anno. Durante questa fase verranno svolte 4 campagne trimestrali di rilievi sulle sole sezioni di monte per definire lo stato iniziale dei parametri da monitorare.

Essendo i corpi idrici a carattere torrentizio, si dovranno verificare per ogni campagna le condizioni di presenza di acqua, e condurre le operazioni di rilievo per un totale di almeno due campagne da effettuarsi nei periodi di piena e di morbida ai quali corrisponderanno differenti caratteristiche di portata.

Fase Corso d'opera

La Fase ante operam sarà della durata di 3 anni. Durante questa fase verranno svolte campagne bimestrali di rilievi sulle sezioni di monte e di valle avendo cura di monitorare le attività di realizzazione dell'opera in prossimità del corpo idrico e di tarare conseguentemente tempistiche e posizioni di prelievo.

In questa fase dovranno essere condotte le operazioni di rilievo per un totale di almeno 4 campagne per ogni anno di monitoraggio, anche aumentando la frequenza nei periodi di piena e di morbida.

Fase Post Operam

La Fase post operam sarà della durata di 1 anno. Durante questa fase verranno svolte 4 campagne trimestrali di rilievi.

Di seguito si riporta il quadro sinottico delle attività di monitoraggio

| Corpo idrico | codice | Ante Operam | | | Corso d'opera | | | Post Operam | | |
|--------------------|------------|---------------|-------|------------|---------------|-------|------------|---------------|-------|------------|
| | | Durata (anni) | Freq. | n. rilievi | Durata (anni) | Freq. | n. rilievi | Durata (anni) | Freq. | n. rilievi |
| Acqua del Vicario | ASU_MT_001 | 1 | Trim | 4 | 3 | Bimes | 18 | 1 | trim | 4 |
| Acqua del Vicario | ASU_VL_002 | | | | 3 | Bimes | 18 | 1 | trim | 4 |
| Torrente Calenella | ASU_MT_003 | 1 | Trim | 4 | 3 | Bimes | 18 | 1 | trim | 4 |
| Torrente Calenella | ASU_VL_004 | | | | 3 | Bimes | 18 | 1 | trim | 4 |
| Torrente Ulso | ASU_MT_005 | 1 | Trim | 4 | 3 | Bimes | 18 | 1 | trim | 4 |

| Corpo idrico | codice | Ante Operam | | | Corso d'opera | | | Post Operam | | |
|-------------------|------------|---------------|-------|------------|---------------|-------|------------|---------------|-------|------------|
| | | Durata (anni) | Freq. | n. rilievi | Durata (anni) | Freq. | n. rilievi | Durata (anni) | Freq. | n. rilievi |
| Torrente Ulso | ASU_VL_006 | | | | 3 | Bimes | 18 | 1 | trim | 4 |
| Torrente Chianara | ASU_MT_007 | 1 | Trim | 4 | 3 | Bimes | 18 | 1 | trim | 4 |
| Torrente Chianara | ASU_VL_008 | | | | 3 | Bimes | 18 | 1 | trim | 4 |
| Torrente Macchia | ASU_MT_009 | 1 | Trim | 4 | 3 | Bimes | 18 | 1 | trim | 4 |
| Torrente Macchia | ASU_VL_010 | | | | 3 | Bimes | 18 | 1 | trim | 4 |
| Torrente Macinino | ASU_MT_011 | 1 | Trim | 4 | 3 | Bimes | 18 | 1 | trim | 4 |
| Torrente Macinino | ASU_VL_012 | | | | 3 | Bimes | 18 | 1 | trim | 4 |

11 ACQUE SOTTERRANEE

11.1 FINALITÀ DEL MONITORAGGIO

Le principali cause di degrado della qualità o di riduzione della disponibilità delle acque sotterranee in relazione alla realizzazione di una infrastruttura di trasporto sono rappresentate da:

- inquinamento per introduzione dell'inquinante nel terreno, migrazione ed evoluzione dell'inquinante nella zona non satura, propagazione ed evoluzione dell'inquinante nell'acquifero;
- eventuali modifiche delle condizioni idrologiche e di circolazione idrica.

Conseguentemente le finalità del monitoraggio delle acque sotterranee sono:

- verificare le condizioni idrogeologiche e di qualità delle acque di falda, allo scopo di segnalare eventuali modificazioni e criticità per le quali venga ipotizzato un rapporto di causa-effetto con le attività di costruzione e all'esercizio dell'opera e, qualora accertate le cause, fornire indicazioni per approntare le necessarie misure correttive;
- verificare l'efficacia delle eventuali misure correttive attuate;
- gestire ogni eventuale monitoraggio integrativo a seguito del manifestarsi di situazioni di criticità ed emergenza. Tale procedura definita nel Sistema di Gestione Ambientale dovrà seguire modalità e procedure sovrapponibili a quelle definite per le attività di monitoraggio ambientale descritte nel presente documento.

11.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE

Alla luce di quanto detto il punti di indagine sono stati individuati sulla base delle seguenti tipologie:

- Sondaggi attrezzati a piezometro realizzati durante le indagini geognostiche che non saranno demoliti durante la realizzazione delle opere stesse. Essi contribuiranno a fornire utili indicazioni relativamente ai parametri idrologici e alla qualità delle acque di falda potenzialmente interessate dalla realizzazione di fondazioni profonde. Saranno utilizzati i piezometri a tubo aperto per una migliore gestione delle attività di prelievo

Pertanto il monitoraggio ambientale per le acque superficiali interesserà i seguenti piezometri:

| Codice | Codice rilievo geognostico | Profondità (m) | pk |
|-----------|----------------------------|----------------|--------|
| ASO_PZ_01 | S2_PZ | 20 | 0+180 |
| ASO_PZ_02 | S6_PZ | 30 | 1+460 |
| ASO_PZ_03 | S7_PZ | 20 | 1+750 |
| ASO_PZ_04 | S8_PZ | 15 | 2+100 |
| ASO_PZ_05 | S17_PZ | 20 | 4+980 |
| ASO_PZ_06 | S21_PZ | 10 | 7+380 |
| ASO_PZ_07 | S22_PZ | 15 | 7+850 |
| ASO_PZ_08 | S26_PZ | 15 | 9+470 |
| ASO_PZ_09 | S29_PZ | 15 | 11+550 |
| ASO_PZ_10 | S34_PZ | 15 | 16+970 |

11.3 PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM

11.3.1 Parametri di monitoraggio

Le tipologie di misure previste per la componente idrico sotterraneo saranno caratterizzate dai rilievi chimico-fisici e idrologici sulle acque dei piezometri a tubo aperto definiti al precedente paragrafo.

Rilievi chimico-fisici sulle acque

Per i rilievi chimico-fisici delle acque sotterranee verranno monitorati i seguenti parametri:

| PARAMETRI | METODO DI ANALISI |
|--|---|
| FISICO-CHIMICI (IN SITU) | |
| Conduttività elettrica a 20°C | APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003 Man 29 2003 |
| Ossigeno disciolto | ASTM D888 Metodo B 12e1 B- 12e1 - in campo |
| pH | APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003 Man 29 2003 |
| Portata volumetrica (pozzi o sorgenti) | |
| Potenziale Redox | ASTM D1498 – 08 |
| Livello statico di falda | |
| Temperatura dell'acqua | APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003 |
| Temperatura dell'aria | APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003 |
| CHIMICI (LABORATORIO) | |
| D.Lgs. n. 152/2006 ss.mm.ii – PARTE IV Allegato 5 | |
| Tabella 2 'Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee' | |
| METALLI | |
| Arsenico | EPA 6020B 2014 |
| Cadmio | EPA 6020B 2014 |
| Cromo totale | EPA 6020B 2014 |
| Cromo VI | EPA7199 1996 |
| Ferro | EPA 6020B 2014 |
| Manganese | EPA 6020B 2014 |
| Nichel | EPA 6020B 2014 |
| Piombo | EPA 6020B 2014 |
| Rame | EPA3051-3020 |
| Zinco | EPA3051-3020 |
| INQUINANTI INORGANICI | |

| PARAMETRI | METODO DI ANALISI |
|--|---|
| Solfati | APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003 Man 29 2003 |
| COMPOSTI ORGANICI AROMATICI | |
| Benzene | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| Etilbenzene | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| Toluene | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| p-Xilene | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI | |
| 1,1-Dicloroetilene | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| 1,2-Dicloroetano | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| Clorometano | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| Cloruro di vinile | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| Esaclorobutadiene | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| Tetracloroetilene | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| Tricloroetilene | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| Triclorometano | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| Sommatoria organoalogenati | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI | |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| 1,1,2-Tricloroetano | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| 1,1-Dicloroetano | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| 1,2,3-Tricloropropano | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| 1,2-Dicloroetilene | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| 1,2-Dicloropropano | EPA 5030C 2003 +EPA 8260D 2018 |
| ALTRE SOSTANZE | |
| Idrocarburi totali | EPA5021 3510 3620 8015 |

Misura del livello statico della falda

La misura del livello statico di falda sarà effettuata prima di procedere allo spurgo del piezometro, attività propedeutica al campionamento.

Tale misura sarà eseguita tramite una sonda elettrica o freatimetro. Prima di procedere con la misura vera e propria sarà misurato il fondo del piezometro al fine di verificare che non siano presenti accumuli tali da alterare il livello di fondo. La misura sarà inoltre realizzata dalla bocca del piezometro o da altro punto fisso e ben individuabile; misurerà quindi l'altezza della bocca del piezometro o del punto di riferimento rispetto al suolo. L'indicazione del punto di riferimento sarà riportata sulla scheda di misura e il livello statico sarà indicato almeno con l'approssimazione del centimetro.

Estrema attenzione sarà posta al momento della valutazione dei trend piezometrici, tenendo conto del periodo in cui il dato è stato rilevato.

Dovrà essere utilizzato un freatimetro (o misuratore di livello) che abbia una lunghezza minima pari alla profondità del piezometro.

Spurgo dei piezometri

Tutti i piezometri e/o pozzi esistenti selezionati per la rete di monitoraggio dovranno essere sottoposti alle attività di spurgo propedeutiche al prelievo dei campioni, attività consistenti nell'emungimento di alcune colonne d'acqua dai piezometri (3/5 volte) attraverso pompe sommerse di adeguata potenza, con numerose interruzioni e posizionando il sistema di aspirazione a varie profondità. Le acque emunte dovranno essere conservate e caratterizzate attraverso analisi di laboratorio. Successivamente potranno essere reimmesse in falda o in condotta o, se non rispettano i limiti di legge, secondo le procedure per lo smaltimento dei rifiuti.

Rilievo dei parametri in situ

Il rilievo dei parametri in situ (temperatura, pH, RedOx, conducibilità e Ossigeno disciolto) sarà eseguito direttamente all'interno del foro introducendo la sonda multiparametrica nel piezometro alle varie profondità e le misure verranno eseguite dopo un adeguato spurgo (3-5 volte il volume di acqua contenuto nel piezometro) e dopo il ristabilimento delle condizioni idrochimiche all'interno del piezometro.

Le misurazioni effettuate saranno registrate sulle stesse schede su cui si riporterà la misura del livello piezometrico ed eventuali anomalie saranno prontamente segnalate.

Campionamento e conservazione dei campioni

Al fine delle analisi di laboratorio le acque presenti nel piezometro, in condizioni statiche, non sono rappresentative di quelle presenti nell'acquifero: sarà necessario pertanto eliminare l'acqua di ristagno, gli eventuali depositi accumulatisi tra un prelievo e l'altro e le varie impurità introdotte dall'esterno. Preliminarmente alle operazioni di spurgo sarà comunque effettuata la verifica della presenza di liquidi in galleggiamento o sul fondo all'interno del pozzo, la misurazione del livello statico e dei parametri in situ.

Il campione prelevato, per essere rappresentativo delle caratteristiche delle acque sotterranee, non sarà alterato da reazioni chimico-fisiche conseguenti all'azione stessa di campionamento.

Di conseguenza dovranno essere utilizzati dispositivi di campionamento che non altereranno le caratteristiche chimiche delle acque, tali dispositivi saranno puliti ogni qualvolta vengono nuovamente riutilizzati, e i campioni saranno collocati in contenitori specifici, al fine di mantenere l'originaria composizione.

Per quanto riguarda le modalità di conservazione del campione, si faccia riferimento a quanto riportato al capitolo precedente per le acque superficiali.

Attività di laboratorio

Non appena il campione arriva in laboratorio, prima di procedere con le analisi previste, si verificherà:

- l'assoluta integrità dei campioni (in caso di recipienti danneggiati il campionamento sarà nuovamente effettuato);
- che ciascun contenitore riporti in modo leggibile tutte le indicazioni che permettano un'identificazione chiara e precisa del punto di monitoraggio;
- la taratura degli strumenti che saranno utilizzati per le determinazioni analitiche.

Le analisi chimiche saranno eseguite presso laboratori accreditati e certificati SINAL secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Le metodiche analitiche saranno effettuate in accordo con la normativa vigente e condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tenendo conto di eventuali implementazioni, modifiche o abrogazioni.

Il riferimento per la caratterizzazione chimica delle acque è comunque il manuale "Metodi Analitici per le Acque" (IRSA-APAT Rapporto 29/2003).

11.3.2 Articolazione temporale dei rilievi

Fase Ante Operam

La Fase ante operam sarà della durata di 1 anno. Durante questa fase verranno svolte 4 campagne trimestrali di rilievi allo scopo di verificare le caratteristiche della falda allo stato indisturbato prima della realizzazione dell'opera.

Fase Corso d'opera

La Fase ante operam sarà della durata di 3 anni. Durante questa fase verranno svolte campagne trimestrali di rilievo, avendo cura di effettuare i rilievi durante le attività di realizzazione delle fondazioni profonde delle opere d'arte.

Fase Post Operam

La Fase post operam sarà della durata di 1 anno. Durante questa fase verranno svolte 4 campagne trimestrali di rilievi.

Di seguito si riporta il quadro sinottico delle attività di monitoraggio

| Codice punto | Ante Operam | | | Corso d'opera | | | Post Operam | | |
|--------------|---------------|-------|------------|---------------|-------|------------|---------------|-------|------------|
| | Durata (anni) | Freq. | n. rilievi | Durata (anni) | Freq. | n. rilievi | Durata (anni) | Freq. | n. rilievi |
| ASO_PZ_01 | 1 | Trim | 4 | 3 | Trim | 12 | 1 | trim | 4 |
| ASO_PZ_02 | 1 | Trim | 4 | 3 | Trim | 12 | 1 | trim | 4 |
| ASO_PZ_03 | 1 | Trim | 4 | 3 | Trim | 12 | 1 | trim | 4 |
| ASO_PZ_04 | 1 | Trim | 4 | 3 | Trim | 12 | 1 | trim | 4 |
| ASO_PZ_05 | 1 | Trim | 4 | 3 | Trim | 12 | 1 | trim | 4 |
| ASO_PZ_06 | 1 | Trim | 4 | 3 | Trim | 12 | 1 | trim | 4 |
| ASO_PZ_07 | 1 | Trim | 4 | 3 | Trim | 12 | 1 | trim | 4 |
| ASO_PZ_08 | 1 | Trim | 4 | 3 | Trim | 12 | 1 | trim | 4 |
| ASO_PZ_09 | 1 | Trim | 4 | 3 | Trim | 12 | 1 | trim | 4 |
| ASO_PZ_10 | 1 | Trim | 4 | 3 | Trim | 12 | 1 | trim | 4 |

12 SUOLO

12.1 FINALITA' DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio degli aspetti pedologici consiste nell'analisi delle caratteristiche dei terreni dal punto di vista fisico, chimico e biologico da effettuarsi prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera allo scopo di:

- Analizzare la qualità del suolo, sia dal punto di vista della capacità agro-produttiva che da quello della protezione del sottosuolo;
- garantire a fine lavori il corretto ripristino dei suoli.

Le alterazioni della qualità dei suoli potenzialmente conseguenti alle lavorazioni di cantiere possono essere sintetizzate come segue:

- perdita di orizzonti superficiali di elevata fertilità a seguito di operazioni di scotico effettuate senza un sufficiente accantonamento del terreno o effettuando una sua conservazione non idonea;
- inquinamento chimico determinato da sversamenti di sostanze contaminanti sia per infiltrazione negli strati profondi del suolo, sia per scorrimento superficiale a carico delle aree limitrofe, a causa della mancata o insufficiente regimazione delle acque interne ai cantieri;
- peggioramento delle proprietà fisiche del suolo (struttura, permeabilità, porosità, consistenza) a seguito di non corrette modalità di ripristino;

La realizzazione dell'opera prevede l'occupazione temporanea delle aree di cantiere che a fine lavori saranno restituite ai proprietari, pertanto scopo del monitoraggio sarà quello di verificare le proprietà del suolo al termine dei lavori nelle aree di cantiere.

12.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE

Con riferimento agli obiettivi del monitoraggio le analisi e concernenti il suolo saranno effettuate con riferimento ai diversi aspetti della componente ed alle diverse fasi progettuali attraverso l'analisi simultanea di parametri chimici, fisici e biologici.

La distribuzione ed estensione spaziale dei siti d'indagine, l'ubicazione dei punti di controllo e la definizione delle frequenze temporali per i rilevamenti in sito nelle diverse fasi, dovranno essere verificati con riferimento alla reale situazione dei luoghi ed alle attività di realizzazione delle opere.

Pertanto i punti di monitoraggio sono stati localizzati nelle aree occupate temporaneamente in fase di costruzione e destinate al recupero agricolo e/o vegetazionale a fine lavori.

In tali aree i punti sono stati posizionati in base a criteri di rappresentatività delle caratteristiche pedologiche e di utilizzo delle aree in relazione a situazioni critiche o di particolare valenza ambientali.

Lo standard quantitativo per le osservazioni pedologiche sarà di 1 profilo e/o trivellata ogni ettaro di superficie destinata al recupero e di almeno 1 profilo per area di cantiere indagata. Tali punti saranno destinati alle indagini in situ ed al prelievo di campioni per il laboratorio.

Essendo tutti i cantieri di superficie inferiore a 1 ettaro tranne l'area di stoccaggio terre 6 di poco superiore, sono previsti 1 punto di campionamento per ogni area.

Elenco delle aree di cantiere previste e dei relativi punti di monitoraggio della componente suolo

| NOME | PK | COMUNE | SUPERFICIE [mq] | DESCRIZIONE | Codice Punto |
|-------|--------|------------------|-----------------|------------------|--------------|
| CO 1 | 0+000 | Vico del Gargano | 2500 | Area operativa 1 | SUO_CO_001 |
| AT 1 | 0+700 | Vico del Gargano | 1860 | Area Tecnica 1 | SUO_AT_001 |
| CB 1 | 1+200 | Vico del Gargano | 8740 | Campo Base 1 | SUO_CB_001 |
| AT 2 | 1+600 | Vico del Gargano | 1.760 | Area Tecnica 2 | SUO_AT_002 |
| AT 3 | 2+130 | Vico del Gargano | 1.280 | Area Tecnica 3 | SUO_AT_003 |
| AT 4 | 2+850 | Vico del Gargano | 2.800 | Area Tecnica 4 | SUO_AT_004 |
| AT 5 | 3+300 | Vico del Gargano | 2.010 | Area Tecnica 4 | SUO_AT_005 |
| AT 6 | 4+000 | Vico del Gargano | 2.170 | Area Tecnica 5 | SUO_AT_006 |
| AT 7 | 4+900 | Peschici | 1.670 | Area Tecnica 6 | SUO_AT_007 |
| AT 8 | 5+880 | Peschici | 2.930 | Area Tecnica 7 | SUO_AT_008 |
| AT 9 | 6+500 | Peschici | 2.700 | Area Tecnica 7 | SUO_AT_009 |
| CB 2 | 6+500 | Peschici | 8.530 | Campo Base 2 | SUO_CB_002 |
| CO 2 | 7+200 | Peschici | 3.600 | Area Operativa 2 | SUO_CO_002 |
| AT 10 | 7+450 | Peschici | 910 | Area Tecnica 8 | SUO_AT_010 |
| AT 11 | 7+850 | Peschici | 1.260 | Area Tecnica 8 | SUO_AT_011 |
| AT 12 | 8+250 | Peschici | 1140 | Area Tecnica 9 | SUO_AT_012 |
| AT 13 | 9+200 | Vieste | 1.390 | Area Tecnica 10 | SUO_AT_013 |
| AT 14 | 9+750 | Vieste | 1.480 | Area Tecnica 10 | SUO_AT_014 |
| AT 15 | 11+300 | Vieste | 1.550 | Area Tecnica 11 | SUO_AT_015 |
| CO 3 | 12+000 | Vieste | 5.330 | Area Operativa 3 | SUO_CO_003 |
| AT 16 | 13+000 | Vieste | 1.520 | Area Tecnica 12 | SUO_AT_016 |
| AT 17 | 13+730 | Vieste | 1.200 | Area Tecnica 13 | SUO_AT_017 |
| CO 4 | 14+200 | Vieste | 3.020 | Area Operativa 4 | SUO_CO_004 |
| AT 18 | 15+150 | Vieste | 3.710 | Area Tecnica 14 | SUO_AT_018 |
| AT 19 | 15+950 | Vieste | 1.730 | Area Tecnica 15 | SUO_AT_019 |
| CO 5 | 16+300 | Vieste | 4.100 | Area Operativa 5 | SUO_CO_005 |
| AT 20 | 16+650 | Vieste | 460 | Area Tecnica 16 | SUO_AT_020 |
| AT 21 | 17+180 | Vieste | 970 | Area Tecnica 17 | SUO_AT_021 |
| AT 22 | 18+200 | Vieste | 990 | Area Tecnica 18 | SUO_AT_022 |
| CO 6 | 18+706 | Vieste | 2.000 | Area Operativa 6 | SUO_CO_006 |

Elenco delle aree di stoccaggio

| DESCRIZIONE | PK | COMUNE | AREA [mq] | Codice punto |
|-------------------------|--------|------------------|-----------|--------------|
| Area Stoccaggio Terre 1 | 1+100 | Vico del Gargano | 4.220 | SUO_AS_001 |
| Area Stoccaggio Terre 2 | 1+300 | Vico del Gargano | 4.250 | SUO_AS_002 |
| Area Stoccaggio Terre 3 | 1+300 | Vico del Gargano | 3.880 | SUO_AS_003 |
| Area Stoccaggio Terre 4 | 6+300 | Peschici | 9.380 | SUO_AS_004 |
| Area Stoccaggio Terre 5 | 6+600 | Peschici | 3.480 | SUO_AS_005 |
| Area Stoccaggio Terre 6 | 14+100 | Vieste | 13.380 | SUO_AS_006 |
| Area Stoccaggio Terre 7 | 16+000 | Vieste | 9.870 | SUO_AS_007 |

12.3 PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM

12.3.1 Parametri di monitoraggio

Per il monitoraggio della componente suolo sarà previsto l'accertamento dei seguenti parametri:

- parametri di localizzazione e riferimenti;
- parametri stazionali;
- parametri fisico-chimici (rilievi e misure in situ e/o in laboratorio);
- parametri chimici e tossicologici (analisi di laboratorio).

Nelle tabelle che seguono è riportato l'elenco degli altri parametri oggetto di rilievo nelle fasi di ante e post operam.

| Parametri pedologici e stazionali | |
|--|---------------------------------|
| Clima | Topografia (Esposizione, Quota) |
| Morfologia (Pendenza, Forme dei rilievi) | Idrologia |
| Uso del suolo | Rocciosità affiorante |
| Pietrosità superficiale | Vegetazione |
| Fenditure superficiali | Substrato pedogenetico |
| Microrilievo | Permeabilità |
| Stato Erosivo | |

| Parametri fisico-chimici (rilievi e misure in situ e/o in laboratorio) | |
|--|---------------------------------|
| Designazione orizzonte | Profondità falda |
| Limiti di passaggio | Colore allo stato secco e umido |
| Tessitura | Struttura |
| Consistenza | Porosità |
| Umidità | Contenuto in scheletro |
| Concrezioni e noduli | Efflorescenze saline |
| Fenditure | pH |

| Parametri chimici (analisi di laboratorio) | |
|--|---|
| Capacità di scambio cationico | USDA SSIR N°42 VER.4.0 11/2004 |
| Residuo secco a 105° | CNR IRSA 2 Q 64 VOL 2 1984 |
| Azoto totale | DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XIV.2+XIV.3 DM 25/03/2002 GU N°84 10/04/2002 |
| Fosforo assimilabile | DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XV.3 DM 25/03/2002 GU N°84 10/04/2002 |

| Parametri chimici (analisi di laboratorio) | |
|--|---|
| Carbonati totali | USDA SSIR N°42 VER.4.0 11/2004 |
| Idrocarburi | EPA 5021A 2003+EPA 8015D 2003 |
| Arsenico | UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN 16170:2016 |
| Cadmio | DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2 |
| Cromo Totale | DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2 |
| Cromo esavalente | CNR IRSA 16 Q 64 VOL 3 1986 |
| Mercurio | UNI EN 16174:2012 MET.A+UNI EN ISO 16175-2:2016 |
| Piombo | DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2 |
| Nichel | DM 13/09/1999 SO N° 185 GU N°248 21/10/1999 MET. XI.2 |
| Benzene | UNI EN 15527:2008 |
| IPA | UNI EN 15527:2008 |

Profilo pedologico

Il rilievo pedologico sarà eseguito mediante profili e trivellate manuali. I profili saranno realizzati mediante lo scavo di una trincea per una profondità di circa 1,5 m o fino ad uno strato impenetrabile. Le trivellate manuali saranno di 120 cm di profondità o fino ad un orizzonte impenetrabile.

Le trivellate consentiranno l'individuazione dei tipi pedologici principali e la verifica della variabilità dei singoli caratteri dei suoli nell'area considerata. I profili saranno utilizzati per l'osservazione e la descrizione più completa dei caratteri dei suoli, e per il loro campionamento al fine dell'ottenimento dei parametri di cui al precedente capitolo.

Per la descrizione del suolo si considererà una profondità standard del profilo di 1,5 metri, mentre la larghezza sarà di almeno 1 m. Nello scavo della fossa, realizzabile sia a mano che con pala meccanica si terrà separata la parte superficiale con il cotico erboso dal resto dei materiali scavati, in due mucchi ben distinti; nella fase di riempimento il cotico erboso verrà riposizionato per ultimo in modo da lasciare la superficie nelle condizioni migliori. I mucchi saranno appoggiati su fogli di plastica o teloni.

Se il suolo è molto ricco in materiali grossolani (suolo scheletrico) e lo scavo viene eseguito a mano, può essere utile tenere separati i materiali > 5÷7 cm di diametro dagli altri per facilitare le successive operazioni di riempimento della fossa con la pala, ma anche per migliorare la stima visiva del contenuto volumetrico in materiali grossolani, integrando l'esame sulle pareti della fossa.

Dopo lo scatto delle fotografie si passerà poi all'esame visivo dell'insieme del profilo, alla suddivisione dello stesso in orizzonti, alla descrizione degli orizzonti, alla determinazione dei parametri fisici in situ, e al prelievo dei campioni, per la determinazione dei parametri fisici e chimici in laboratorio.

Prelievo campioni

Per il punto di monitoraggio si preleveranno due campioni per ogni profilo di cui uno sarà destinato alle analisi chimico-fisiche di laboratorio, e l'altro sarà conservato secondo quanto indicato dalla normativa per l'effettuazione di ulteriori analisi che si rendessero necessarie.

Per ciascun campione di suolo si preleverà un quantitativo di materiale di 4÷5 kg di peso, operando nello spaccato del profilo con vanga e/o paletta in modo da staccare aliquote di materiale equilibrate lungo l'intero intervallo di campionatura prescelto.

Dal materiale del campione, raccolto in un contenitore (secchio), mescolato ed omogeneizzato, si preleveranno (operando prelievi casuali in tutta la massa di terreno) 4 subcampioni di peso differente in ragione della diversa destinazione analitica.

Nel prelievo sarà campionato l’intero orizzonte e non solo il nucleo centrale; nel caso di un passaggio di tipo molto irregolare, il rilevatore farà molta attenzione nel prelevare il campione in modo da non inquinare parti di un orizzonte con parti dell’altro.

Ogni subcampione sarà inserito in un recipiente di vetro a chiusura ermetica, eventualmente scuro, di volume adeguato. I recipienti saranno riempiti fino all’orlo, sigillati ed etichettati. I campioni saranno conservati a bassa temperatura ($t < 4^{\circ}\text{C}$) e tempestivamente trasmessi ai laboratori di analisi.

Nei terreni coesivi molto consistenti o nei terreni con ciottoli o ghiaia l’infissione del campionatore potrà essere accompagnata dallo scavo laterale. Il prelievo sarà in ogni caso eseguito su fondi di scavo freschi, dopo aver rimosso lo strato superficiale disseccato, alterato o allentato.

12.3.2 Articolazione temporale dei rilievi

Per la componente suolo l’articolazione temporale delle misure è prevista in sole 2 Fasi, AO e PO:

Monitoraggio Ante Operam

N. 1 campagna di rilievo su tutti le aree previste, nell’immediatezza dell’apertura dei cantieri, allo scopo di descrivere i suoli prima dell’inizio di ogni attività

Monitoraggio Post Operam

N. 1 campagna di rilievo su tutte le aree a valle delle operazioni di ripristino dei suoli.

La seguente tabella sintetizza le misure da effettuare:

| Tipologie di monitoraggio | AO | | CO | |
|---|-----------|--------------|-----------|--------------|
| | Frequenza | Numero punti | Frequenza | Numero punti |
| Esecuzione di profili pedologici con determinazione dei parametri pedologici e stazionali, fisico-chimici di situ e analisi chimiche di laboratorio | annuale | 37 | annuale | 37 |

13 BIODIVERSITA’

13.1 FINALITA’ DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio della biodiversità relativamente agli ambiti vegetazionale e faunistico, consiste nel documentare le modifiche dello stato delle diverse componenti della biodiversità nelle diverse fasi ante - durante e post operam, per valutare qualitativamente e quantitativamente gli effetti a carico di habitat e specie. Ciò anche al fine di predisporre e attuare eventuali interventi di carattere correttivo finalizzati alla salvaguardia di specie e habitat.

La realizzazione di opere lineari determina effetti di sottrazione di habitat e impatti diretti e indirette sulle popolazioni animali (isolamento/separazione di popolazioni; impatti sui siti riproduttivi). Ne consegue quindi che gli obiettivi specifici di questa prima fase di indagine siano:

- determinazione dei mq sottratti permanentemente ai diversi habitat;
- quantificazione in mq e caratterizzazione degli habitat ripristinati;
- quantificazione esatta delle variazioni in termini di presenza/assenza di specie di interesse conservazionistico (n. di specie perdute nei rilievi di prossimità);
- quantificazione esatta delle variazioni in termini di individui riferibili a specie di interesse conservazionistico (differenza in n. di individui tra le diverse fasi);
- quantificazione del n. di individui morti per collisione nelle diverse fasi di progetto.

13.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE

Le aree da monitorare sono state scelte in funzione della sensibilità del territorio attraversato e della presenza di ambiti con maggior pregio ecologico quali aree naturali protette, aree boscate, aree umide, quindi sulla base dei seguenti criteri:

- rappresentatività in relazione alle diverse unità vegetazionali presenti;
- sensibilità in relazione al valore naturalistico (aree verdi ricadenti in ambiti vincolati dal punto di vista ambientale; aree umide; ...).

L’area di indagine corrisponde ad un corridoio di 200 m di ampiezza (100 per lato dal tracciato scelto). Le aree analizzate in maggiore dettaglio corrispondono alle aree naturali e boscate, situate a ridosso di corsi d’acqua o interne ad aree naturali protette e/o aree natura 2000. Il tracciato è rilevato in campo per tutte le tratte accessibili con la viabilità esistente.

La stazione VFF00 è riferita all’intero tracciato, comprensivo di tutti i cantieri.

Di seguito una sintesi dei punti di monitoraggio:

| Codice | Collocazione rispetto Natura 2000 | Attività di monitoraggio Biodiversità | pk |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------|
| VFF00 (intero tracciato) | Interno/esterno | Vegetazione e Fauna | |
| VFF01 | esterno | Vegetazione e Fauna | 0+650 |
| VFF02 | esterno | Vegetazione e Fauna | 1+740 |

| Codice | Collocazione rispetto Natura 2000 | Attività di monitoraggio Biodiversità | pk |
|--------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------|
| VFF03 | esterno | Vegetazione e Fauna | 2+530 |
| VFF04 | esterno | Vegetazione e Fauna | 3+910 |
| VFF05 | interno | Vegetazione e Fauna | 4+930 |
| VFF06 | interno | Vegetazione e Fauna | 5+930 |
| VFF07 | esterno | Vegetazione e Fauna | 7+470 |
| VFF08 | esterno | Vegetazione e Fauna | 8+850 |
| VFF09 | esterno | Vegetazione e Fauna | 9+740 |
| VFF10 | esterno | Vegetazione e Fauna | 11+390 |
| VFF11 | esterno | Vegetazione e Fauna | 14+570 |
| VFF12 | esterno | Vegetazione e Fauna | 15+900 |
| VFF13 | esterno | Vegetazione e Fauna | 16+870 |
| VFF14 | esterno | Vegetazione e Fauna | 1+170 |

13.3 PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D'OPERA E POST OPERAM

13.3.1 Parametri di monitoraggio

13.3.1.1 Componente habitat e vegetazione

La caratterizzazione degli habitat (con esclusivo riferimento alle tipologie di cui all'allegato I della Direttiva habitat) e della vegetazione sarà effettuata attraverso le seguenti indagini:

Misura della sottrazione permanente di habitat SP

Misura della sottrazione permanente in mq di habitat sull'interno progetto in esame, tramite lettura di immagini satellitari ante e post operam. Un rilievo l'anno (VFF00)

Modifica e trasformazione della vegetazione MV

Modifica e trasformazione della vegetazione tramite analisi fitosociologica e strutturale della vegetazione, consiste nella realizzazione di plot di campionamento con metodo di Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1932). Tale metodo si basa sulla registrazione di presenza e abbondanza delle specie vegetali nei

tipi di habitat e presenta indubbi vantaggi per la facilità e la rapidità di esecuzione, la possibilità di elaborazioni statistiche e la facilità di paragone. L'utilizzo di tali dati è fondamentale per ottenere efficaci studi sulla conservazione (Chytry et al, 2016). E' previsto un rilievo in primavera e uno a inizio autunno, ovvero due rilievi all'anno (ogni stazione VFF01 -:- VFF14 è rilevata con una coppia di plot di rilievo - prossimità e controllo).

Censimento floristico

Il censimento floristico su tutti i punti AO+CO+PO viene effettuato al fine di valutare la comparsa di specie esotiche nelle vegetazioni circostanti l'opera/aree tecniche di cantiere, toccando differenti tipologie di habitat se presenti.

Rilievo condizioni fitosanitarie alberature

Il rilievo delle condizioni fitosanitarie delle alberature verrà effettuato secondo il metodo Visual Tree Assessment (VTA) su almeno 3 alberi a ridosso dell'opera individuati in funzione della rappresentatività delle specie presenti, per valutare eventuale impatto sulle formazioni arboree

13.3.1.2 Componente fauna

Attività da condurre nelle fase ante, durante e post operam.

Avifauna (osservazione/ascolto) AV

Il metodo scelto per il monitoraggio di tale componente è il rilevamento delle comunità ornitiche da punti di osservazione/ascolto (sono esclusi i transetti). Il metodo I.P.A. (Blondel et al. 1970) consiste nell'individuazione in campo di punti fissi di osservazione da cui il rilevatore annota gli uccelli che vede o sente cantare, durante stazioni d'ascolto di tempo standard (10 minuti; Bibby et al. 1993). Le visite vengono ripetute due volte, una all'inizio della stagione riproduttiva (tra seconda e terza decade di marzo e aprile) e una a stagione avanzata (maggio- prima decade di giugno) per poter individuare sia le specie precoci che quelle tardive; le visite vengono compiute nelle prime 4 ore dal sorgere del sole, in assenza di pioggia o vento forte, per quanto possibile in giorni consecutivi. L'I.P.A. fornisce un valore di abbondanza relativa confrontabile tra diversi punti d'ascolto e permette di calcolare i principali parametri delle comunità ornitiche (ricchezza, abbondanza, diversità, equipartizione, indice di dominanza) oltre che di analizzare la scelta dell'habitat delle diverse specie (Bibby et al. 1993) (ogni stazione VFF01 -:- VFF14 è rilevata con una coppia di punti di rilievo - prossimità e controllo).

Mortalità stradale MS

Rilievo della mortalità da veicolo a bassa velocità. Localizzazione i ogni animale morto per collisione, fotografia, identificazione e localizzazione GPS. Verifica delle condizioni stradali che ne hanno favorito l'accesso in carreggiata. L'attività richiede una particolare attenzione per gli aspetti di sicurezza che verranno opportunamente definiti di sede di piano di sicurezza. I rilievi devono essere condotti entro le prime tre ore successive al sorgere del sole, ove necessario si utilizzeranno due squadre in contemporanea. Sono previsti 12 rilievi l'anno (uno al mese) (monitoraggio sull'intero tracciato VFF00).

Fauna fototrappolaggio ER

E' prevista una attività di fototrappolaggio in fase ante durante e corso, con due rilievi anno (un rilievo corrisponde a 30 gg di fototrappolaggio per ciascun semestre). Le fototrappole sono ubicate presso le stazioni di monitoraggio, scegliendo idonee localizzazioni che rispetto al passaggio della fauna. I risultati campionamenti sono successivamente elaborati tramite il conteggio dei passaggi relativi a ciascuna specie. Viene calcolato: il numero assoluto di passaggi complessivi, il n. di passaggi per specie, la frequenza relativa dei passaggi, il n. di specie di interesse conservazionistico, il n. di specie esotiche/ferali/domestiche. Le posizioni delle fototrappole, laddove non si manifestino problemi legati ad eventuali furti o danneggiamenti, viene mantenuto costante durante le tre fasi.

Anfibiofauna AN

Il monitoraggio della presenza degli anfibii è previsto tramite localizzazione di stazioni di monitoraggio che potranno essere fontanili, abbeveratoi o altri corpi d'acqua ferma oppure torrenti, fossi e altri corpi d'acqua corrente. Trovare stazioni con coppie di ricettori adatti agli anfibii è più facile in presenza di corpi d'acqua corrente (in tal caso il controllo è a monte e il rilievo di prossimità e subito a valle del cantiere). In caso di fontanili o altri corpi d'acqua puntuali il sito di controllo sarà localizzato alla minore distanza possibile, anche se dovesse comportare di allontanarsi di più dall'area di monitoraggio. Sono previsti 3 rilievi l'anno (tra marzo e luglio) (ogni stazione VFF01 -:- VFF14 è rilevata con una coppia di punti di rilievo - prossimità e controllo).

Erpetofauna ER

Il metodo scelto per il campionamento di tale componente è quello del rilevamento di segni di presenza su percorso lineare ciascuno dei quali sarà lungo almeno 500 m (500 m per il transetto di prossimità e 500 m per il transetto di controllo). Tale metodo (line transect) è particolarmente indicato per il conteggio di individui che occupano aree estese in ambienti aperti e con densità non troppo elevate. Applicando questa metodologia, vengono percorsi transetti prefissati, contando tutti gli individui presenti sui due lati del transetto, ad una velocità costante (circa 2km/h in ambiente aperto), sufficiente a conteggiare tutti gli individui, evitando doppi conteggi. I percorsi da seguire vengono individuati in modo sistematico, per coprire in maniera rappresentativa l'area stessa e i diversi microhabitat presenti. Per la presente sezione la metodica di riferimento è quella riportata in Gagliardi et al., 2012. Monitoraggio diretto passivo. Sono previsti 3 rilievi l'anno (tra maggio e luglio) (ogni stazione VFF01 -:- VFF14 è rilevata con una coppia di transetti di rilievo - prossimità e controllo).

Chiroterofauna CH

Relativamente alla chiroterofauna, tale componente è caratterizzata dalla spiccata elusività e dalla difficoltà del riconoscimento delle singole specie, in particolare se avvistate in volo. Per il presente studio, si è pertanto scelto il ricorso al metodo delle indagini bioacustiche notturne; queste sono condotte mediante l'utilizzo di un rilevatore di ultrasuoni (bat-detector) in grado di rendere udibili all'uomo i segnali di ecolocalizzazione emessi dai chiroterii in volo, convertendo cioè la frequenza di emissione in un intervallo compreso tra 20 Hz e 18 kHz. Le registrazioni sono effettuate con bat- detector che permette di identificare il maggior numero possibile di segnali rilevati a livello di specie e di limitare la perdita del numero di sequenze sul campo. Per la presente sezione la metodica di riferimento è quella riportata in Gagliardi et al., 2012. Monitoraggio mediante rilevatore d'ultrasuoni (Bat detector). Sono previsti 2 rilievi l'anno (tra maggio

e settembre) (ogni stazione VFF01 -:- VFF14 è rilevata con una coppia di punti di rilievo - prossimità e controllo).

Lepidotteri diurni LD

Il metodo scelto per il campionamento di tale componente è quello del rilevamento di segni di presenza su percorso lineare ciascuno dei quali sarà lungo almeno 500 m (500 m per il transetto di prossimità e 500 m per il transetto di controllo). Per quanto attiene la metodologia per il censimento dei Lepidotteri diurni, si utilizzerà in parte il metodo dell'osservazione diretta delle farfalle adulte in attività, effettuata percorrendo percorsi fissi (transetti) in ciascuna area di studio. I transetti saranno individuati cercando di indagare tutti gli ambienti presenti nelle aree di studio. I censimenti, compatibilmente con le altre attività, saranno effettuati tra le 10.45 e le 15.45 o comunque in condizioni idonee per il volo delle farfalle stesse: terreno asciutto; temperature superiori a 13°C; non più del 40% del cielo coperto da nubi; vento debole o assente. I transetti devono essere percorsi ad una velocità costante e ogni individuo osservato, sarà determinato senza prevederne cattura e, ove possibile, fotografato. Sono previsti 3 rilievi l'anno (tra marzo e luglio) (ogni stazione VFF01 -:- VFF14 è rilevata con una coppia di transetti di rilievo - prossimità e controllo).

13.3.2 Articolazione temporale dei rilievi

Il monitoraggio ambientale della componente biodiversità sarà articolato nelle 3 fasi canoniche AO, CO e PO. La durata delle Fasi è stabilita in 1 anno solare per AO e PO e i 3 anni previsti di costruzione dell'opera per il CO.

La seguente tabella riporta le tipologie di monitoraggio da effettuare e le ripetizioni per le 3 Fasi:

| Codice | Tipologia | AO | CO | PO |
|--------|---|----|----|----|
| SP | Sottrazione permanente di habitat | 1 | 3 | 1 |
| VF1 | Censimento Floristico | 2 | 6 | 2 |
| VF2 | Rilievo fitosociologico | 2 | 6 | 2 |
| VF3 | Rilievo biometrico e qualitativo | 2 | 6 | 2 |
| VF4 | Rilievo condizioni fitosanitarie e fitostatiche | 2 | 6 | 2 |
| F1 | Avifauna-transetti | 2 | 6 | 2 |
| F2 | Avifauna-Punti avvistamento | 2 | 6 | 2 |
| F3 | Macro e mesoteriofauna / Fototrappolaggio | 2 | 6 | 2 |
| F4 | Chiroterteri-Bioacustica | 2 | 6 | 2 |
| F5 | Anfibi | 3 | 9 | 3 |
| F6 | Rettili | 3 | 9 | 3 |
| F7 | Lepidotteri | 3 | 9 | 3 |
| MS | Mortalità stradale | 12 | 36 | 12 |

La tabella seguente invece riporta il quadro sinottico delle attività di monitoraggio per punto di misura e per fase di monitoraggio.

| Punto | Località | Fase | Flora/Veg | Fauna |
|--------|--------------------|----------|--------------------|----------------------------|
| VFF_00 | Intero Tracciato | AO+CO+PO | SP | MS |
| VFF01 | Area Tecnica 1 | AO+CO+PO | VF1, VF2, VF4 | F1, F3, F4, F5, F6, F7 |
| | | AO+PO | VF3 | |
| VFF02 | Area Tecnica 2 | AO+CO+PO | VF1, VF2, VF3, VF4 | F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7 |
| | | AO+PO | VF3 | |
| VFF03 | Area Tecnica 3/4 | AO+CO+PO | VF1, VF2, VF4 | F1, F3, F4, F5, F6, F7 |
| | | AO+PO | VF3 | |
| VFF04 | Area Tecnica 6 | AO+CO+PO | VF1, VF2, VF4 | F1, F3, F4, F5, F6, F7 |
| | | AO+PO | VF3 | |
| VFF05 | Area Tecnica 7 | AO+CO+PO | VF1, VF2, VF4 | F1, F3, F4, F5, F6, F7 |
| VFF06 | Area Tecnica 8 | AO+CO+PO | VF1, VF2, VF4 | F1, F3, F4, F5, F6, F7 |
| VFF07 | Area Tecnica 10/11 | AO+CO+PO | VF1, VF2, VF4 | F1, F3, F4, F5, F6, F7 |
| | | AO+PO | VF3 | |
| VFF08 | Area Tecnica 13 | AO+CO+PO | VF1, VF2, VF4 | F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7 |
| | | AO+PO | VF3 | |
| VFF09 | Area Tecnica 14 | AO+CO+PO | VF1, VF2, VF4 | F1, F3, F4, F5, F6, F7 |
| | | AO+PO | VF3 | |
| VFF10 | Area Tecnica 15 | AO+CO+PO | VF1, VF2, VF4 | F1, F3, F4, F5, F6, F7 |
| VFF11 | CO4 | AO+CO+PO | VF1, VF2, VF4 | F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7 |
| VFF12 | Area Tecnica 19 | AO+CO+PO | VF1, VF2, VF4 | F1, F3, F4, F5, F6, F7 |
| VFF13 | Area Tecnica 20/21 | AO+CO+PO | VF1, VF2, VF4 | F1, F3, F4, F5, F6, F7 |
| | | AO+PO | VF3 | |
| VFF14 | Campo base | AO+CO+PO | VF1, VF2, VF4 | F1, F3, F4, F5, F6, F7 |

14 PAESAGGIO

14.1 FINALITÀ DEL MONITORAGGIO

Il Paesaggio è un sistema dinamico ed in continua evoluzione che racchiude in sé in particolare gli aspetti estetico-percettivi. A tal proposito, dunque, il monitoraggio della componente Paesaggio mira alla determinazione degli aspetti caratterizzanti il contesto d'inserimento dell'opera. Come ogni componente del PMA, il Paesaggio è suscettibile di una caratterizzazione nello spazio e nel tempo e per i fini del presente documento risulta necessario definire i punti in cui poter effettuare il monitoraggio visivo della componente naturale ed antropica ed inoltre definirne le tempistiche per tali valutazioni.

Tali punti, saranno localizzati in modo da poter offrire una visuale sugli interventi che introdurranno una variazione significativa sugli elementi sopra elencati, nella fase di esercizio.

In generale, sarà posta l'attenzione al contenimento del rischio di perdita d'identità paesaggistica; infatti, la principale tipologia d'impatto sul paesaggio è legata alla modificazione della percezione visiva dei ricettori sensibili, dovuta a fenomeni di mascheramento visivo totale o parziale, all'alterazione dei lineamenti caratteristici dell'unità paesaggistica, a causa dell'intromissione di nuove strutture fisiche estranee al contesto per forma, dimensione o colore.

L'obiettivo dell'attività di monitoraggio è dunque quello di verificare l'insorgere di un'alterazione della percezione visiva da/verso il ricettore.

14.2 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE

In ragione della necessità di tutela dei sistemi a maggiore grado di sensibilità del paesaggio, i punti di monitoraggio delle condizioni di evoluzione del paesaggio dovranno corrispondere a quelli intersecanti i sistemi di invarianti strutturali presenti nelle aree di intervento e ai punti di maggiore esposizione scenico panoramica.

Si è quindi eseguita una selezione di punti significativi che coprano le tipologie di interferenze con le strutture a maggiore sensibilità:

- in punti di interferenza diretta con i corsi d'acqua vincolati ai sensi del dgs 42/2004 art.142 ed i corrispondenti valloni, in particolare nel tratto di strada di nuova costruzione, per valutare il mantenimento della continuità idrologica ed ecologica e la leggibilità delle morfologie peculiari del paesaggio. In questi punti si dovrà altresì valutare l'impatto scenico.
- Nei due punti di maggiore transizione di sub-unità paesaggistica ovvero tra la matrice agroecosistemica degli uliveti a maglia larga prossimi al contesto periurbano di Vico e nella transizione dall'unità della Foresta Umbra alla piana alluvionale a nord-ovest di Vieste.
- Nei punti sensibili dell'agroecosistema dell'oliveto dove vengono effettuate trasformazioni dell'attuale tracciato e si inducono modificazioni della tessitura agricola attuale e modifica delle relazioni sceniche.
- Al principio e alla fine dell'intervento, nei punti di maggiore intervisibilità del nuovo tracciato rispetto alle direttrici infrastrutturali panoramiche esistenti e nei punti di interconnessione e raccordo dell'infrastruttura rispetto alla maglia viaria esistente

La seguente tabella sintetizza i punti di monitoraggio scelti:

| Punti | Comune | Localizzazione | Pk |
|--------|------------------|------------------------|--------|
| PAE_01 | Vico del Gargano | Inizio del tracciato | 0+000 |
| PAE_02 | Vico del Gargano | Valle Pasinacci | 2+400 |
| PAE_03 | Vico del Gargano | Valle Calenella | 3+730 |
| PAE_04 | Peschici | Valle Chianara | 6+730 |
| PAE_05 | Peschici | Rotatoria “B” | 7+246 |
| PAE_06 | Vieste | Rotatoria “D” | 8+859 |
| PAE_07 | Vieste | Località Piano Piccolo | 14+580 |
| PAE_08 | Vieste | Rotatoria “F” | 17+148 |
| PAE_09 | Vieste | Fine Tracciato | 18+706 |
| PAE_10 | Vieste | Torrente Macchia | 11+370 |
| PAE_11 | Peschici | Torrente Ulso | 4+960 |
| PAE_12 | Vico del Gargano | SP 144 | 1+050 |

14.3 PARAMETRI E MONITORAGGIO ANTE-OPERAM, IN CORSO D’OPERA E POST OPERAM

14.3.1 Parametri di monitoraggio

L’attività di monitoraggio consisterà essenzialmente nella redazione:

- di una scheda di classificazione dell’indagine, condotta per tratti di tracciato di progetto di sviluppo variabile;
- di uno stralcio planimetrico in scala 1:10.000/1: 5.000 con ubicazione dei punti di vista fotografici, compreso nella scheda;
- carta tematica in scala 1:10.000/1: 5.000 (per ambiti di indagine), con individuazione dei coni visuali e dei principali elementi del progetto presenti nel campo visivo;
- carta tematica degli indicatori visivi sensibili, in scala 1: 5.000, con individuazione di eventuali ricettori/ambiti di particolare sensibilità;
- nell’effettuazione di una ricognizione fotografica dell’area di intervento, avendo cura di rilevare le porzioni di territorio ove è prevedibilmente massima la visibilità dell’infrastruttura in progetto e dei suoi elementi di maggiore impatto percettivo (svincoli, opere d’arte maggiori, ecc.).

La definizione dei punti di visuale dovrà essere opportunamente georeferita in modo da garantire la medesima collocazione della strumentazione fotografica; ciò consentirà la percezione immediata dei mutamenti, e di rilevare con prontezza lo scostamento dallo scenario previsionale, o il verificarsi di alterazioni impreviste, richiedenti la definizione di strategie di contenimento.

Le riprese fotografiche saranno eseguite secondo la seguente metodologia:

- Individuazione del punto di ripresa e acquisizione delle coordinate in UTM WGS84 Fuso 33 mediante GPS;

- Esecuzione di riprese fotografiche mediante le seguenti operazioni:
 - l'utilizzo di un obiettivo di lunghezza focale prossima a quella dell'occhio umano (50 – 55 mm per il formato fotografico 135);
 - esecuzione sequenziale di più riprese fotografiche, con buon margine di sovrapposizione tra loro, per comporre il panorama;
 - tali riprese sono eseguite con l'operatore fermo nel punto di ripresa;
 - la macchina fotografica va ruotata da destra a sinistra o viceversa, evitando oscillazioni e spostamenti in alto o in basso, cercando di mantenere l'apparecchio sempre alla medesima distanza dal terreno;
 - va coperta tutta la visuale in direzione dell'opera (anche più di 180° se necessario) in modo di rappresentare l'intero orizzonte;
 - Restituzione di una raccolta fotografica delle riprese effettuate accompagnate da schede grafico descrittive sintetiche da allegare.

I rilievi fotografici dovranno essere eseguiti con apposita attrezzatura in modo da coprire 180° di visuale dai punti e nelle direzioni individuate. La tecnica migliore per fotografare tutta la visuale d'interesse è quella di posizionare il corpo macchina su un cavalletto e scattare in sequenza un numero sufficiente di immagini in modo che, una volta accostate, permettano di ricostruire l'intero orizzonte. Il cavalletto dovrà essere posizionato in modo tale che la fotocamera possa essere orientata con il lato lungo del fotogramma parallelo alla linea di orizzonte. Occorrerà avere cura che nelle immediate vicinanze non vi siano ostacoli di dimensioni rilevanti, tali da oscurare il campo visivo da inquadrare.

In fase di post-processing le immagini vanno unite in un'unica immagine mediante software specialistico. I parametri e le opzioni del software utilizzate in fase di unione delle immagini devono essere registrate in apposito file di testo da allegare alla ripresa fotografica unita, insieme alle riprese originali.

14.3.2 Articolazione temporale dei rilievi

Le attività saranno distinte tra le fasi:

- Ante Operam (AO);
- Post Operam (PO).

Nell' Ante Operam (AO) lo scopo sarà quello di definire compiutamente la caratterizzazione dello stato dell'area d'indagine prima dell'inizio dei lavori, individuando gli indicatori visivi in grado di consentire il raffronto tra le due fasi del monitoraggio e una valutazione il più possibile oggettiva degli effetti sulla componente. Il controllo verrà effettuato una volta durante la fase di Ante Operam (AO).

Nel Post Operam (PO), le indagini saranno finalizzate per lo più ad accertare l'efficacia delle misure di mitigazione ambientale indicate nel progetto, con particolare riferimento alla percezione visiva dell'opera realizzata. Il controllo verrà effettuato una volta durante la fase di Post Operam (PO).