

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO  
S.O. AMBIENTE

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

LINEA POTENZA METAPONTO  
INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO - BERNALDA

Progetto di monitoraggio ambientale

Relazione generale

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I A 9 5 0 3 R 2 2 R G M A 0 0 0 0 0 0 1 A

| Rev. | Descrizione         | Redatto    | Data          | Verificato     | Data          | Approvato | Data          | Autorizzato Data |
|------|---------------------|------------|---------------|----------------|---------------|-----------|---------------|------------------|
| A    | Emissione esecutiva | A. Colonna | Dicembre 2021 | A. C. C. C. C. | Dicembre 2021 | I.D'Amore | Dicembre 2021 | C. Ercolani      |
|      |                     |            |               | G. Dajelli     |               |           |               | Dicembre 2021    |
|      |                     |            |               |                |               |           |               |                  |
|      |                     |            |               |                |               |           |               |                  |
|      |                     |            |               |                |               |           |               |                  |

ITALFERR S.p.A.  
Dott.ssa Capodina Ercolani  
Ordine Agrotecnici e Agrotecnici Laureati  
di Roma, Rieti e Viterbo  
6/2021

File: IA9503R22RGMA0000001A.doc

n. Elab.:

## SOMMARIO

|       |                                                                |    |
|-------|----------------------------------------------------------------|----|
| A     | Premessa .....                                                 | 5  |
| B     | Descrizione dell'intervento .....                              | 8  |
| B.1   | Le sezioni tipo .....                                          | 8  |
| B.2   | Le principali opere previste .....                             | 11 |
| B.3   | La Stazione di Salandra.....                                   | 13 |
| B.4   | La Stazione di Bernalda.....                                   | 14 |
| B.4.1 | Opere a verde e riqualificazione ambientale .....              | 15 |
| B.4.2 | Descrizione del sistema di cantierizzazione .....              | 17 |
| C     | Ricettori, punti di misura e tempi .....                       | 20 |
| C.1   | Individuazione dei ricettori .....                             | 20 |
| C.2   | Punti di misura.....                                           | 20 |
| C.3   | Tempi e frequenze.....                                         | 21 |
| C.4   | Restituzione dei dati .....                                    | 21 |
| C.5   | Metadocumentazione .....                                       | 23 |
| C.6   | Strumenti per la condivisione dei dati di monitoraggio .....   | 24 |
| D     | Relazioni specifiche delle singole componenti ambientali ..... | 25 |
| D.1   | ATM Atmosfera.....                                             | 25 |
| D.1.1 | Obiettivi del monitoraggio .....                               | 25 |
| D.1.2 | Normativa di riferimento.....                                  | 25 |
| D.1.3 | Aree oggetto di monitoraggio .....                             | 26 |
| D.1.4 | Parametri oggetto del monitoraggio .....                       | 28 |
| D.1.5 | Metodi e strumentazione di monitoraggio.....                   | 29 |
| D.1.6 | Articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....    | 35 |
| D.1.7 | Punti di monitoraggio .....                                    | 36 |

|       |                                                              |    |
|-------|--------------------------------------------------------------|----|
| D.2   | ASU Acque superficiali .....                                 | 37 |
| D.3   | ASO Acque sotterranee .....                                  | 38 |
| D.3.1 | Obiettivi del monitoraggio .....                             | 38 |
| D.3.2 | Normativa di riferimento .....                               | 38 |
| D.3.3 | Aree oggetto di monitoraggio .....                           | 38 |
| D.3.4 | Parametri oggetto del monitoraggio .....                     | 39 |
| D.3.5 | Metodiche e strumentazione di monitoraggio .....             | 42 |
| D.3.6 | Articolazione temporale delle attività di monitoraggio ..... | 43 |
| D.3.7 | Punti di monitoraggio .....                                  | 44 |
| D.4   | SUO Suolo e sottosuolo .....                                 | 45 |
| D.4.1 | Obiettivi del monitoraggio .....                             | 45 |
| D.4.2 | Normativa di riferimento .....                               | 46 |
| D.4.3 | Aree oggetto di monitoraggio .....                           | 46 |
| D.4.4 | Parametri oggetto di monitoraggio .....                      | 46 |
| D.4.5 | Metodiche e strumentazione di monitoraggio .....             | 55 |
| D.4.6 | Articolazione temporale delle attività di monitoraggio ..... | 57 |
| D.4.7 | Punti di monitoraggio .....                                  | 57 |
| D.5   | VEG Biodiversità .....                                       | 60 |
| D.5.1 | Obiettivi del monitoraggio .....                             | 60 |
| D.5.2 | Normativa di riferimento .....                               | 60 |
| D.5.3 | Aree oggetto di monitoraggio .....                           | 61 |
| D.5.4 | Parametri oggetto del monitoraggio .....                     | 62 |
| D.5.5 | Metodiche e strumentazione di monitoraggio .....             | 63 |
| D.5.6 | Articolazione temporale delle attività di monitoraggio ..... | 70 |
| D.5.7 | Punti di monitoraggio .....                                  | 72 |
| D.6   | RUM Rumore .....                                             | 73 |
| D.6.1 | Obiettivi del monitoraggio .....                             | 73 |
| D.6.2 | Normativa di riferimento .....                               | 73 |
| D.6.3 | Aree oggetto di monitoraggio .....                           | 75 |

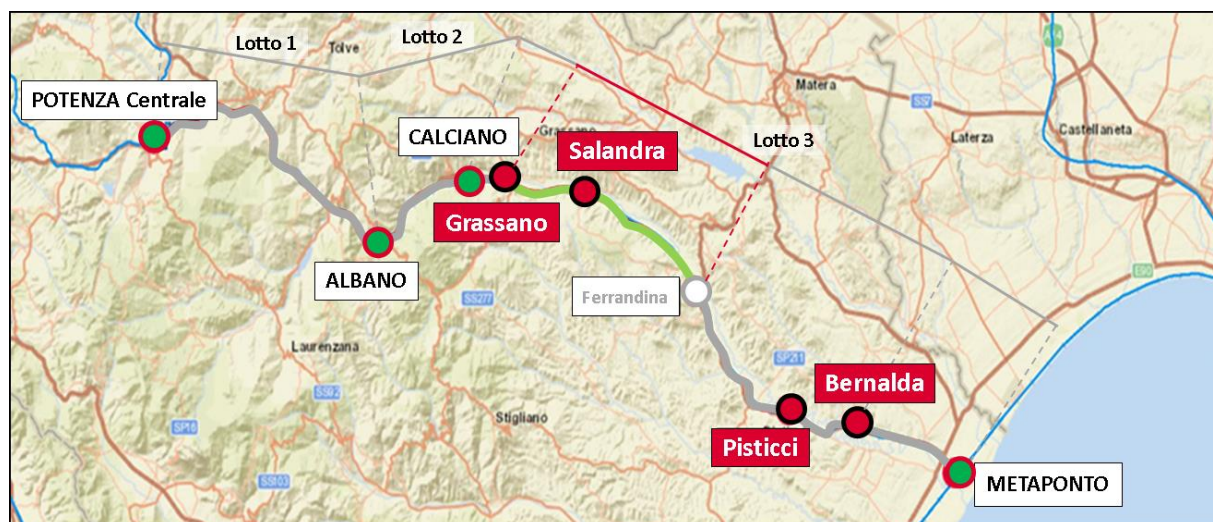
|       |                                                              |    |
|-------|--------------------------------------------------------------|----|
| D.6.4 | Parametri oggetto di monitoraggio .....                      | 76 |
| D.6.5 | Metodiche e strumentazione di monitoraggio .....             | 76 |
| D.6.6 | Articolazione temporale delle attività di monitoraggio ..... | 77 |
| D.6.7 | Punti di monitoraggio .....                                  | 77 |
| D.7   | VIB Vibrazioni .....                                         | 79 |
| D.7.1 | Obiettivi di monitoraggio .....                              | 79 |
| D.7.2 | Normativa di riferimento .....                               | 80 |
| D.7.3 | Criteri di individuazione delle aree da monitorare .....     | 80 |
| D.7.4 | Modalità di monitoraggio e parametri .....                   | 81 |
| D.7.5 | Articolazione temporale delle attività di monitoraggio ..... | 82 |
| D.8   | CEM Campi elettromagnetici .....                             | 83 |
| D.8.1 | Premessa .....                                               | 83 |
| D.8.2 | Obiettivi di monitoraggio .....                              | 83 |
| D.8.3 | Riferimenti normativi .....                                  | 83 |
| D.8.4 | metodologia di rilevamento .....                             | 84 |
| D.8.5 | Articolazione temporale del monitoraggio .....               | 84 |
| D.8.6 | Punti di monitoraggio .....                                  | 85 |
| D.9   | PAE Paesaggio .....                                          | 86 |
| D.9.1 | Obiettivi di monitoraggio .....                              | 86 |
| D.9.2 | Normativa di riferimento .....                               | 86 |
| D.9.3 | Il report sul paesaggio .....                                | 87 |
| D.9.4 | Aree oggetto di monitoraggio .....                           | 88 |
| D.9.5 | Parametri oggetto di monitoraggio .....                      | 89 |
| D.9.6 | Metodiche e strumentazione di monitoraggio .....             | 89 |
| D.9.7 | Articolazione temporale del monitoraggio .....               | 91 |
| D.9.8 | Punti di monitoraggio .....                                  | 91 |
| D.10  | Sintesi del progetto di monitoraggio .....                   | 92 |

## A PREMESSA

Il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale è parte integrante del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica degli interventi di velocizzazione della tratta Grassano-Bernalda della linea ferroviaria Potenza-Metaponto.

Nell'ambito più generale degli interventi di velocizzazione della linea Potenza – Metaponto è stata eseguita la suddivisione nei seguenti lotti funzionali (cfr. figura successiva):

- Lotto 1: Potenza C.le – Albano
- Lotto 2: Albano – Calciano
- Lotto 3: Calciano – Metaponto



*Figura 1 Interventi di velocizzazione Potenza – Metaponto, suddivisione in tratte funzionali*

All'interno del perimetro dei lotti funzionali sopra elencati, è stata individuata come prioritaria la tratta compresa tra le stazioni di Grassano e Bernalda, per la quale è stata sviluppata la presente progettazione con il fine di perseguire gli obiettivi sotto riportati:

- il miglioramento dell'offerta di trasporto ferroviario nel segmento viaggiatori con la riduzione dei tempi di percorrenza mediante varianti di tracciato
- l'adeguamento del modulo della linea, per permettere il transito a treni più lunghi ed aumentare la competitività del vettore ferroviario per il connesso abbattimento dei costi di trasporto
- il miglioramento delle condizioni della linea attuale



Il presente progetto consiste dunque nella velocizzazione del tracciato nella tratta compresa tra il km 218+480 (in prossimità dell'impianto di Salandra lato Potenza) e il km 230+720 (in prossimità dell'impianto di Ferrandina lato Potenza) con velocità massime in Rango C pari a 200km/h e nell'adeguamento degli impianti di Stazione di Salandra e Bernalda.

La velocizzazione della tratta Salandra – Ferrandina (e) si sviluppa tra le pk LS 218+480 e 230+720 per un esteso totale dell'intervento di circa 12,3 km. Tale tratta prevede in corrispondenza dell'impianto esistente di Salandra alla pk 220+528 un variante altimetrica, pressoché in sede, necessaria per risolvere problematiche di carattere idraulico. Per lo stesso impianto sono inoltre previsti i seguenti interventi di modifica al PRG: il ripristino della precedenza con l'inserimento dei relativi tronchini di protezione, l'adeguamento del modulo a 575m, l'adeguamento dei marciapiedi (L=150 m, H55) e la realizzazione del sottopasso.

Il tracciato in progetto si sviluppa per lo più su nuova sede parallela e prossima alla LS e completamente all'aperto, ed è costituito da molteplici tratti in viadotto per la presenza del fiume Basento e dei suoi affluenti. Esso si colloca in destra idraulica rispetto al fiume, senza tagliare trasversalmente la valle. In quest'ottica, l'intervento consentirà di risolvere numerose problematiche di natura idraulica particolarmente presenti tra le pk LS 214+000 e 230+000.

E' inoltre compresa la soppressione di tutti i Passaggi a Livello che insistono sulla Linea Storica tra le pk 218+480 e 230+720.

Il tracciato in progetto attraversa i territori dei comuni di Salandra e Ferrandina, le modifiche all'impianto di Bernalda interessano i territori del comune di Bernalda.



Figura 2 Interventi di velocizzazione e adeguamento impianti tratta Grassano – Bernalda

Il tracciato in progetto attraversa i territori dei comuni di Salandra e Ferrandina.

Sono altresì inclusi nella progettazione gli interventi di modifica al PRG nell'impianto esistente di Bernalda alla pk 258+723, per il quale sono previsti il ripristino della precedenza con l'inserimento

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|-------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                   |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>7 di 94 |

dei relativi tronchini di protezione e l'adeguamento del modulo a 575m, l'adeguamento dei marciapiedi (L=150 m, H55) e la realizzazione del sottopasso.

Le modifiche all'impianto interessano il territorio del comune di Bernalda.

La presente relazione è stata redatta ai sensi della normativa vigente in materia ambientale, e in conformità delle seguenti *Linee Guida* predisposte dalla Commissione Speciale VI:

- Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 (norme tecniche di attuazione dell'allegato XXI). Rev. 2 del 23 luglio 2007, aggiornate nel 2014;
- Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali. Rev. 1 del 16 giugno 2014,
- Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera Rev. 1 del 16 giugno 2014,
- Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente fattore ambientale: Ambiente idrico Rev. 1 del 17/06/2015
- Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore Rev. 1 del 30 dicembre 2014
- Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) Rev.1 del 13 marzo 2015".

Il progetto di monitoraggio, in base alle risultanze del SIA e degli studi effettuati a supporto del progetto di fattibilità tecnico-economica, individua le principali componenti ambientali da indagare, le modalità e le tempistiche connesse alle attività di monitoraggio.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) indica gli obiettivi, i requisiti ed i criteri metodologici per il Monitoraggio Ante Operam (AO), il Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) ed il Monitoraggio Post Operam o in esercizio (PO), tenendo conto della realtà territoriale ed ambientale in cui il progetto dell'opera si inserisce e dei potenziali impatti che esso determina sia in termini positivi che negativi.

## B DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto della tratta Grassano – Ferrandina ha inizio alla progressiva 218+480 della linea storica. Il suo sviluppo è pari a circa 12 km.

Il tracciato di progetto parte dalla pk LS 218+480 (PK 8+000 di progetto) e prosegue fino alla stazione di Salandra (pk 220+528 LS) sostanzialmente in rilevato. Esso si sviluppa in destra idraulica del fiume Basento, inserendosi tra lo stesso e la Linea Storica Potenza – Metaponto, già parallela alla Strada Statale 407 “Basentana”.

La stazione di Salandra, per effetto della sopra menzionata compatibilità idraulica, subirà altimetricamente un innalzamento del Piano Ferro di circa 6.50 m e planimetricamente una traslazione del binario di corsa verso l'esistente SSE per consentirne la realizzazione per fasi; la precedenza verrà realizzata lato FV. A tal fine è prevista la realizzazione di uno scatolare, necessario ad accogliere il futuro sottopasso di stazione per l'accesso ai binari. Saranno realizzate due banchine da 150m e verrà garantito un modulo di stazione pari a 575m. La velocità di progetto in corretto tracciato sarà di 180km/h mentre quella in deviata sarà pari a 60km/h.

Finitimo allo scatolare della stazione di Salandra, proseguendo in direzione Metaponto, è previsto un altro scatolare necessario a garantire la continuità viaria della strada Provinciale Salandra-Grottole e, al contempo, a risolvere la soppressione PL al km 220+795 della Linea Storica.

Da esso ripartirà l'alternanza di tratti in rilevati e viadotti con gli stessi scopi precedentemente descritti e con la stessa velocità di progetto, fino al ricongiungimento con la Linea Storica prima dell'impianto di Ferrandina, alla pk 230+720 L.S., coincidente con l'inizio di altro appalto (Nuova Linea Ferrandina-Matera La Martella).

È incluso nella progettazione l'intervento di modifica ai PRG dell'impianto esistente Bernalda per l'inserimento dei tronchini di protezione e l'adeguamento dei moduli a 575m, nonché l'adeguamento dei marciapiedi (L=150 m, H55) e la realizzazione del sottopasso.

È prevista la soppressione dei PL insistenti sulla LS alle pk 214+057, 220+795 e 228+173.

### B.1 LE SEZIONI TIPO

La sovrastruttura ferroviaria della sezione tipo a singolo binario ha una larghezza costante di 8.40 m, comprensiva del sentiero pedonale, così come da MdP RFI sezione 3. Il tracciato si sviluppa in rilevato con altezze massime di circa 8m.

La sezione tipo in rilevato è caratterizzata da ballast avente spessore minimo sotto traversa di 35 cm e pendenza dell'unghiatura 3 su 4, al di sotto del ballast è posto uno strato di sub-ballast di 12 cm con pendenza trasversale a doppia falda al 3%. Lo strato di supercompattato da 30 cm completa la sovrastruttura ferroviaria. Ai margini del ballast è quindi disposto un sentiero pedonale di larghezza 50 cm. Le scarpate dei rilevati hanno una pendenza 2 su 3 e al di sopra dei 5 m di altezza del rilevato viene inserita una banca avente larghezza 2 m e altezza minima di 1m. Al piede dei rilevati viene posto un fosso di guardia oltre il quale viene inserito uno stradello avente larghezza netta di 3.00 m sul margine del quale si trova la recinzione ferroviaria.



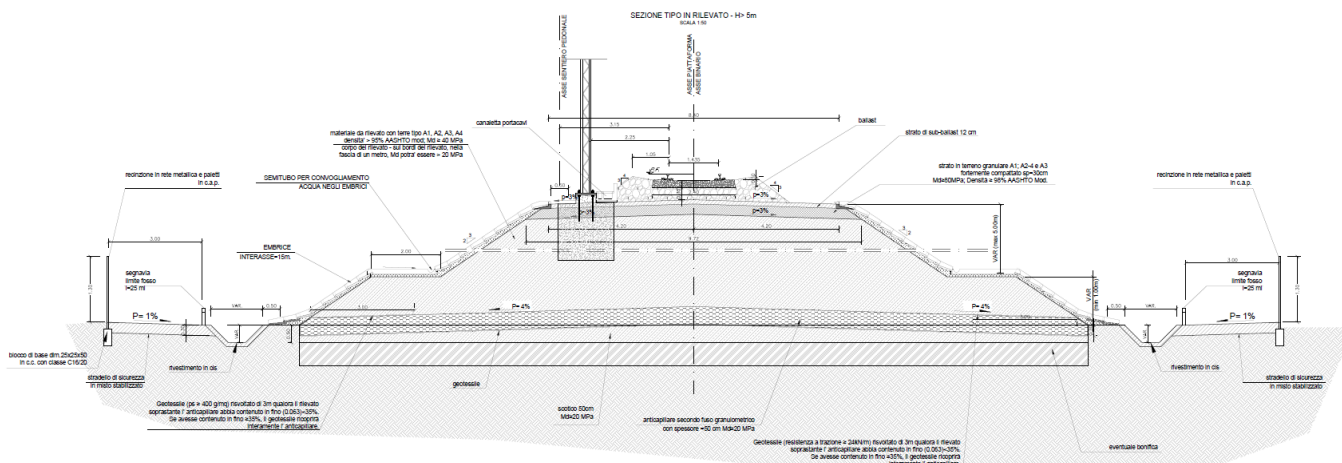
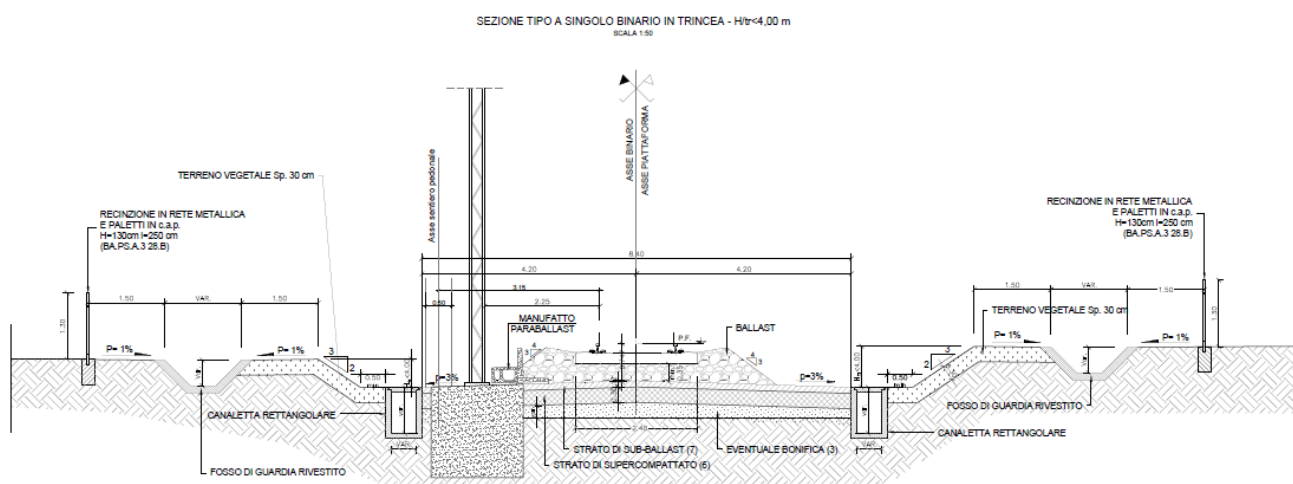


Figura 3 Sezione tipo singolo binario in rilevato

Per quanto riguarda la sezione tipo in trincea la sovrastruttura ferroviaria è la medesima delle sezioni in rilevato; il sentiero pedonale è affiancato da una canaletta grigliata per la raccolta delle acque e a tergo di questa, ad una distanza di altri 50 cm, si trova il piede della scarpata. La recinzione è ininterrotta e posizionata a 1.50 m dal ciglio del fosso di guardia. Di seguito una sezione rappresentativa:



*Figura 4 Sezione tipo singolo binario in trincea*

Laddove la linea in progetto è in affiancamento alla linea storica in esercizio, si prevede uno scotico di 0.5m del rilevato esistente e del p.c. per poi eseguire una gradonatura della scarpata esistente

per l'ammorsamento del rilevato in progetto. Solo dopo il trasferimento dell'esercizio ferroviario sulla linea di progetto si prevede la dismissione della storica e il completamento del rilevato di progetto stesso.

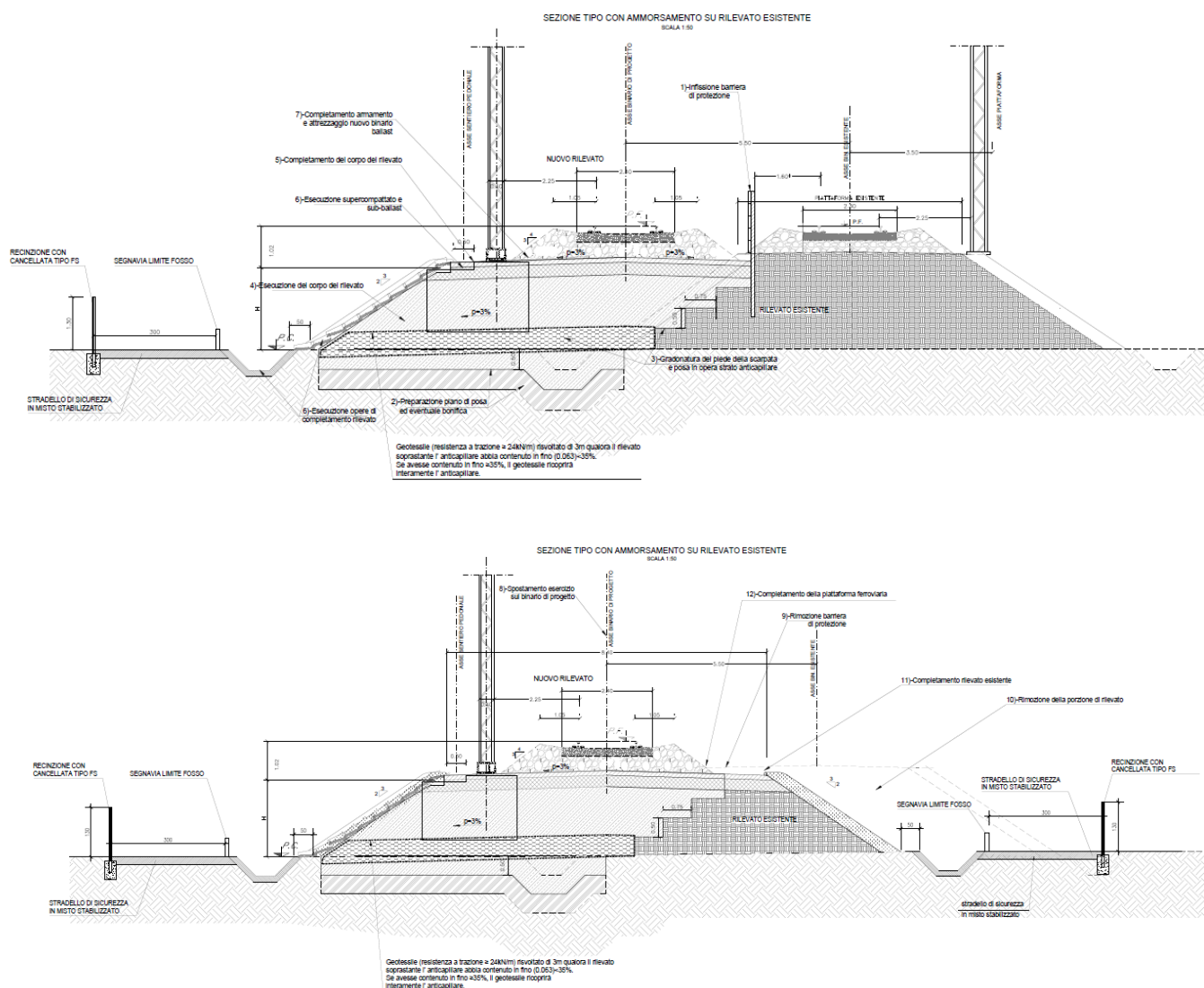


Figura 5 Sezione tipo singolo binario in affiancamento linea storica (fasi costruttive)

In altri casi, quando la linea di progetto interferisce con le aree di esondazione del Basento o con l'esercizio della linea storica, per evitare interruzioni continuative dell'esercizio, si prevede l'inserimento di un muro di sostegno o di sottoscampa della linea in progetto.

*Figura 6 Sezione tipo singolo binario con muro di contenimento*

## B.2 LE PRINCIPALI OPERE PREVISTE

Di seguito si riporta una tabella di sintesi con le principali opere d'arte (ponti/viadotti).

| WBS  | SVILUPPO<br>COMPLESSIVO<br>[m] |
|------|--------------------------------|
| VI07 | 15.00                          |
| VI08 | 18.00                          |
| VI09 | 550.00                         |
| VI10 | 1.430.00                       |
| VI11 | 18.00                          |
| VI12 | 800.00                         |
| VI18 | 40.00                          |

Con riferimento alle viabilità ricadenti nel Lotto 1 del presente Progetto di Fattibilità Tecnico ed Economica (Tratta Grassano – Bernalda), gli interventi previsti sono classificabili nelle seguenti macro-categorie:

1. Interventi di ripristino e/o adeguamento della viabilità esistente per soppressione Passaggi a Livello;

- Interventi di ripristino della viabilità esistente per risoluzione dell'interferenza con la linea ferroviaria di progetto.
- Viabilità provvisorie volte a garantire la continuità della circolazione veicolare durante le fasi di realizzazione delle opere civili previste in progetto.

La linea ferroviaria di progetto, nell'ambito del tratto in esame, si inserisce in un contesto rurale. Per cui, con riferimento alle viabilità interessate, gli interventi di progetto sono da ritenersi prevalentemente relativi a strade agricole e consortili

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva nel quale vengono indicate, per ciascun intervento, le caratteristiche principali di ciascuna viabilità e la macrocategoria di appartenenza.

| VIABILITA' | LOTTO | COMUNE         | PROVINCIA | AMBITO          | MACRO CATEGORIA                                            | INQUADRAMENTO FUNZIONALE                                   | SEZIONE TIPO                                                                                   |
|------------|-------|----------------|-----------|-----------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NV04       | 1-3   | Salandra       | Matera    | Extraurban<br>o | Viabilità di soppressione PL alla Pk 220+795 Linea Storica | Strada Extraurbana Locale Categoria F1 (D.M. 05/11/2001)   | L corsie=3.50m<br>L banchine=1.00m<br>L Piattaforma L=9.00m<br>Bitumata<br>Sviluppo=250m circa |
| NV05A      | 1-3   | Ferrandin<br>a | Matera    | Extraurban<br>o | Viabilità interferita                                      | Strada a destinazione particolare a doppio senso di marcia | L corsie=2.75m<br>L banchine=1.00m<br>L Piattaforma L=7.50m<br>Bitumata<br>Sviluppo=600m circa |
| NV05B      | 1-3   | Ferrandin<br>a | Matera    | Extraurban<br>o | Viabilità interferita                                      | Strada a destinazione particolare a senso unico alternato  | L piattaforma=4.00m<br>Sterrata<br>Sviluppo=240m circa                                         |
| NV05C      | 1-3   | Ferrandin<br>a | Matera    | Extraurban<br>o | Viabilità interferita                                      | Strada a destinazione particolare a senso unico alternato  | L piattaforma=4.00m<br>Sterrata<br>Sviluppo=1.250m circa                                       |
| NV05D      | 1-3   | Ferrandin<br>a | Matera    | Extraurban<br>o | Viabilità interferita                                      | Strada a destinazione particolare a senso unico alternato  | L corsia=3.50m<br>L banchine=1.00m<br>L Piattaforma L=5.50m<br>Bitumata<br>Sviluppo=75m circa  |
| NV06A      | 1-3   | Ferrandin<br>a | Matera    | Extraurban<br>o | Viabilità interferita                                      | Strada a destinazione particolare a senso unico alternato  | L piattaforma=4.00m<br>Sterrata<br>Sviluppo = 270m circa                                       |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>13 di 94 |

| VIABILITA' | LOTTO | COMUNE     | PROVINCIA | AMBITO      | MACRO CATEGORIA       | INQUADRAMENTO FUNZIONALE                                  | SEZIONE TIPO                                           |
|------------|-------|------------|-----------|-------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| NV06B      | 1-3   | Ferrandina | Matera    | Extraurbano | Viabilità interferita | Strada a destinazione particolare a senso unico alternato | L piattaforma=4.00m<br>Sterrata<br>Sviluppo=850m circa |
| NV07       | 1-3   | Ferrandina | Matera    | Extraurbano | Viabilità interferita | Strada a destinazione particolare a senso unico alternato | L piattaforma=4.00m<br>Sterrata<br>Sviluppo=275m circa |

*Tabella 1 - Caratteristiche principali degli interventi relativi alle viabilità*

Relativamente alle opere previste per la Stazione di Salandra e di Bernalda di seguito si riporta una breve sintesi di quanto previsto.

### B.3 LA STAZIONE DI SALANDRA

La stazione di Salandra è individuata alla pk 220+528 della linea e sarà realizzata al di sopra di uno scatolare che porterà la futura quota banchina a circa 7.00m rispetto all'attuale quota marciapiede.

Onde poter garantire una distanza di circa 10 m rispetto la facciata dell'attuale Fabbricato Viaggiatori e con la finalità di ridurre lo spessore dell'infrastruttura ferroviaria in prossimità dello stesso, si è scelto di individuare le banchine in direzione Potenza e decentrate rispetto l'attuale posizione.

Entrando alla stazione, dall'attuale ingresso al marciapiede di corsa, e procedendo in direzione Potenza, si troverà l'accesso al sottopasso della nuova stazione. Dato il forte dislivello tra la quota d'accesso e la quota banchina si è optato per l'utilizzo di due corpi ascensori, uno per banchina, e di due scale fisse.

Le banchine della nuova stazione avranno un modulo pari a 164m e, essendo ben al disopra del piano campagna, saranno dotate di un secondo gruppo scale, atte ad assolvere alle situazioni di emergenze, e di un secondo sottopasso di emergenza. Al fine di consentire la copertura di entrambi i corpi scala le pensiline avranno una lunghezza di circa 134.80 m e una larghezza di 8.00m. Le banchine avranno una profondità di 3,85 m, al netto dei corpi scala e rampe, dimensione derivante dal rango del tracciato.

I servizi igienici saranno individuati all'interno dello scatolare ferroviario con accesso dal sottopasso; saranno dimensionati come bagni per PMR e dotati anche del fasciatoio.

Il sedime dell'attuale prima banchina e dell'impronta dell'esistente binario di corsa, saranno utilizzati come percorso atto a garantire il collegamento della nuova stazione con le fermate degli autobus interurbani individuate in prossimità della strada provinciale Salandra – Grottole.





**LINEA POTENZA–METAPONTO  
INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–  
BERNALDA**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**  
RELAZIONE GENERALE

|                  |             |                     |                           |           |                    |
|------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
| PROGETTO<br>IA95 | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>14 di 94 |
|------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|

Per mitigare l'impatto dello scatolare che sorregge l'infrastruttura ferroviaria si procederà alla sistemazione delle suddette aree di sedime con alberature a medio fusto e aiuole verdi. Le aree verdi saranno caratterizzate dalla creazione di dune verdi che, oltre a garantire un buon coefficiente di permeabilità delle aree, avranno lo scopo di rievocare il panorama collinare circostante nonché di ridurre la parte emergente dello scatolare ferroviario.

Le aree esterne alla stazione, individuate in prossimità del vecchio deposito, saranno dotate di 5 posti auto fissi, un posto PMR, 5 posti auto adibiti a Kiss & Ride mentre, la fermata del TPL verrà individuato in prossimità della strada provinciale. Onde garantire l'accessibilità alle aree di parcheggio, nonché ai futuri locali tecnologici individuati all'interno dello scatolare al disotto delle banchine, si è optato per la demolizione dei Locali tecnologici che al momento risultano pericolanti.

#### **B.4 LA STAZIONE DI BERNALDA**

La Stazione di Bernalda è localizzata alla pk 258+722 in corrispondenza dell'attuale Stazione.

Il modulo delle banchine di progetto è di 150 m con giacitura sulla sede attuale, per quanto riguarda il binario di corsa, e con una nuova collocazione per quanto riguarda il binario di precedenza. Le banchine avranno una profondità di 3,85 m, al netto dei corpi scala e rampe, dimensione derivante dal rango del tracciato.

La banchina di corsa, quella adiacente al FV, sarà realizzata attraverso la sopraelevazione dell'attuale marciapiede H25. Onde mantenere l'accessibilità ai locali del Fabbricato Viaggiatori si è scelto di mantenere una porzione della banchina, con larghezza di 1.60m, all'attuale quota; per raccordare i due livelli del marciapiede si è scelto di inserire una rampa con pendenza al 5%.

Partendo dall'attuale ingresso alla stazione e procedendo lungo il marciapiede in direzione Potenza si individua il sistema di collegamento al sottopasso composto da un corpo scala e una sequenza di rampe al 5% e coperto da una pensilina con dimensioni 41.35 m x 13.50m e con altezza di 4.40m rispetto la quota banchina. Il dislivello tra la quota banchina e la quota sottopasso è di 4.85m.

Data la presenza del magazzino, accessibile attraverso un piano caricatore, si è scelto di contenere lo sviluppo della rampa e preservare le preesistenze.

La banchina di precedenza sarà dotata anch'essa di un sistema di collegamento al sottopasso composto da un corpo scala e una sequenza di rampe al 5% e coperto da una pensilina con dimensioni 84,55 m x 10,50m e con altezza di 4.40m rispetto la quota banchina.

Nel Fabbricato viaggiatori, prevedendo la dismissione degli ambienti tecnologici esistenti e ricollocati nei nuovi FT, saranno localizzati la sala d'attesa e i bagni:

la prima sarà ottenuta dal locale Ufficio Movimento;

i bagni saranno ottenuti trasformando l'attuale locale adiacente all'Ufficio Movimento e saranno dimensionati come bagni per PMR e dotati anche del fasciatoio.



Le aree esterne alla stazione saranno dotate con 5 posti auto fissi, un posto PMR, 5 posti auto adibiti a Kiss & Ride mentre la fermata del TPL non sarà realizzata data l'adiacenza del costruendo polo intermodale Gomma-Gomma Gomma-Ferro ad iniziativa della Regione Basilicata.

Per quanto concerne l'adeguamento tecnologico della stazione si dovrà provvedere alla realizzazione di un nuovo shelter di dimensioni pari a 6 x 4 m. Lo shelter verrà realizzato tra l'attuale cisterna e un fabbricato tecnologico dismesso all'interno dell'area ferroviaria.

Onde garantire l'accessibilità ai nuovi fabbricati si è scelto di utilizzare l'ingresso esistente dotando l'intero percorso di una recinzione di protezione evitando interferenze con gli edifici preesistenti.

#### B.4.1 OPERE A VERDE E RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

In via preliminare sono state previste le necessarie opere di inserimento ambientale relativamente alla componente rumore e le opere a verde di accompagnamento delle opere infrastrutturali nel territorio attraversato.

Gli interventi di progetto prevedono vegetazione di nuovo impianto realizzata ai margini della linea ferroviaria, all'interno delle aree intercluse o dei reliquati, e ai margini dei corsi d'acqua su cui si prevedono interventi di natura idraulica per ripristinare la naturalità delle sponde. L'analisi delle componenti ambientali e della vegetazione potenziale e reale ha permesso di predisporre gli interventi tipologici, in relazione allo schema di principio di riferimento per la scelta delle specie e per la definizione della morfologia funzionale.

Sono stati definiti sesti d'impianto capaci di garantire un buon attecchimento delle specie impiegate e ottimizzare gli interventi di manutenzione, fondamentali per il corretto sviluppo delle specie di progetto. Gli schemi tipologici sono stati progettati considerando le classi di grandezza delle specie arboree in riferimento al massimo sviluppo altimetrico raggiungibile a maturità.

Per quanto riguarda le scelte delle specie da impiegare, il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino, inserimento ambientale. Le specie locali si adattano maggiormente alle condizioni climatiche dell'area e alle caratteristiche dei suoli, assicurando una più facile riuscita dell'intervento. Esse inoltre risultano più resistenti agli attacchi esterni e di una minore manutenzione, consentendo di ridurre al minimo, in fase d'impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti od antiparassitari.

TABELLA 2  
SINTESI DELLE OPERE A VERDE

| WBS<br>GEN | Codice  | Lato | Pk<br>Inizio | Pk Fine | Lunghezza | Area | Tipologia                     |
|------------|---------|------|--------------|---------|-----------|------|-------------------------------|
|            |         |      |              |         | (m)       | (mq) |                               |
| IA01       | IA01.01 | Nord | 8+666        |         | 30        |      | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA01.02 | Nord | 9+100        |         | 30        |      | Macchia Mista Ripariale (MMR) |

| WBS<br>GEN | Codice  | Lato          | Pk<br>Inizio | Pk Fine | Lunghezza | Area   | Tipologia                     |
|------------|---------|---------------|--------------|---------|-----------|--------|-------------------------------|
|            |         |               |              |         | (m)       | (mq)   |                               |
|            | IA01.03 | Nord          | 9+385        |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA01.04 | Nord -<br>Sud | 9+765        |         | 60        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA01.05 | Nord          | 10+181       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
| IA02       | IA02.01 | Sud           | 10+379       | 11+250  |           | 33.910 | Macchia arbustiva (MA)        |
|            | IA02.02 | Nord          | 10+926       | 11+216  | 290       |        | Siepe Mista (SM)              |
|            | IA02.03 | Nord          | 11+450       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA02.04 | Sud           | 11+539       | 12+369  |           | 28.607 | Macchia arbustiva (MA)        |
|            | IA02.05 | Nord -<br>Sud | 12+369       |         | 60        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
| IA03       | IA03.01 | Nord          | 12+936       | 13+000  |           | 2.138  | Macchia arbustiva (MA)        |
|            | IA03.02 | Nord          | 13+016       |         | 60        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA03.03 | Nord          | 13+430       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA03.04 | Nord          | 13+713       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA03.05 | Nord          | 14+021       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA03.06 | Nord          | 14+327       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA03.07 | Nord          | 14+436       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA03.08 | Nord          | 14+944       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA03.09 | Nord          | 15+164       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA03.10 | Nord          | 15+363       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA03.11 | Nord          | 15+515       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA03.12 | Nord          | 15+948       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA03.13 | Nord          | 16+150       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA03.14 | Nord          | 16+285       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA03.15 | Nord          | 16+883       | 17+088  | 210       |        | Siepe Mista (SM)              |
| IA04       | IA04.01 | Nord          | 17+377       |         | 130       |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA04.02 | Nord          | 18+204       | 18+421  | 183       |        | Siepe Mista (SM)              |
|            | IA04.03 | Nord          | 18+421       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA04.04 | Nord          | 18+564       | 18+670  | 93        |        | Siepe Mista (SM)              |
|            | IA04.05 | Nord          | 18+670       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA04.06 | Nord          | 18+850       |         | 60        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA04.07 | Nord          | 19+022       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA04.08 | Sud           | 18+850       | 19+500  |           | 26.164 | Macchia arbustiva (MA)        |
|            | IA04.09 | Nord          | 19+605       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA04.10 | Nord          | 19+959       |         | 30        |        | Macchia Mista Ripariale (MMR) |

| WBS<br>GEN | Codice  | Lato | Pk<br>Inizio | Pk Fine | Lunghezza | Area | Tipologia                     |
|------------|---------|------|--------------|---------|-----------|------|-------------------------------|
|            |         |      |              |         | (m)       | (mq) |                               |
|            | IA04.11 | Nord | 20+153       |         | 30        |      | Macchia Mista Ripariale (MMR) |
|            | IA04.12 | Nord | 20+267       |         | 30        |      | Macchia Mista Ripariale (MMR) |

Come si è detto, in ogni area interessata dall'applicazione dei sesti di impianto consegue l'inerbimento per tutta la superficie, inoltre è prevista la sistemazione del fondo di semina sul piano quotato e livellato con terra da coltivo per uno spessore di almeno 20 cm.

#### B.4.2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

Per la realizzazione delle opere in progetto, è prevista l'installazione delle seguenti tipologie di cantieri:

- **cantiere base:** fungono da supporto logistico per tutte le attività relative alla realizzazione degli interventi in oggetto;
- **cantiere operativo:** contiene gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree tecniche:** risultano essere quei cantieri funzionali in particolare alla realizzazione di singole opere (viadotti, cavalcaferrovia, opere di imbocco). Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree di stoccaggio:** sono quelle aree di cantiere destinate allo stoccaggio del materiale proveniente da scotico, scavi, demolizioni, ecc., in attesa di eventuale caratterizzazione chimica e successivo allontanamento per riutilizzo in cantiere, conferimento a siti esterni per attività di rimodellamento o recupero/smaltimento presso impianti esterni autorizzati;
- **cantieri tecnologici:** tali aree sono di supporto alla esecuzione dei lavori di armamento ed attrezzaggio tecnologico della linea.

Le aree di cantiere sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere:

TABELLA 3  
AREE DI CANTIERE PREVISTE IN PROGETTO

| Tipo | Codice     | WBS                                                | Superficie (mq) |
|------|------------|----------------------------------------------------|-----------------|
| CA   | CA-01-01   | Accesso alla linea – Costruendo rilevato           | 8 000,00        |
| CA   | CA-01-02   | Accesso alla linea - Stazione di Ferrandina        | 4 300,00        |
| AS   | AS-01-01   | Area Stoccaggio lotto1                             | 10 000,00       |
| AT   | AT-01-01   | RI07                                               | 6 000,00        |
| AT   | AT-VI07-01 | VI07, SL04, RI08                                   | 860,00          |
| AS   | AS-01-02   | Area Stoccaggio lotto1                             | 5 600,00        |
| AS   | AS-01-03   | Area Stoccaggio lotto1                             | 8 000,00        |
| CB   | CB-01-01   | Campo base lotto 1                                 | 14 500,00       |
| CO   | CO-01-01   | Cantiere Operativo lotto 1                         | 4 750,00        |
| AT   | AT-VI08-01 | VI08, SL04, SL05                                   | 860,00          |
| AT   | AT-PL2-01  | Soppressione PL2, NV04, SL05                       | 560,00          |
| AT   | AT-VI09-01 | VI09, RI09                                         | 6 500,00        |
| AS   | AS-01-04   | Area Stoccaggio lotto1                             | 8 800,00        |
| AT   | AT-VI10-01 | VI10, RI09, NV05A, NV05B                           | 6 500,00        |
| AT   | AT-01-02   | VI10, RI10, NV05C                                  | 10 900,00       |
| AT   | AT-01-03   | RI10, VI11, RI11                                   | 7 100,00        |
| CO   | CO-01-02   | Cantiere Operativo lotto 1                         | 14 500,00       |
| AS   | AS-01-04   | Area Stoccaggio lotto1                             | 20 000,00       |
| AT   | AT-PL3P-01 | Soppressione PL3P, SL06, NV06                      | 600,00          |
| AT   | AT-01-04   | RI11, SL06, NV06                                   | 20 000,00       |
| AT   | AT-01-05   | VI12                                               | 16 000,00       |
| AT   | AT-01-06   | VI12, Soppressione PLA3                            | 5 100,00        |
| AT   | AT-01-07   | RI12                                               | 3 900,00        |
| AS   | AS-01-06   | Area Stoccaggio lotto1                             | 13 200,00       |
| AT   | AT-NV07-01 | SL07, NV07                                         | 2 000,00        |
| AT   | AT-04-01   | Opere civili stazione di Bernalda                  | 2 500,00        |
| CO   | CO-04-01   | Cantiere Operativo, opere civili stazione Bernalda | 3 000,00        |



**LINEA POTENZA-METAPONTO  
INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO-  
BERNALDA**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**  
RELAZIONE GENERALE

|                  |             |                     |                           |           |                    |
|------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
| PROGETTO<br>IA95 | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>19 di 94 |
|------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|

| Tipo | Codice   | WBS                                                  | Superficie<br>(mq) |
|------|----------|------------------------------------------------------|--------------------|
| AS   | AS-04-01 | Stoccaggio materiali, opere civili stazione Bernalda | 2 800.00           |
| CA   | CA-04-01 | Armamento, per stazione di Bernalda in METAPONTO     | 4 100.00           |

La preparazione dei cantieri prevedrà, tenendo presenti le tipologie impiantistiche presenti, indicativamente le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- eventuale perforazione di pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua industriale.
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

Inoltre, prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>20 di 94 |

## C RICETTORI, PUNTI DI MISURA E TEMPI

### C.1 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

I ricettori sono stati individuati sulla base di un'analisi del territorio e degli studi ambientali svolti per il progetto in esame.

Come accennato brevemente in premessa, il corridoio di progetto, che comprende una fascia di 500 m in asse all'infrastruttura in progetto, si sviluppa in ambito rurale, prevalentemente insediato ad uso agricolo, ed è caratterizzato da una densità insediativa estremamente rarefatta consistente in case sparse presso le quali, in promiscuità, sussistono fabbricati di supporto alle attività produttive ed edifici residenziali, alcuni dei quali non continuativamente abitati.

Nel corridoio di studio non sono presenti ricettori sensibili ai fini della normativa relativa al rumore.

La mappatura dei ricettori è riportata negli elaborati:

*IA9503R22P5IM0004001-3 - Planimetria di censimento dei recettori e dei punti di misura*

*IA9503R22SHIM0004001 - Schede di Censimento Ricettori*

Lungo il corridoio di studio sono presenti aree a copertura naturale e/o naturaliforme, in alcuni casi fatte oggetto di tutela ambientale, coincidenti per lo più con gli alvei fluviali e delle incisioni morfologiche dei principali corsi d'acqua attraversati intercalate alle colture agricole collinari.

Sono altresì presenti aree classificate ai fini della Rete Natura 2000.

### C.2 PUNTI DI MISURA

Nel PMA, per le aree di intervento e per ciascuna area di cantiere, in relazione all'impegno tecnico prodotto dalle lavorazioni e della sensibilità ambientale degli ambiti interferiti, sono state individuate:

le componenti oggetto di monitoraggio;

le fasi di monitoraggio previste suddivise in Ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam;

le frequenze delle campagne di misura nelle diverse fasi per componente e fattore rilevato

le tipologie dei monitoraggi da eseguire.

Per ognuna delle componenti ambientali selezionate sono stati definiti i siti nei quali predisporre le stazioni di monitoraggio per eseguire misure e prelievi, a seconda dei casi specifici. Per ogni punto è stata preliminarmente verificata l'accessibilità ed è stato mappato in carta.

Tali punti potranno essere meglio dettagliati nella fase esecutiva e in campo.

La localizzazione dei punti di monitoraggio è riportata nelle tavole allegate di cui segue l'elenco:

- IA9503R22P5MA0000001 Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio Tav 1/3
- IA9503R22P5MA0000002 Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio Tav 2/3
- IA9503R22P5MA0000003 Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio Tav 3/3



|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>21 di 94 |

### C.3 TEMPI E FREQUENZE

Per ogni componente ambientale, in funzione delle aree monitorate sono state individuate le frequenze delle campagne di misura nelle diverse fasi.

Per quanto riguarda la durata delle misure, essa è legata generalmente ad aspetti normativi o ad aspetti di significatività e rappresentatività dei dati. In particolare, per la fase corso d'opera le frequenze sono legate prioritariamente ai tempi di realizzazione dell'opera o ai tempi di permanenza in esercizio dei cantieri.

La durata complessiva del monitoraggio in corso d'opera dipenderà quindi dai tempi di realizzazione delle opere stesse ma soprattutto dalla durata delle lavorazioni più impattanti legate alle componenti da monitorare.

In linea generale, le campagne sono organizzate per fase come segue:

- **AO Ante Operam**  
nei 6 mesi antecedenti l'avvio delle attività sono state previste campagne semestrali e/o trimestrali al fine di inquadrare lo stato qualitativo delle componenti e dei fattori ambientali indagati
- **CO Corso d'Opera**  
in accordo con il cronoprogramma generale dei lavori che considera concluse le opere in 1265 gg, ovvero circa 42 mesi, sono state previste, 7 campagne semestrali e 14 campagne trimestrali per il monitoraggio delle componenti maggiormente sensibili ed esposte ai potenziali impatti prodotti in fase di costruzione.
- **PO Post Operam**  
ad opere completate e cantieri rimossi, le campagne di monitoraggio sono previste nei 6 mesi seguenti l'avvio dell'esercizio ferroviario in modo da verificarne gli effetti e l'efficacia delle opere mitigative. Sono state previste campagne semestrali e/o trimestrali

### C.4 RESTITUZIONE DEI DATI

Le modalità di restituzione dei dati seguiranno le indicazioni di cui alle "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali REV. 1 del 16 giugno 2014", anche ai fini dell'informazione al pubblico, di seguito elencate:

- Saranno predisposti idonei rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati del monitoraggio ambientale, sviluppati secondo i contenuti ed i criteri indicati nelle suddette Linee guida;
- I dati di monitoraggio saranno strutturati secondo formati idonei alle attività di analisi e valutazione da parte dell'autorità competente;
- Saranno restituiti i dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>22 di 94 |

I dati così raccolti saranno condivisi il pubblico. Inoltre, le informazioni ambientali potranno essere riutilizzate per accrescere le conoscenze sullo stato dell'ambiente e sulla sua evoluzione, oltre ad essere riutilizzati per la predisposizione di ulteriori studi ambientali.

I **rapporti tecnici** conterranno:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Inoltre, i rapporti tecnici includeranno per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite **schede di sintesi** contenenti le seguenti informazioni:

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo (es. ATM01 per un punto misurazione della qualità dell'aria ambiente), coordinate geografiche (esprese in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;
- area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine (es. comuni, province, regioni), destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);
- ricettori sensibili: codice del ricettore (es. RIC\_01): localizzazione (indirizzo, comune, provincia, regione), coordinate geografiche (esprese in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), descrizione (es. civile abitazione, scuola, area naturale protetta, ecc.);
- parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di sintesi sarà corredata da:

- inquadramento generale che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;
- rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10.000) dei seguenti elementi:

- stazione/punto di monitoraggio;
  - elemento progettuale compreso nell'area di indagine (es. porzione di tracciato ferroviario, aree di cantiere, opere di inserimento ambientale);
  - ricettori sensibili;
  - eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

I dati di monitoraggio contenuti nei rapporti tecnici periodici saranno forniti anche in formato tabellare aperto XLS o CSV. Nelle tabelle sarà riportato:

- codice identificativo della stazione/punto di monitoraggio;
- codice identificativo della campagna di monitoraggio;
- data/periodo di campionamento;
- parametro monitorato e relativa unità di misura;
- valori rilevati;
- range di variabilità individuato per lo specifico parametro;
- valori limite (ove definiti dalla pertinente normativa);
- superamenti dei valori limite o eventuali situazioni critiche/anomale riscontrate.

Con riferimento ai dati territoriali georeferenziati necessari per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale, si individuerà quanto segue:

- elementi progettuali significativi per le finalità del monitoraggio ambientale (es. area di cantiere, opera di inserimento ambientale, porzione di tracciato ferroviario);
- aree di indagine;
- ricettori sensibili;
- stazioni/punti di monitoraggio.

I dati territoriali saranno predisposti in formato SHP in coordinate geografiche espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89.

## C.5 METADOCUMENTAZIONE

La metadocumentazione dei documenti testuali, delle mappe/cartografie e dei dati tabellari sarà effettuata attraverso un elenco elaborati predisposto secondo quanto descritto al capitolo 4.1 delle *“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.”*.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>24 di 94 |

La metadocumentazione dei dati territoriali georiferiti sarà predisposta secondo le indicazioni della Direttiva INSPIRE 2007/2/CE e del Decreto Legislativo 27 gennaio 2010, n.32 *“Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella comunità europea (INSPIRE)”*.

#### C.6 STRUMENTI PER LA CONDIVISIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

Al fine di garantire una più efficace gestione dei dati di monitoraggio e una più rapida consultazione di tutte le informazioni disponibili in relazione alle specifiche opere, Italferr è fornita di una banca dati ambientale, denominata SIGMAP, che, attraverso un portale web GIS, consente la centralizzazione, l'archiviazione, l'analisi e il download sia dei dati territoriali geografici che di quelli cartografici, garantendo la consultazione di mappe tematiche relative in particolare alla Progettazione, al Monitoraggio Ambientale. Tale banca dati è consultabile e visionabile online attraverso un profilo utente, attivabile dagli stakeholder coinvolti nel progetto. All'avvio delle attività di monitoraggio saranno fornite le necessarie credenziali per l'accesso, dandone comunicato al MATTM-DVA.

Infine, per garantire la condivisione delle informazioni, la documentazione relativa al monitoraggio ambientale (PMA, rapporti tecnici, dati di monitoraggio, dati territoriali) sarà predisposta e trasmessa al MATTM secondo le *“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.”*.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>25 di 94 |

## D RELAZIONI SPECIFICHE DELLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

### D.1 ATM ATMOSFERA

#### D.1.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Le finalità del monitoraggio ambientale per la componente atmosfera sono:

valutare l'effettivo contributo connesso alle attività di cantiere in termini di emissione sullo stato di qualità dell'aria complessivo;

fornire ulteriori informazioni evidenziando eventuali variazioni intervenute rispetto alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, con la finalità di procedere per iterazioni successive in corso d'opera ad un aggiornamento della valutazione delle emissioni prodotte in fase di cantiere;

verificare l'efficacia degli interventi di inserimento ambientale e delle procedure operative per il contenimento degli impatti connessi alle potenziali emissioni prodotte nella fase di cantierizzazione dell'opera;

fornire dati per l'eventuale taratura e/o adeguamento dei modelli previsionali utilizzati negli studi di impatto ambientale.

I parametri rilevati durante il monitoraggio, opportunamente acquisiti ed elaborati, permetteranno nella fase di cantiere una corretta e tempestiva gestione della componente ambientale in oggetto.

#### D.1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguitosi restituiscono i principali riferimenti normativi.

##### Normativa nazionale

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DPCM 28/3/1983 | Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno                                                                                                                                                                                                         |
| DPR 203/1988   | (relativamente agli impianti preesistenti) ed altri decreti attuativi - Attuazione Direttive n. 80/779, 82/884, 84/360, 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali ai sensi dell'art. 15 della Legge 16/4/87 n. 183. |
| DM 20/5/1991   | Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria;                                                                                                                                                                                                                               |
| DM 15/4/1994   | Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli artt. 3 e 4 del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203 e dell'art. 9 del D.M. 20 maggio 1991;                                                                                                     |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DM 25/11/1994          | Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994; |
| DM 16/5/1996           | Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono;                                                                                                                                                                                                 |
| D.Lgs 4/8/99 n. 351    | Attuazione della direttiva 96/62 in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria;                                                                                                                                                                      |
| DM 1/10/2002 n.261     | Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione dei piani e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351;                         |
| D.Lgs 21/05/2004 n.183 | Attuazione della direttiva 2002/03/CE relativa all'ozono nell'aria;                                                                                                                                                                                                 |
| D.Lgs 3/8/2007 n.152   | Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente;                                                                                                        |
| D.Lgs 13/8/2010 n.155  | Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;                                                                                                                                                  |
| D.Lgs 250/2012         | Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.                                                                 |

### Norme tecniche

|                   |                                                                                                                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UNI EN 12341:2014 | Aria ambiente - Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM <sub>10</sub> o PM <sub>2,5</sub> . |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio della componente atmosfera è stato redatto in conformità delle *Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV. 1 del 16 giugno 2014.*

È altresì conforme ai contenuti del documento *Linee Guida per il monitoraggio dell'atmosfera nei cantieri di grandi opere* prodotto da Italfer a Giugno 2012.

### **D.1.3 AREE OGGETTO DI MONITORAGGIO**

La scelta della localizzazione delle aree di indagine e, nell'ambito di queste, dei punti (stazioni) di monitoraggio, è effettuata sulla base delle analisi e delle valutazioni degli impatti sulla qualità dell'aria contenute nel SIA e/o nel Piano Ambientale della Cantierizzazione.



|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>27 di 94 |

Di seguito sono elencati i principali criteri per la localizzazione dei punti di monitoraggio, come riportati anche nelle Linee Guida ministeriali:

- presenza di ricettori sensibili in relazione alla protezione della salute, della vegetazione e degli ecosistemi, dei beni archeologici e monumentali e dei materiali;
- punti di massima rappresentatività territoriale delle aree potenzialmente interferite e/o dei punti di massima di ricaduta degli inquinanti (CO e PO) in base alle analisi e valutazioni condotte mediante modelli e stime nell'ambito dello SIA;
- caratteristiche microclimatiche dell'area di indagine (con particolare riferimento all'anemologia);
- presenza di altre stazioni di monitoraggio afferenti a reti di monitoraggio pubbliche/private che permettano un'efficace correlazione dei dati;
- morfologia dell'area di indagine;
- aspetti logistici e fattibilità a macroscala e microscala;
- tipologia di inquinanti e relative caratteristiche fisico-chimiche;
- possibilità di individuare e discriminare eventuali altre fonti emmissive, non imputabili all'opera, che possano generare interferenze con il monitoraggio;
- caratteristiche geometriche (in base alla tipologia - puntuale, lineare, areale, volumetrica) ed emmissive (profilo temporale) della/e sorgente/i.

Il monitoraggio verrà effettuato in alcuni punti significativi, *stazioni di monitoraggio* rappresentative di un'area in cui si ritiene necessario prevedere la determinazione del potenziale contributo immissivo delle attività di cantiere in termini di inquinanti atmosferici.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio, come si vedrà più avanti, è stata proposta valutando la presenza dei ricettori e la severità dei potenziali impatti (legata alla tipologia delle lavorazioni e alla sensibilità del territorio) e della durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera stessa.

Il monitoraggio viene effettuato in alcuni punti significativi denominati "stazioni di monitoraggio", cioè in zone in cui si ritiene necessario prevedere la determinazione del potenziale contributo della cantierizzazione in termini di inquinanti atmosferici. In particolare, si definiscono almeno tre differenti tipologie di stazioni:

- ATC, volte a monitorare le aree di cantiere presenti per tutta la durata dei lavori;

Nello svolgimento del monitoraggio si prevede l'ubicazione di almeno due stazioni, in particolare:

- un punto di monitoraggio in un'area interessata da emissioni atmosferiche prodotte dall'attività di cantiere (Influenzata);
- un secondo punto di monitoraggio in una postazione di misura assolutamente equivalente alla prima in termini di condizioni ambientali al contorno ma non influenzato dal cantiere e, ovviamente, non influenzato da altri punti di immissione singolare (Non Influenzata).

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>28 di 94 |

In particolare, nel caso in esame, in considerazione del quadro insediativo rilevato, è stato ritenuto sufficiente monitorare gli effetti in prossimità dei ricettori, esposti agli impatti prodotti dalle lavorazioni previste nei cantieri presso le aree tecniche e di stoccaggio dove si prefigura maggiore, rispetto ad altre aree di lavoro, la movimentazione delle terre e rocce da scavo e dove le prescrizioni di gestione ambientale del cantiere potrebbero non essere del tutto efficaci.

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nelle “Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio” (IA9503R22P5MA0000001-3) allegate al Piano di Monitoraggio Ambientale.

Si evidenzia che l'ubicazione dei punti di monitoraggio, determinata sulla base dei risultati delle analisi ambientali di progetto, può essere modificata durante la fase di CO al fine di evidenziare il contributo delle emissioni di cantiere.

#### *D.1.4 PARAMETRI OGGETTO DEL MONITORAGGIO*

Sulla base del documento *Linee Guida per il monitoraggio dell'atmosfera nei cantieri di grandi opere* prodotto da Italfer a Giugno 2012, i parametri della qualità dell'aria di cui si prevede il monitoraggio sono di due tipi: il primo tipo si riferisce ad inquinanti convenzionali, ovvero quelli inclusi nella legislazione vigente per i quali sono stati stabiliti limiti normativi, mentre il secondo tipo riguarda una serie di parametri ed analisi non convenzionali che non sono previsti dalla vigente legislazione sulla qualità dell'aria ma che sono necessari per definire il potenziale contributo di inquinanti verosimilmente prodotti durante le fasi di cantierizzazione dell'opera.

- Parametri convenzionali
  - particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM<sub>10</sub>);
  - particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (PM<sub>2.5</sub>).
- Parametri non convenzionali
  - misura ed interpretazione quali-quantitativa dei dati relativi al particolato sedimentabile (deposizioni);
  - analisi della composizione chimica del particolato sedimentabile (deposizioni) relativamente agli elementi terrigeni;
  - misura della distribuzione granulometrica del particolato ad alta risoluzione temporale mediante contatori ottici (contaparticelle) simultaneamente alla misura delle polveri con metodo gravimetrico (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>).

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

- velocità del vento;
- direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura;

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>29 di 94 |

- precipitazioni atmosferiche;
- pressione barometrica;
- radiazione solare.

#### *D.1.5 METODI E STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO*

Il monitoraggio della componente atmosfera viene svolto nelle fasi AO e CO e prevede essenzialmente le seguenti attività:

- analisi bibliografica e sul web dei dati di qualità dell'aria forniti dalle centraline locali di monitoraggio;
- sopralluogo, identificazione dei punti di monitoraggio e reperimento degli allacci/permessi necessari allo svolgimento delle misure;
- esecuzione delle campagne di rilievo (in funzione delle fasi di costruzione dell'opera e delle relative attività di lavorazione durante il CO);
- analisi ed elaborazione dei risultati;
- produzione dei report delle indagini e inserimento dei dati nel sistema informativo.

##### *D.1.5.1 Metodologia di acquisizione parametri convenzionali*

###### *Polveri sottili*

Per l'acquisizione dei dati di monitoraggio atmosferico saranno utilizzate stazioni di misura conformi ai sensi dell'art.1 comma g) del D. Lgs. 155/10 e s.m.i. per quanto riguarda:

- i requisiti richiesti per la strumentazione;
- l'utilizzo di metodiche riconosciute o equivalenti a quelle previste da normative;
- l'utilizzo di strumentazione che permetta un'acquisizione e restituzione dei dati utile ad intervenire tempestivamente in caso di anomalie.

In particolare, per il campionamento e le analisi dei parametri sopra indicati verranno utilizzate strumentazione e metodiche previste dalla normativa vigente e le principali norme tecniche (ad esempio per le polveri sottili la UNI EN 12341) così da ottenere dei dati validati e confrontabili con le centraline degli Enti territoriali competenti per la determinazione della qualità dell'aria ai sensi dell'art. 1 del D. Lgs. 155/10 e s.m.i. ed avere delle indicazioni sull'andamento della qualità dell'aria delle zone territoriali su cui insistono le aree di cantiere e l'eventuale contributo delle attività di realizzazione dell'opera ferroviaria.



FIGURA 7  
 CAMPIONATORE SEQUENZIALE AUTOMATICO.

L'analisi gravimetrica su base giornaliera (24 ore) viene effettuata con campionatori (vedi ad esempio Figura 7) automatici o semiautomatici che impiegano linee di campionamento (teste di taglio comprese) e sistemi di misura dei parametri di campionamento "conformi" alla normativa (D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.). A tale fine, possono essere utilizzati sistemi che consentono la misura diretta basata su principi di tipo fisico (ad es. assorbimento di raggi beta) coerenti con la legislazione attualmente in vigore (con certificazione di equivalenza) o strumenti che prevedono il campionamento su membrane filtranti da sottoporre a misura gravimetrica secondo i dettami della norma UNI EN 12341:2014. La corretta esecuzione delle procedure ivi descritte è garantita dalla Certificazione del Laboratorio e dal Sistema di Gestione della Qualità dell'Azienda che le svolge, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 (Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura).

Le membrane filtranti (dette anche "filtri") possono essere composte di vari materiali (vetro, quarzo, PTFE, ecc.) ma sempre con caratteristiche conformi alla norma UNI EN 12341:2014 e sono preparate in laboratorio secondo quanto previsto dalla medesima norma mediante l'utilizzo di pinzette smussate al fine di evitare contaminazione e/o danni. Di seguito si riportano le procedure di preparazione dei filtri:

- controllo dei filtri per rilevare imperfezioni o possibile contaminazione dovuta al trasporto;

- condizionamento dei filtri per 48 ore su speciali piatti forati, protetti dal materiale particellare presente nell'aria all'interno di una camera di pesata con aria condizionata ed esposti a condizioni di termoigrometriche di  $20\pm 1^{\circ}\text{C}$  e umidità relativa di  $50\pm 5\%$  costanti;
- pesata dei filtri usando una bilancia con risoluzione di almeno  $10\text{ }\mu\text{g}$ ;
- conservazione dei filtri in cassette etichettate e sigillate;
- redazione di un rapporto di laboratorio dove è indicato il peso del filtro.

Tali filtri “bianchi” sono successivamente caricati nei campionatori automatici per effettuare il monitoraggio e al termine della campagna sono inviati al laboratorio per essere nuovamente sottoposti alla procedura illustrata sopra e determinarne il peso a seguito del campionamento.

La differenza in peso pre- e post- campionamento, congiuntamente al valore del volume campionato (restituito dal campionatore automatico) permette di determinare delle concentrazioni  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2.5}$ . In Figura 8 è riportata una fotografia di esempio di un filtro bianco e un filtro campionato a confronto.

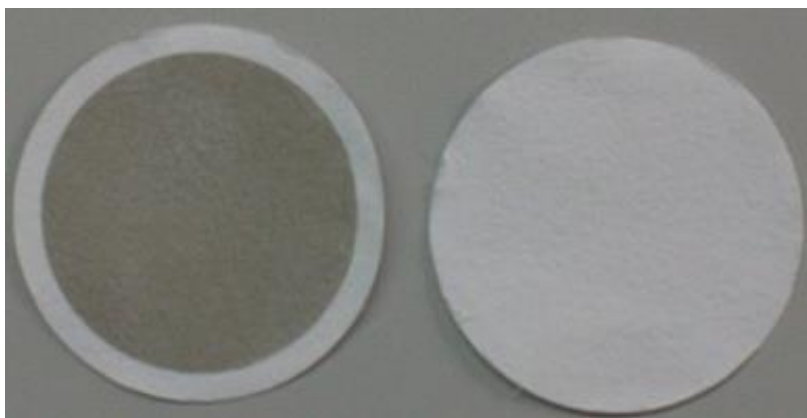


FIGURA 8  
 FILTRO CAMPIONATO (SINISTRA) – FILTRO BIANCO (DESTRA)

#### D.1.5.2 Metodologia di acquisizione parametri non convenzionali

##### Deposizione e microscopia

Per l'analisi del particolato sedimentabile è previsto l'utilizzo di un campionatore e della microscopia ottica.

Nella fase di campionamento viene impiegata un'apparecchiatura Wet-Dry (deposimetro, vedi ad esempio Figura 9) in modalità “Dry-Only”, al fine di raccogliere il materiale sedimentabile in assenza di precipitazioni.

Tale materiale viene successivamente valutato per microscopia ottica automatica dopo essere stato raccolto su adeguato vetrino di osservazione. La Figura 10 riportata di seguito si riferisce ad un campione di particolato atmosferico sedimentato.



FIGURA 9  
 CAMPIONATORE WET-DRY

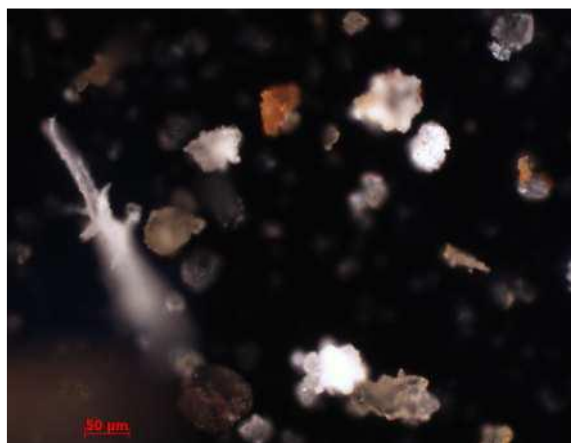


FIGURA 10  
 CAMPIONE DI PARTICOLATO ATMOSFERICO AL MICROSCOPIO

Questa tecnica combinata prevede il campionamento su periodi prolungati (tipicamente 7 - 10 gg) del particolato atmosferico sedimentabile, ossia la frazione più pesante del particolato aerotrasportato. In questo modo vengono acquisiti i dati di deposizione di massa ( $\text{mg/m}^2 \cdot \text{giorno}$ ) delle polveri e, attraverso l'utilizzo di vetrini e microscopio ottico, viene effettuata l'osservazione qualitativa della natura e della distribuzione in termini di colore, aspetto e dimensione delle polveri. Tale osservazione si riferisce, in pratica, a particelle sedimentate di dimensioni superiori a  $3 \mu\text{m}$  circa.



L'analisi automatica dell'immagine permette di acquisire informazioni relative alla distribuzione granulometrica delle polveri e alla loro classificazione/suddivisione in classi di "colore". Tali informazioni vengono tipicamente riportate in tabelle (vedi Tabella 4 di esempio) ove sono mostrate 8 classi granulometriche da 1 a 200  $\mu$ m di diametro e tre classi di colore (nero, bianco, marrone).

TABELLA 4  
ESEMPIO DI TABELLA PER ANALISI DIMENSIONALE E DI COLORE

|                |         | Class 1 | Class 2 | Class 3 | Class 4 | Class 5 | Class 6 | Class 7 | Class 8 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                |         | 1 10    | 10 20   | 20 30   | 30 40   | 40 50   | 50 100  | 100 200 | >200    |
| WHITE ELEMENTS | site 7  | 4152    | 634     | 276     | 144     | 95      | 141     | 27      | 4       |
|                | site 10 | 3058    | 483     | 212     | 118     | 72      | 141     | 32      | 4       |
|                | site 4  | 2500    | 417     | 207     | 87      | 54      | 47      | 7       | 2       |
|                | site 9  | 246     | 45      | 30      | 7       | 9       | 3       | 2       | 1       |
| BLACK ELEMENTS | site 7  | 8696    | 1140    | 306     | 90      | 37      | 33      | 3       | 1       |
|                | site 10 | 6852    | 1623    | 665     | 276     | 124     | 92      | 5       | 0       |
|                | site 4  | 10570   | 3468    | 1674    | 611     | 229     | 134     | 8       | 0       |
|                | site 9  | 2222    | 436     | 169     | 97      | 38      | 55      | 11      | 2       |
| BROWN ELEMENTS | site 7  | 9403    | 717     | 241     | 104     | 53      | 90      | 19      | 1       |
|                | site 10 | 5831    | 537     | 195     | 114     | 54      | 86      | 6       | 2       |
|                | site 4  | 2412    | 176     | 70      | 34      | 12      | 18      | 1       | 0       |
|                | site 9  | 1928    | 37      | 7       | 3       | 4       | 5       | 2       | 1       |

L'analisi del colore delle deposizioni atmosferiche avviene tramite il confronto con la tavola dei colori del sistema R.A.L. e la conseguente suddivisione secondo le 3 sopracitate classi di colore, così caratterizzate:

- grigio/nero: associabile principalmente a particolato connesso a sorgenti di tipo antropico, quali emissioni derivanti dall'uso di combustibili fossili (autoveicoli, camini domestici e non), dall'usura di pneumatici, freni e manto stradale, da processi industriali, da termovalorizzazione di rifiuti, ecc.;
- bianco: associabile principalmente a un particolato connesso a sale marino, materiale da erosione di rocce, ecc.;
- marrone: associabile principalmente a un particolato connesso a lavorazioni agricole con dispersione in atmosfera di terra (sabbia, limo, argilla tipicamente di colore giallastro-marrone), a piante (pollini e residui vegetali) e spore, a materiale di erosione di rocce, ecc.

Resta inteso che la colorazione delle polveri va contestualizzata nell'area di indagine prendendo in considerazione le caratteristiche del territorio monitorato e le attività ivi presenti.

Composizione chimica (elementi terrigeni)

Per determinare la concentrazione di elementi di origine terrigena (Silicio, Alluminio, Ferro, Calcio, Magnesio, Potassio, Titanio, Fosforo ed altri eventuali) viene effettuata un'analisi chimica del particolato con la tecnica XRF (X-Ray Fluorescence), che consente di individuare gli elementi chimici costitutivi di un campione grazie all'analisi della radiazione X (fluorescenza X caratteristica) emessa dallo stesso in seguito ad eccitazione atomica con opportuna energia. L'analisi è non distruttiva, non richiede alcun tipo di preparazione del campione, può operare in aria e non altera il materiale analizzato.

Nel caso in esame può essere effettuata un'analisi XRF a dispersione di energia (acronimo ED-XRF) con un opportuno spettrometro o, in alternativa, può essere utilizzato un microscopio elettronico a scansione (SEM), nel qual caso l'analisi viene definita SEM-EDX (Energy Dispersive X-ray Analysis). Tali metodiche permettono un'analisi simultanea di molti elementi anche su piccolissime parti di campione, quali quelle derivanti dal campionamento del particolato sedimentabile (deposizioni) su opportuni supporti.

L'analisi qualitativa prevede l'identificazione delle righe X caratteristiche di emissione di ogni elemento chimico (disponibili nella bibliografia scientifica di settore), mentre l'analisi quantitativa richiede di correlare i dati di intensità delle diverse righe X emesse con le analoghe emissioni di campioni standard contenenti quantità conosciute dell'elemento da stimare.

In questo modo viene eseguita la determinazione dei principali elementi terrigeni e l'analisi di detti elementi sotto forma di ossidi per la valutazione della percentuale in massa delle polveri terrigene rispetto alla massa complessiva di particolato. Se necessario questo tipo di analisi può essere svolta anche sulle frazioni  $PM_{10}$  e  $PM_{2.5}$  del particolato raccolto tramite campionatori gravimetrici.

#### Distribuzione granulometrica

L'analisi della distribuzione granulometrica delle polveri compatibilmente alle variazioni dei parametri meteo ed emissivi viene effettuata con contatori ottici (contaparticelle, vedi Figura 11) ad alta risoluzione temporale (tipicamente 1 dato al secondo) che coprono l'intervallo sotteso dalle frazioni di polveri sottili  $PM_{10}$  e  $PM_{2.5}$ .



FIGURA 11  
 CONTAPARTICELLE

Al fine di determinare il rapporto tra particelle fini e grossolane e verificare la loro evoluzione nel tempo, i contaparticelle sfruttano metodi ottici di diffusione/scattering della luce, dove un fascio laser emesso da un diodo (fonte di luce) investe un flusso d'aria di portata nota contenente le particelle in sospensione, mentre al contempo un sensore ottico misura la luce diffusa per restituire il diametro ottico delle particelle e non il diametro aerodinamico equivalente (utilizzato dai campionatori gravimetrici quale metodo di selezione dimensionale). Tali contatori sono generalmente in grado di misurare particelle aventi un diametro minimo di  $0.3 \mu\text{m}$  e un diametro massimo di  $10 \mu\text{m}$ . Alcuni di questi strumenti sono in grado di calcolare la concentrazione di massa equivalente per le frazioni  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2.5}$  utilizzando apposite curve di calibrazione. Tali misure consentono di verificare il rapporto tra particelle fini e grossolane in integrazione alle analisi gravimetriche e chimiche.

#### D.1.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio ambientale per la componente atmosfera prevede le seguenti fasi:

- Ante Operam: per definire lo stato della qualità dell'aria prima dell'inizio dei lavori, integrando possibilmente le misure svolte con le informazioni raccolte dalle centraline di rilevamento locali;
- Corso d'Opera: per identificare/valutare le interferenze dovute all'attività dei cantieri fissi (aree tecniche, aree di stoccaggio, ecc.).

Le campagne di misura del CO sono compiute contemporaneamente all'effettivo svolgimento delle attività di costruzione in prossimità del punto di monitoraggio.

Per quanto riguarda le tempistiche di monitoraggio, si prevede di effettuare le misure AO entro la fase di prima cantierizzazione e, comunque, non oltre l'effettivo inizio delle lavorazioni di cantiere, in

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>36 di 94 |

un arco temporale di 42 mesi all'interno del quale sono eseguite 14 campagne di 14 giorni per ogni punto di monitoraggio previsto dal PMA.

#### D.1.7 PUNTI DI MONITORAGGIO

Nel caso in esame, considerando l'entità delle opere da realizzare e la dislocazione dei ricettori sul territorio, alla luce dei livelli di concentrazione degli inquinanti stimati attraverso simulazioni modellistiche, così come si evince dal *Progetto Ambientale della Cantierizzazione* e nello *Studio d'Impatto Ambientale*, non sono stimate criticità e/o superamenti dei limiti di concentrazione dei principali inquinanti imposti dalla normativa vigente; alla luce di ciò non sarebbe strettamente necessario individuare alcun punto di monitoraggio, tuttavia considerata l'alea propria dei modelli previsionali, nonché i diversi assetti di cantiere proposti dall'appaltatore sembra comunque cautelativo e prudentiale individuare punti di monitoraggio in corrispondenza dei luoghi di simulazione a verifica dei valori simulati delle immissioni provenienti dalle aree di cantiere, dalla viabilità strettamente connessa a questa a tutela della salute pubblica.

Considerando l'attuale stato insediativo e i valori di fondo della qualità dell'aria indicati dal piano regionale, i punti saranno monitorati in fase di AO e CO, gli impatti attesi sono infatti ricondotti al transito dei mezzi di trasporto ed alla movimentazione e stoccaggio delle terre e rocce da scavo.

In virtù della natura dell'opera, non si prevedono elementi di impatto per la componente atmosfera durante la fase di esercizio, quindi non si prevede di eseguire monitoraggi in fase *post operam*.

##### ATM 00.NI AO CO

si colloca per caratterizzare i valori di fondo in ambiti non disturbati e fornisce un valore di riscontro rispetto ai rilievi dei parametri dei punti tipo ATC.

##### ATM 01.ATC AO CO

si colloca in prossimità delle aree di cantiere AS.01.02 per caratterizzare l'immissione in atmosfera di inquinanti nelle aree di cantiere AS.01.02 e viabilità collegata.

##### ATM 02.ATC AO CO

si colloca in prossimità delle aree di lavorazione della Stazione di Salandra per caratterizzare l'immissione in atmosfera di inquinanti immessi dalle attività di cantiere connesse alla realizzazione della Stazione.

##### ATM 03.ATC AO CO

si colloca in prossimità delle aree di cantiere AS.01.04 per caratterizzare l'immissione in atmosfera di inquinanti immessi dalle attività del cantiere.

##### ATM 04.ATC AO CO

si colloca in prossimità delle aree di cantiere AS.01.05 per caratterizzare l'immissione in atmosfera di inquinanti immessi dalle attività del cantiere.

##### ATM 05.ATC AO CO

si colloca in prossimità delle aree di cantiere AS.01.05 per caratterizzare l'immissione in atmosfera di inquinanti immessi dalle attività del cantiere.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>37 di 94 |

#### ATM 06.ATC AO CO

si colloca in prossimità delle aree di cantiere AT.04.01 e CO.04.01 per caratterizzare l'immissione in atmosfera di inquinanti immessi dalle attività dei due cantieri.

L'ubicazione esatta dei punti da monitorare dovrà essere confermata a seguito della verifica del progetto di cantierizzazione da tenersi in fase della progettazione esecutiva; questa potrà essere modificata durante la fase di corso d'opera, sempre con la finalità di evidenziare nella sezione il contributo delle emissioni di cantiere.

TABELLA 5  
PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE ATMOSFERA

| ID        | FREQUENZA   | AO | CO | PO | LOCALIZZAZIONE                                                     |
|-----------|-------------|----|----|----|--------------------------------------------------------------------|
| ATM01-ATC | trimestrale | 1  | 14 | -  | In prossimità delle aree di cantiere AS.01.02                      |
| ATM02-ATC | trimestrale | 1  | 14 | -  | In prossimità delle aree di lavorazione della Stazione di Salandra |
| ATM03-ATC | trimestrale | 1  | 14 | -  | In prossimità delle aree di cantiere AS.01.04                      |
| ATM04-ATC | trimestrale | 1  | 14 |    | In prossimità delle aree di cantiere AS.01.05                      |
| ATM05-ATC | trimestrale | 1  | 14 |    | In prossimità delle aree di cantiere AS.01.05                      |
| ATM06-ATC | trimestrale | 1  | 14 |    | In prossimità delle aree di cantiere AT.04.01 e CO.04.01           |

#### D.2 ASU ACQUE SUPERFICIALI

Il progetto non interferisce con il corso d'acqua principale dell'area, il F. Basento, ma solamente con alcuni suoi piccoli affluenti in destra idraulica, costituiti da fossi asciutti per gran parte dell'anno.

Per quanto sopra non si ritiene necessario monitorare la componente in questione.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>38 di 94 |

### D.3 ASO ACQUE SOTTERRANEE

#### D.3.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto dell'opera sul sistema idrogeologico, al fine di prevenirne le alterazioni, ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione

#### D.3.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Le norme di riferimento per l'esecuzione degli accertamenti in campo e per quanto attiene i limiti imposti, il tipo di strumentazione da utilizzare e le grandezze da misurare sono riportate di seguito.

##### Normativa comunitaria

Direttiva della Commissione 20 giugno 2014, n. 2014/80/UE

Direttiva che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;

Direttiva del Parlamento europeo, 12 dicembre 2006, n. 2006/118/CE

Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

Direttiva del Parlamento europeo, 15 febbraio 2006, n. 2006/11/CE

Direttiva 2006/11/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità.

##### Normativa nazionale

D.Lgs. n. 30 16.03.2009

Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;

D.Lgs. n. 152 del 03.04.2006

Norma in materia ambientale, e s.m.i. - Norme in materia Ambientale (TU ambientale).

#### D.3.3 AREE OGGETTO DI MONITORAGGIO

Come anticipato in premessa, il PMA per la componente in esame è redatto in conformità agli "Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Ambiente Idrico, Rev. 1 del 17 giugno 2015". In linea generale il monitoraggio della componente acque sotterranee è rivolto ai seguenti ambiti:

- aree di captazione idrica, quali sorgenti e/o pozzi per uso idropotabile, industriale e irriguo;



- zone interessate da rilevanti opere in sotterraneo, quali: gallerie, trincee e/o scavi in generale, che possono determinare interferenze con la superficie freatica, eventuali falde confinate e/o sospese e portare alla variazione del regime di circolazione idrica sotterranea, ad esempio mettendo in comunicazione acquiferi superficiali di scarsa qualità con acquiferi profondi di buona qualità (sfruttati ad uso idropotabile), o causare variazione della posizione dell'interfaccia acqua dolci/acque salmastre (cuneo salino) nelle zone costiere;
- corsi d'acqua superficiali in interconnessione con la falda;
- aree di particolare sensibilità e rilevanza ambientale e/o socioeconomica (es. aree umide protette, laghi alimentati in parte dalla falda, aree di risorgive carsiche, ecc.);
- aree di cantiere e siti di deposito, potenzialmente soggette a sversamenti accidentali, perdite di carburanti, ecc. per la presenza di mezzi e serbatoi contenenti carburanti/lubrificanti/sostanze chimiche.

Dall'analisi della situazione idrogeologica dell'area in esame, delle opere previste e delle aree di cantiere sono individuati i seguenti ambiti di maggiore sensibilità:

- aree per le quali si prevedono rilevanti opere in sotterraneo (nel caso specifico fondazioni profonde), aree di cantiere e deposito soggette a potenziali contaminazioni, ponendo particolare attenzione a quelle che interessano zone vulnerabili in considerazione delle caratteristiche idrogeologiche dei terreni;

Sovrapponendo le aree di cantiere del Progetto Definitivo alla Carta Idrogeologica sono individuati i punti ritenuti più critici per la componente in esame, considerando prioritari i punti limitrofi alle aree di cantiere che ricadono in zone ad alta permeabilità. I punti di monitoraggio sono determinati individuando, per ognuna delle suddette aree critiche, una coppia di punti di rilevazione disposti secondo il criterio Monte-Valle rispetto alla direzione di deflusso della falda. In questo modo è possibile valutare in dettaglio le caratteristiche quali-quantitative delle acque di falda unitamente alle condizioni di deflusso sotterraneo e individuare "tempestivamente" eventuali variazioni di un determinato parametro e, conseguentemente, valutare se tali impatti siano riconducibili alla realizzazione dell'opera.

Qualora emerga la necessità di installare ulteriori punti, l'esatta ubicazione è stabilita in situ tenendo in considerazione le lavorazioni e le opere da realizzare nell'area, cioè posizionando ogni piezometro in una zona protetta da danni accidentali o atti di vandalismo e al contempo facilmente accessibile. I piezometri di nuova realizzazione sono installati in modo tale da intercettare la falda, quindi presentano un tratto filtrante compatibile con lo spessore dell'acquifero.

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nelle "Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio" (IA9503R22P5MA0000001-3) allegate al Piano di Monitoraggio Ambientale.

#### **D.3.4 PARAMETRI OGGETTO DEL MONITORAGGIO**

Per il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei presenti nel territorio in esame sono analizzati i parametri di base definiti dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e quelli che consentono di valutare i possibili

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>40 di 94 |

effetti di inquinamento dovuti alle attività di cantiere, quali: lavorazioni in genere, scarichi di cantiere, eventuali sversamenti accidentali e/o infiltrazioni delle acque superficiali di ruscellamento e percolazione provenienti dalle aree di stoccaggio temporaneo dei materiali di scavo.

Il monitoraggio delle acque sotterranee prevede indagini sia quantitative che qualitative.

#### Indagini quantitative

##### *Livello statico/piezometrico*

Il monitoraggio quantitativo è mirato alla valutazione di massima degli andamenti stagionali della falda e delle modalità di deflusso delle acque sotterranee, al fine di individuare eventuali interferenze che le opere in trincea e galleria possono operare sul deflusso di falda. Il conseguimento di tali finalità richiede la disponibilità di dati sufficienti a definire le curve di ricarica e di esaurimento della falda. Pertanto, all'avvio del monitoraggio sono raccolte tutte le informazioni idonee a restituire un quadro conoscitivo completo e dettagliato dei pozzi e delle sorgenti presenti nell'areale di progetto, sono aggiornati i dati relativi ai pozzi esistenti mediante sopralluoghi ad hoc e sono redatte delle schede sintetiche descrittive dei dati caratteristici di tutti i punti monitorati.

#### Indagini qualitative

##### *Parametri chimico-fisici*

parametri chimico-fisici indagati sono: temperatura, pH e conducibilità elettrica

La determinazione dei parametri chimico-fisici fornisce un'indicazione generale sullo stato di qualità delle acque di falda anche in relazione alle problematiche di interferenza con le opere in progetto. Variazioni significative di temperatura possono indicare modifiche o alterazioni nei meccanismi di alimentazione della falda (sversamenti, apporti di acque superficiali). Variazioni significative di pH possono essere collegate a fenomeni di dilavamento di conglomerati cementizi e di contatto con materiale di rivestimento di opere in sotterraneo. Infine, variazioni della conducibilità elettrica possono essere ricondotte a fenomeni di dilavamento di pasta di cemento con conseguente aumento di ioni o in seguito a sversamenti accidentali.

##### *Parametri chimici*

I parametri chimici analizzati sono: calcio, sodio, potassio, magnesio, cloruri, cloro attivo, fluoruri, solfati, bicarbonati, nitrati, nitriti, ammonio, solidi disciolti totali (TDS), solidi sospesi totali (TSS), ferro, cromo totale, piombo, zinco, rame, nichel, cadmio, idrocarburi totali.

Il set di parametri descrittivi della qualità della componente oggetto di studio sono quelli ritenuti più significativi perché correlabili alle attività connesse alla realizzazione dell'infrastruttura ferroviaria.

In definitiva, per la definizione delle caratteristiche quantitative e qualitative delle acque sotterranee si determinano, tramite misure di campagna e/o di laboratorio, i parametri riportati in Tabella 6.

I set parametrici proposti di seguito sono da intendersi come set standard che possono essere eventualmente implementati, nel caso di specifiche esigenze rilevabili in itinere legate alle caratteristiche territoriali in cui si colloca l'opera. Le indagini e le analisi sono eseguite mediante l'utilizzo di metodiche standardizzate riconosciute a livello nazionale e internazionale.

TABELLA 6  
 PARAMETRI MONITORATI PER LA COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE

|                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|
| ATTIVITÀ DI CAMPO                                                                        |
| Misura del livello statico/piezometrico                                                  |
| Misure dei parametri chimico-fisici (temperatura, pH, conducibilità elettrica, ossigeno) |
| Indagini di laboratorio                                                                  |
| alcalinità                                                                               |
| Solidi Disciolti Totali (TDS)                                                            |
| Solidi Sospesi Totali (TSS)                                                              |
| Calcio                                                                                   |
| Magnesio                                                                                 |
| Sodio                                                                                    |
| Potassio                                                                                 |
| Cloruro                                                                                  |
| Cloro attivo libero                                                                      |
| Fluoruro                                                                                 |
| Solfato                                                                                  |
| Azoto nitrico / Nitrati                                                                  |
| Azoto nitroso / Nitriti                                                                  |
| Ammonio                                                                                  |
| Ferro                                                                                    |

| ATTIVITÀ DI CAMPO       |
|-------------------------|
| Cromo Totale            |
| Piombo                  |
| Zinco                   |
| Rame                    |
| Nichel                  |
| Cadmio                  |
| Idrocarburi Totali      |
| Tensioattivi anionici   |
| Tensioattivi non ionici |

### D.3.5 METODICHE E STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO

Preliminarmente all'inizio delle attività di monitoraggio sono previste le operazioni finalizzate all'installazione dell'attrezzatura di perforazione per la realizzazione dei nuovi sondaggi attrezzati, fatta salva l'eventuale presenza di piezometri già esistenti e ritenuti idonei allo scopo del monitoraggio.

#### Misure in situ

Le misure del livello statico sono effettuate mediante sonda elettrica (freatimetro) dotata di cavo marcato al centimetro. La misura è effettuata dalla bocca del piezometro (bordo del rivestimento) o da altro punto fisso e ben individuabile, la cui altezza rispetto al suolo è indicata nella scheda di misura.

La misura della temperatura dell'aria e dell'acqua è effettuata mediante termometro a mercurio o elettronico con un'approssimazione di mezzo grado. L'ossigeno disciolto è determinato tramite apposita sonda, il pH e la conducibilità elettrica sono determinati con pH-metro e conducimetro elettronici. Tali strumenti sono calibrati all'inizio ed alla fine di ogni giornata di lavoro riportando i risultati di tali operazioni su apposite schede. In relazione agli strumenti da utilizzare per la determinazione di questi ultimi parametri, possono essere impiegate, in alternativa, anche sonde multi-parametriche.

I rilievi ed i campionamenti sono eseguiti sempre con le stesse procedure e gli stessi strumenti in tutti i punti di misura ed in tutte le fasi con l'obiettivo di mantenere il grado di approssimazione dei valori numerici dei parametri.

Prima dell'esecuzione del monitoraggio AO, il soggetto incaricato di tale attività deve provvedere a:

- determinare la quota assoluta dell'estremità superiore della tubazione (testa piezometro);
- rilevare la posizione del piezometro in termini di coordinate geografiche.

Il rilievo dei parametri fisico-chimici da valutare in campo su ciascun campione d'acqua è eseguito subito dopo la misura del livello statico della falda e dopo un adeguato spurgo del pozzo/piezometro fino alla stabilizzazione delle condizioni idrochimiche. Al fine di consentire una definizione della variabilità stagionale dei parametri, si cerca di eseguire i rilievi e/o il prelievo di campioni in condizioni idrologiche di minima/massima (periodo di magra e di ricarica della falda) per definire meglio il range della variabilità stagionale (es. a primavera, fine estate, autunno o dopo un periodo caratterizzato da precipitazioni eccezionali).

#### Prelievo campioni per analisi di laboratorio

Il campionamento da piezometri è preceduto dallo spurgo di un congruo volume di acqua utile a scartare l'acqua giacente e prelevare acqua veramente rappresentativa della falda. A tale fine, lo spurgo è effettuato a basso flusso fino alla stabilizzazione dei parametri speditivi. Con la stessa pompa si provvede a riempire direttamente le bottiglie come di seguito indicate:

- bottiglia di due litri in vetro per le analisi chimico-fisiche;
- bottiglia di due litri in plastica per le analisi di metalli e di anioni.

Qualora il campionamento da pompa non sia praticabile, deve essere utilizzato un recipiente ben pulito per raccogliere le acque destinate alle analisi chimiche e riempire le bottiglie evitando di lasciare aria tra pelo libero e tappo.

I contenitori utilizzati sono contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo che riportano le seguenti informazioni:

- sigla identificativa del pozzo/piezometro;
- data e ora del campionamento.

Per ogni prelievo è redatto un verbale di campionamento che viene trasmesso in copia al laboratorio di analisi. Per impedirne il deterioramento, i campioni sono stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 4°C e recapitati in casse refrigerate al laboratorio di analisi entro ventiquattro ore dal prelievo. Le analisi di laboratorio sono effettuate presso laboratori certificati e accreditati (UNI CEN EN ISO 17025) che seguono le metodiche standard in uso, quali, ad esempio, le procedure indicate da APAT, ISPRA, CNR, IRSA, ISO, EPA, UNI. Le misurazioni sono accompagnate da idoneo certificato e la loro affidabilità e precisione sono assicurati dalle procedure di qualità interne ai laboratori che effettuano le attività di campionamento ed analisi.

#### *D.3.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO*

Il monitoraggio verrà eseguito nelle 3 fasi: AO, CO e PO e prevede:

- analisi chimico-fisiche speditive in-situ a cadenza mensile;
- campionamenti e analisi chimiche di laboratorio con frequenza trimestrale.

La frequenza del monitoraggio in CO e in PO può variare in funzione degli esiti del monitoraggio eseguito in fase AO. Inoltre, per quanto riguarda la fase CO, le indagini sono svolte a seguito dell'inizio delle lavorazioni che possono avere delle ricadute sui corpi idrici monitorati.

Per le fasi AO e PO è prevista una durata di 6 mesi, mentre per la fase di CO è prevista una durata di 3,5 anni.

#### *D.3.7 PUNTI DI MONITORAGGIO*

I punti di monitoraggio sono stati determinati individuando per ogni area critica una coppia di punti di rilevazione che consentano di valutare in dettaglio le caratteristiche quali-quantitative delle acque di falda unitamente alle condizioni di deflusso sotterraneo.

Per quanto precede il progetto di monitoraggio della componente è costituito da n. 4 punti di monitoraggio, dei quali due sottintendono un prelievo a monte e gli altri due a valle rispetto al deflusso della falda documentato allo stato attuale.

Le coppie di punti saranno posizionate secondo la direzione di deflusso prima e dopo quelle opere o aree di cantiere che possono provocare interferenza con la falda.

Qualora emergesse la necessità di installare ulteriori punti, l'esatta ubicazione dovrà essere decisa in situ tenendo conto di tutte le operazioni che verranno effettuate nel tempo in tale area.

Si prevede un'intensificazione del monitoraggio nel caso di eventi piovosi di particolare intensità, quando il livello della falda possa risalire fino a raggiungere il livello delle lavorazioni; tale accorgimento è di carattere puntuale, in base alle valutazioni in corso d'opera.

Ogni postazione dovrà infatti essere posizionata in una zona protetta ma accessibile e dovrà essere protetta in superficie da danni accidentali o atti di vandalismo.

Le misure saranno condotte in corrispondenza dei punti localizzati nelle tavole allegate alla presente relazione come di seguito riportato:

I punti sono collocati presso le aree di cantiere situate in ambiti in cui le litologie si classificano permeabili e che sono, o possono essere, sede di una falda con soggiacenza relativamente superficiale o interferite potenzialmente con le opere o parti d'opera in progetto.

##### **ASO 01M AO CO PO**

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee in corrispondenza della realizzazione dei viadotti VI07 e VI08, e delle aree di cantiere AT.VI07.01, AS.01.02, CO.01.01, AS.01.03;

##### **ASO 01V AO CO PO**

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee in corrispondenza della realizzazione dei viadotti VI07 e VI08, e delle aree di cantiere AT.VI07.01, AS.01.02, CO.01.01, AS.01.03;

I rilevamenti faranno da riscontro a quelli ricavati dal ASO 01M



**ASO 02M AO CO PO**

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee in corrispondenza della realizzazione del viadotto VI12 e delle aree di cantiere AT.01.05, AT.01.06.

**ASO 02V AO CO PO**

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee in corrispondenza della realizzazione del viadotto VI12 e delle aree di cantiere AT.01.05, AT.01.06.

I rilevamenti faranno da riscontro a quelli ricavati dal ASO 02M.

TABELLA 7  
 PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE

| ID     | TIPO | FREQUENZA              | AO | CO       | PO | LOCALIZZAZIONE                                                                                |
|--------|------|------------------------|----|----------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASO.01 | M    | mensile<br>trimestrale | 2  | 42<br>14 | 2  | Realizzazione viadotti VI07 e VI08, aree di cantiere AT.VI07.01, AS.01.02, CO.01.01, AS.01.03 |
| ASO.01 | V    | mensile<br>trimestrale | 2  | 42<br>14 | 2  |                                                                                               |
| ASO.02 | M    | mensile<br>trimestrale | 2  | 42<br>14 | 2  | realizzazione del viadotto VI12 e le aree di cantiere AT.01.05, AT.01.06                      |
| ASO.02 | V    | mensile<br>trimestrale | 2  | 42<br>14 | 2  |                                                                                               |

M Monitoraggio a monte della direzione di deflusso rispetto all'interferenza potenziale

V Monitoraggio a valle della direzione di deflusso rispetto all'interferenza potenziale

**D.4 SUO SUOLO E SOTTOSUOLO**
**D.4.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO**

Il monitoraggio della componente suolo e sottosuolo ha la funzione di:

- garantire il controllo della qualità del suolo intesa come capacità agro-produttiva e fertilità;
- rilevare eventuali alterazioni dei terreni al termine dei lavori;
- garantire un adeguato ripristino ambientale delle aree di cantiere.

Le attività di monitoraggio consentono di valutare in primo luogo le eventuali modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni nelle aree sottoposte ad occupazione temporanea dai cantieri, dove possono avvenire modifiche delle caratteristiche fisico-chimiche dei terreni per: compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, sversamenti accidentali.

Il monitoraggio volto a verificare lo stato di conservazione dei cumuli di terreno vegetale derivante dalle attività di scavo superficiale delle aree di lavoro/cantiere e destinato al riutilizzo nell'ambito dei lavori, così come le pratiche agronomiche necessarie per assicurarne il mantenimento delle caratteristiche di fertilità, da svolgersi in corso d'opera sono onere dell'Appaltatore e non riguardano il presente PMA.

#### *D.4.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

La normativa di riferimento in accordo alla quale il presente progetto di monitoraggio è stato redatto fa riferimento ai criteri adottati dagli organismi nazionali ed internazionali per quel che concerne le descrizioni di campagna e la classificazione dei suoli.

|                             |                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.Lgs n. 152 del 03.04.2006 | Norme in materia ambientale;                                                                                                                     |
| COM 179 del 16.04.2002      | Comunicazione della Commissione Verso una strategia tematica per la protezione del suolo                                                         |
| L n. 253 del 07.08.1990     | Disposizioni integrative alla legge 18 maggio 1989 n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo;     |
| L n. 183 del 18.05.1989     | Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo (testo coordinato con le modifiche apportate a tutto il 6 maggio 1996). |

#### *D.4.3 AREE OGGETTO DI MONITORAGGIO*

- I punti di monitoraggio in situ sono localizzati all'interno delle aree di cantiere sottoposte ad occupazione temporanea, quali le aree destinate allo stoccaggio dei materiali da costruzione e da scavo da riutilizzare al termine dei lavori.

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nelle "Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio" (IA9503R22P5MA0000001-3) allegate al Piano di Monitoraggio Ambientale.

#### *D.4.4 PARAMETRI OGGETTO DI MONITORAGGIO*

Il monitoraggio del suolo prevede la raccolta delle informazioni relative all'uso del suolo (capacità d'uso, pratiche colturali, ecc.) precedente all'insediamento del cantiere e la descrizione del profilo e della classificazione pedologica, tramite l'accertamento dei parametri:

- pedologici;
- chimico – fisici;
- chimici;
- topografico-morfologici e piezometrici.

Per ogni punto di monitoraggio, oltre ai riferimenti geografici (comprese le coordinate) e temporali, sono registrati i parametri stazionali dell'area di appartenenza, quali: quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, vegetazione, substrato pedogenetico, rocciosità affiorante, pietrosità superficiale, altri aspetti superficiali, stato erosivo, permeabilità, profondità della falda. Nella descrizione del profilo del suolo sono definiti i diversi orizzonti e, relativamente a ciascuno di questi, i seguenti parametri: profondità, tipo e andamento del limite inferiore, umidità, colore, screziature, tessitura, contenuto in scheletro, struttura, consistenza, presenza di pori e fenditure, presenza di attività biologica e di radici, presenza (e natura) di pellicole, concrezioni, noduli, efflorescenze saline, reazione (pH), effervescenza all'acido cloridrico (HCl). Il contesto areale di ogni punto di monitoraggio e lo spaccato del profilo pedologico sono documentati anche con fotografie.

### Descrizione del profilo

La descrizione del profilo, nonché il rilievo dei parametri fisici e la analisi dei parametri chimici richiesti, sono effettuati come descritto di seguito.

### *Parametri pedologici*

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno dell'osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio, per il quale sono riportate le seguenti informazioni:

- Esposizione: immersione dell'area in corrispondenza del punto di monitoraggio, misurata sull'arco di 360° a partire da nord in senso orario;
- Pendenza: inclinazione dell'area misurata lungo la linea di massima pendenza ed espressa in gradi sessagesimali;
- Uso del suolo: riferito ad un'area di circa 100 mq attorno al punto di monitoraggio;
- Microrilievo: descrizione di caratteri specifici del rilievo del sito, secondo come di seguito specificato:

TABELLA 8

| CODICE | DESCRIZIONE                                                            |
|--------|------------------------------------------------------------------------|
| RA     | Da ribaltamento di alberi                                              |
| AG     | Da argille dinamiche (ad es. Gilgai)                                   |
| CE     | Cuscinetti erbosi (crionivali)                                         |
| CP     | "suoli" poligonali (crionivali)                                        |
| CT     | Terrazzette (crionivali)                                               |
| CS     | "suoli" striati (crionivali)                                           |
| MM     | Cunette e rilievi da movimenti di massa                                |
| AL     | Altro tipo di microrilievo (specificare in nota per ampliare i codici) |

|   |         |
|---|---------|
| Z | Assente |
|---|---------|

- Pietrosità superficiale: percentuale relativa di frammenti di roccia alterata (di dimensioni oltre 25 cm nelle definizioni U.S.D.A.) presenti sul suolo nell'intorno areale del punto di monitoraggio, rilevata utilizzando i codici numerici corrispondenti alle classi di pietrosità di seguito elencate:

TABELLA 9

| CODICE | DESCRIZIONE                                                                                                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0      | Nessuna pietrosità: pietre assenti o non in grado d'interferire con le moderne macchine agricole (<0,01% dell'area)                                    |
| 1      | Scarsa pietrosità: pietre in quantità tali da ostacolare ma non impedire l'utilizzo di macchine agricole (0,01=0,1 % dell'area)                        |
| 2      | Comune pietrosità: sufficiente a impedire l'utilizzo di moderne macchine agricole (0,1=3% dell'area). Suolo coltivabile a prato o con macchine leggere |
| 3      | Elevata pietrosità: pietre ricoprenti dal 3 al 15% dell'area. Uso di macchinari leggeri o strumenti manuali ancora possibile                           |
| 4      | Eccessiva pietrosità: pietre ricoprenti dal 15 al 90% della superficie, tali da rendere impossibile l'uso di qualsiasi tipo di macchina                |
| 5      | Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 15 e il 50% dell'area                                                                                          |
| 6      | Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 50 e il 90% dell'area                                                                                          |
| 7      | Pietraia: pietre oltre il 90% dell'area                                                                                                                |

- Rocciosità affiorante: percentuale di rocce consolidate affioranti entro una superficie di 1000 mq attorno al punto di monitoraggio;
- Fenditure superficiali: numero, lunghezza, larghezza e profondità (valori più frequenti di circa 10 misurazioni) in cm delle fessure presenti in un'area di circa 100 mq;
- Vegetazione: descrizione, mediante utilizzo di unità sintetiche fisionomiche o floristiche, della vegetazione naturale eventualmente presente nell'intorno areale del punto di monitoraggio;
- Stato erosivo: presenza di fenomeni di erosione o deposizione di parti di suolo;
- Permeabilità: velocità di flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo in direzione verticale determinata attraverso la classe di permeabilità attribuibile allo stato a granulometria più fine presente nel suolo secondo la seguente scala numerica:

TABELLA 10

| SCALA NUMERICA | GRANULOMETRIA               | PERMEABILITÀ |
|----------------|-----------------------------|--------------|
| 6              | Ghiaie lavate               | Molto alta   |
| 5              | Ghiaie/sabbie grosse        | Alta         |
| 4              | Sabbie medie/sabbie gradate | Medio alta   |
| 3              | Sabbie fini/sabbie limose   | Media        |
| 2              | Sabbie argillose            | Medio bassa  |
| 1              | Limi/limi argillosi         | Bassa        |
| 0              | Argille                     | Molto bassa  |

- Classe di drenaggio: definita in base alle seguenti classi:

TABELLA 11

| CLASSE               | DESCRIZIONE                                                                                                                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rapido               | L'acqua è rimossa dal suolo molto rapidamente                                                                                                                        |
| Moderatamente rapido | L'acqua è rimossa dal suolo rapidamente                                                                                                                              |
| Buono                | L'acqua è rimossa dal suolo prontamente ma non rapidamente                                                                                                           |
| Mediocre             | In alcuni periodi dell'anno l'acqua è rimossa dal suolo lentamente                                                                                                   |
| Lento                | L'acqua è rimossa dal suolo lentamente                                                                                                                               |
| Molto lento          | L'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati a poca profondità per lunghi periodi durante la stagione di crescita                       |
| Impedito             | L'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati in superficie o in prossimità di questa per lunghi periodi durante la stagione di crescita |

### Parametri chimico-fisici

I parametri chimico-fisici si riferiscono al suolo e al suo profilo e comprendono le caratteristiche degli orizzonti individuati ed ordinati in sequenza in rapporto alla profondità, seguiti dalla descrizione dei parametri fisici degli orizzonti. Gli esiti delle indagini riportano le seguenti informazioni:

- Designazione orizzonte: designazione genetica mediante codici alfanumerici e secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) e SOIL SURVEY STAFF (1998);

- Limiti di passaggio: confine tra un orizzonte e quello immediatamente sottostante, definito quanto a "profondità" (distanza media dal piano di campagna), "tipo" (ampiezza dell'intervallo di passaggio), "andamento" (geometria del limite);
- Colore allo stato secco e umido: colore della superficie interna di un aggregato di suolo in condizioni secche e umide, definito mediante confronto con le "Tavole Munsell" (Munsell Soil Color Charts) utilizzando i codici alfanumerici previsti dalla stessa notazione Munsell (hue, value, chroma);
- Tessitura: stima delle percentuali di sabbia, limo e argilla presenti nella terra fine, determinate rispetto al totale della terra fine, come definite nel triangolo tessiturale della "SoilTaxonomy - U.S.D.A.";

TABELLA 12

| CLASSE TESSITURALE (CODICE)     |
|---------------------------------|
| Sabbiosa (S)                    |
| Sabbioso franca (SF)            |
| Franco sabbiosa (FS)            |
| Franca (F)                      |
| Franco limosa (FL)              |
| Limosa (L)                      |
| Franco sabbioso argillosa (FSA) |
| Franco argillosa (FA)           |
| Franco limoso argillosa (FLA)   |
| Argillosa (A)                   |
| Argilloso sabbiosa (AS)         |
| Argilloso limosa (AL)           |

- Struttura: entità e modalità di aggregazione di particelle elementari del suolo in particelle composte, separate da superfici di minor resistenza, a formare unità strutturali naturali relativamente permanenti (aggregati) o meno persistenti quali zolle e frammenti (tipici di orizzonti superficiali coltivati); sono definiti "grado" di distinguibilità-stabilità, "dimensione" e "forma" degli aggregati;
- Consistenza: caratteristica del suolo determinata dal tipo di coesione e adesione, definita, in relazione al differente grado di umidità del suolo, quanto a "resistenza", "caratteristiche di rottura", "cementazione", "massima adesività" e "massima plasticità";
- Porosità: vuoti di diametro superiore a 60 micron, definiti quanto a "diametro" e "quantità";

- Umidità: condizioni di umidità dell'orizzonte al momento del rilevamento, definite mediante i codici numerici corrispondenti alle seguenti suddivisioni:

TABELLA 13

| CODICE | DESCRIZIONE |
|--------|-------------|
| 1      | Asciutto    |
| 2      | Poco umido  |
| 3      | Umido       |
| 4      | Molto Umido |
| 5      | Bagnato     |

- Contenuto in scheletro: frammenti di roccia consolidata di dimensioni superiori a 2 mm presenti nel suolo, rilevato quanto ad "abbondanza" (percentuale riferita al totale del suolo), "dimensioni" (classe dimensionale prevalente), "forma" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia);
- Concrezioni e noduli: presenza di cristalli, noduli, concrezioni, concentrazioni, cioè figure d'origine pedogenetica definite quanto a "composizione", "tipo", "dimensioni" e "quantità";
- Efflorescenze saline: determinazione indiretta della presenza (e stima approssimata della quantità) di carbonato di calcio, tramite effervescenza all'HCl ottenuta facendo gocciolare poche gocce di HCl (in concentrazione del 10%) e osservando l'eventuale sviluppo di effervescenza, codificata come segue:

TABELLA 14

| CODICE | DESCRIZIONE                | STIMA QUANTITÀ CARBONATO DI CALCIO |
|--------|----------------------------|------------------------------------|
| 0      | Nessuna effervescenza      | $\text{CaCO}_3 \leq 0,1\%$         |
| 1      | Effervescenza molto debole | $\text{CaCO}_3 \approx 0,5\%$      |
| 2      | Effervescenza debole       | $\text{CaCO}_3 1 \div 2\%$         |
| 3      | Effervescenza forte        | $\text{CaCO}_3 \approx 5\%$        |
| 4      | Effervescenza molto forte  | $\text{CaCO}_3 \geq 10\%$          |

- Fenditure o Fessure: vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle, frammenti, definiti quanto alla "larghezza";



- pH: grado di acidità/alcalinità del suolo, rilevata direttamente sul terreno mediante apposito kit (vaschetta di ceramica; indicatore universale in boccetta contagocce; scala cromatica) e/o determinata in laboratorio.

I parametri sopra descritti sono rilevati in situ o in laboratorio; quando possibile si determinano in entrambi i contesti.

#### *Parametri chimici*

In laboratorio sono effettuate le determinazioni dei parametri riportati di seguito utilizzando i metodi elencati o altri metodi certificati nei riferimenti normativi, se non diversamente specificato. I parametri sono:

Capacità di scambio cationico: valutata in meq/100 g di suolo tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolamina e la successiva determinazione dei cationi estratti per spettrofotometria:

TABELLA 15

| CAPACITÀ SCAMBIO CATIONICO (C.S.C.) |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| Bassa                               | < 10 meq/100 g  |
| Media                               | 10÷20 meq/100 g |
| Elevata                             | 20÷30 meq/100 g |
| Molto elevata                       | > 30 meq/100 g  |

- Azoto totale: espresso in %, determinato tramite il metodo Kjeldhal;
- Azoto assimilabile;
- Fosforo assimilabile: espresso in mg/kg, viene determinato secondo il metodo Olsen nei terreni con pH in acqua > di 6.5, secondo il metodo Bray e Krutz nei terreni con pH < di 6.5;
- Carbonati totali: determinazione gas-volumetrica del CO<sub>2</sub> che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcare totale) viene espresso in % di CaCO<sub>3</sub> nel terreno;
- Sostanza organica: contenuto di carbonio organico, espresso in % e determinato secondo il metodo Walkley e Black;
- Capacità di ritenzione idrica;
- Conducibilità elettrica;
- Permeabilità;
- Densità apparente.



**LINEA POTENZA-METAPONTO  
INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO-  
BERNALDA**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**  
RELAZIONE GENERALE

PROGETTO  
IA95

LOTTO  
03

CODIFICA  
R 22 RG

DOCUMENTO  
MA 00 00 001

REV.  
A

FOGLIO  
53 di 94

Durante le fasi AO, prima di eseguire lo scotico del terreno, e PO, dopo aver eseguito i ripristini a fine lavori, sono determinati i parametri riportati nella tabella che segue al fine di verificare le caratteristiche dei suoli.

TABELLA 16  
 Parametri di monitoraggio per suolo e sottosuolo nelle fasi AO e PO

| PARAMETRI SUOLO E SOTTOSUOLO (FASI AO E PO)                               |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| PARAMETRI PEDOLOGICI                                                      | Esposizione                     |
|                                                                           | Pendenza                        |
|                                                                           | Uso del suolo                   |
|                                                                           | Microrilievo                    |
|                                                                           | Pietrosità superficiale         |
|                                                                           | Rocciosità affiorante           |
|                                                                           | Fenditure superficiali          |
|                                                                           | Vegetazione                     |
|                                                                           | Stato erosivo                   |
|                                                                           | Permeabilità                    |
|                                                                           | Classe di drenaggio             |
|                                                                           | Substrato pedogenetico          |
|                                                                           | Profondità falda                |
|                                                                           | Designazione orizzonte          |
| PARAMETRI CHIMICO-FISICI<br>(RILIEVI E MISURE IN SITU E/O IN LABORATORIO) | Limiti di passaggio             |
|                                                                           | Colore allo stato secco e umido |
|                                                                           | Tessitura                       |
|                                                                           | Struttura                       |
|                                                                           | Consistenza                     |
|                                                                           | Porosità                        |
|                                                                           | Umidità                         |
|                                                                           | Contenuto in scheletro          |
|                                                                           | Concrezioni e noduli            |
|                                                                           | Efflorescenze saline            |
|                                                                           | Fenditure o fessure             |
|                                                                           | pH                              |
| PARAMETRI CHIMICI<br>(ANALISI DI LABORATORIO)                             | Capacità di scambio cationico   |
|                                                                           | Azoto totale                    |
|                                                                           | Azoto assimilabile              |
|                                                                           | Fosforo assimilabile            |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>55 di 94 |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
|  | Carbonati totali              |
|  | Sostanza organica             |
|  | Capacità di ritenzione idrica |
|  | Conducibilità elettrica       |
|  | Permeabilità                  |
|  | Densità apparente             |

#### D.4.5 METODICHE E STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO

##### Generalità

Un termine comunemente usato dai pedologi rilevatori per indicare un'osservazione pedologica nel suo insieme è "profilo" ("soil profile" in USDA-SCS, 1998 citato più in alto; HODGSON, J.M. ed. 1997 – Soil survey field handbook. SoilSurv. Tech. Monogr. No. 5, Silsoe), che viene esposto per mezzo di un taglio verticale del suolo realizzato a mano o tramite un escavatore. L'ampiezza di un profilo varia da pochi decimetri ad alcuni metri, cioè di dimensioni tali da includere le unità strutturali più grandi.

Un altro modo per realizzare un'osservazione pedologica è la "trivellata" (GUAITOLI F., MATRANGA M.G., PALADINO A., PERCIABOSCO M., PUMO A., COSTANTINI E.A.C. 1998 - Manuale per l'esecuzione e la descrizione della trivellata. Regione Siciliana, Ass. Agricoltura e Foreste. Sez. operativa n. 8 - S. Agata Militello (ME)), che consiste in una perforazione eseguita con trivella a mano.

A volte l'osservazione pedologica è realizzata in parte con un profilo (fossa), in parte con trivella, di solito per raggiungere profondità superiori a quelle direttamente visibili nella fossa (se i materiali sono penetrabili).

Nel caso in esame, le caratteristiche dei suoli sono studiate mediante l'esecuzione di scavi con escavatore meccanico a benna rovescia e la conseguente descrizione del profilo. Le caratteristiche dei suoli sono investigate e descritte fino a profondità massima di 1,5 m mediante l'esecuzione di scavi (di larghezza minima di 2 m) che consentono accurate descrizioni dei profili pedologici.

Preliminarmente allo scavo si registrano i riferimenti geografici e temporali delle indagini ed i caratteri stazionali dell'area in esame. Il contesto areale del punto di monitoraggio ed il profilo del suolo sono documentati fotograficamente. In corrispondenza di ogni punto di monitoraggio viene prelevato un campione di terreno da destinare alle successive determinazioni chimiche di laboratorio.

Preliminarmente alle attività di campagna, è opportuno effettuare dei sopralluoghi preparatori con lo scopo di verificare l'idoneità dei siti prescelti in relazione alle operazioni da eseguire (accessibilità con strumenti e mezzi per il rilevamento) ed agli obiettivi dell'indagine (rappresentatività delle caratteristiche pedo-ambientali dell'area).

Tutti i dati del monitoraggio, con le classificazioni pedologiche da questi derivate, sono registrati in apposite schede e, associandoli spazialmente ai punti di monitoraggio, inseriti in forme numeriche e/o grafiche nell'ambito del sistema informativo di gestione del progetto.

### Profilo del suolo

Per la descrizione del suolo si considera una profondità standard del profilo di 1,5 metri, mentre la larghezza è pari ad almeno 2 metri. Nello scavo della fossa, realizzabile sia a mano che con pala meccanica (escavatore a braccio rovescio), si tiene separata la parte superficiale con il cotico erboso dal resto dei materiali scavati, suddividendoli in due mucchi ben distinti da stoccare temporaneamente su fogli di plastica o teloni. Nella fase di riempimento il cotico erboso è riposizionato per ultimo in modo da lasciare la superficie nelle condizioni migliori.

Per le posizioni in pendio, il piano di scavo della faccia a monte (normale alla linea di massima pendenza) è reso il più verticale possibile.

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.

Sia in piano sia in pendio è possibile che nel corso dello scavo si incontri una falda superficiale; l'esistenza di una falda può essere talvolta prevedibile ancora prima dell'inizio dello scavo individuando la presenza di specie igrofite (in ambienti naturali e seminaturali) od accertabile direttamente per mezzo di un controllo preliminare con trivella (sempre consigliabile, anche in assenza di falda). Se la portata della falda è molto elevata l'approfondimento della fossa si limita al piano della falda, con qualche pericolo di crollo delle pareti secondo il tipo e le dimensioni dei materiali nella zona di contatto; se la falda è di dimensioni molto ridotte e con portata molto bassa, può essere tenuta sotto controllo svuotando (o meglio drenando) la fossa con una pompa e, nelle situazioni in pendio, realizzando un vero e proprio drenaggio con un tubo che funzioni da sifone, ma le operazioni di descrizione sono comunque rese più complicate dalla fanghiglia che si forma sul fondo. La massima profondità descrivibile è comunque condizionata dal piano superiore della falda stessa.

Ultimate le operazioni di scavo, le superfici scelte per la descrizione sono ripulite accuratamente e, se una parte molto umida è in contrasto con una parte poco umida, è consigliabile attendere (tempo e condizioni ambientali permettendo) che la superficie più umida si sia in parte asciugata. Nel caso di suoli od orizzonti con forme strutturate rilevanti, la preparazione della superficie è fatta "a coltello" (agendo cioè sulle fessure naturali tra aggregato ed aggregato) in modo da evidenziare queste strutture, sia per realizzare una ripresa fotografica più significativa, sia per facilitare l'individuazione di orizzonti specifici. I piani scelti per foto e descrizione possono essere lisciati in modo uniforme grattando la superficie con un coltello od una cazzuola per rimuovere tutti i segni lasciati dagli strumenti di scavo. Le condizioni migliori per evidenziare le forme aggregate naturali sono legate al contenuto idrico e così è anche per molti colori, perciò le classi da umido a poco umido sono considerate le più favorevoli. Se il suolo è troppo secco le eventuali aggregazioni diventano

prominenti, ma i contrasti di colore risultano molto attenuati. In queste condizioni è opportuno inumidire con un nebulizzatore la faccia del profilo prima della ripresa fotografica, in modo da esaltarne gli aspetti cromatici. Per sottolineare questi aspetti, è possibile suddividere la faccia in due porzioni tramite l'apposizione del nastro graduato delle profondità nel mezzo del profilo e bagnando solo una metà dello stesso, lasciando l'altra metà in condizioni secche. Il "make up" preparatorio per foto e descrizione comprende anche la rimozione di tutte le imbrattature dei materiali estranei agli orizzonti (che si realizzano durante lo scavo), la verticalizzazione del piano (cercando però di lasciare in loco le pietre, anche se sporgenti, e gli spezzoni di radici in modo da rispettare l'architettura dei sistemi radicali), la rimozione di tutti i materiali caduti sul fondo durante queste operazioni.

Dopo lo scatto delle fotografie si passa 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.

#### D.4.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Le attività di monitoraggio del suolo prevedono le seguenti fasi:

- Ante Operam (AO), utile a costituire un database di informazioni sugli aspetti pedologici iniziali delle aree occupate temporaneamente dai cantieri;
- Post Operam (PO), utile a evidenziare eventuali alterazioni subite dal terreno a seguito delle attività di cantiere e determinare la necessità o meno di effettuare operazioni di bonifica dei terreni superficiali prima della risistemazione definitiva.

Le attività di monitoraggio del suolo e sottosuolo nelle fasi di AO e PO prevedono una campagna nei 6 mesi antecedenti l'inizio dei lavori.

#### D.4.7 PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti attengono le aree di cantiere le cui superfici, ad opera completata, saranno oggetto di restituzione nello *status quo ante operam* e per le quali è necessario verificare le condizioni strutturali e fisico chimiche dei suoli rilasciti.

##### SUO 01 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.01.01 e AT.01.01.

##### SUO 02 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.01.02 e AT.VI07.01

##### SUO 03 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere CB.01.01

- SUO 04 AO PO  
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere CO.01.01 e AS.01.03.
- SUO 05 AO PO  
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo in prossimità delle aree di cantiere AT.VI09.01 e AS.01.04.
- SUO 06 AO PO  
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AT.VI10.01.
- SUO 07 AO PO  
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AT.01.02.
- SUO 08 AO PO  
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AT.01.03
- SUO 09 AO PO  
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere CO.01.02 e AS.01.05
- SUO 10 AO PO  
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AT.01.04
- SUO 11 AO PO  
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AT.01.05
- SUO 12 AO PO  
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.01.06 e AT.01.07
- SUO 13 AO PO  
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AT.NV07.01
- SUO 14 AO PO  
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AT.04.01 e CO.04.01
- SUO 15 AO PO  
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AS.04.01

TABELLA 17  
 PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

| ID     | TIPO | FREQUENZA | AO | CO | PO | LOCALIZZAZIONE       |
|--------|------|-----------|----|----|----|----------------------|
| SUO.01 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | AS.01.01; AT.01.01   |
| SUO.02 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | AS.01.02; AT.VI07.01 |





**LINEA POTENZA-METAPONTO  
INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO-  
BERNALDA**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**  
RELAZIONE GENERALE

|                  |             |                     |                           |           |                    |
|------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
| PROGETTO<br>IA95 | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>59 di 94 |
|------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|

| ID     | TIPO | FREQUENZA | AO | CO | PO | LOCALIZZAZIONE       |
|--------|------|-----------|----|----|----|----------------------|
| SUO.03 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | CB.01.01             |
| SUO.04 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | CO.01.01; AS.01.03   |
| SUO.05 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | AT.VI09.01; AS.01.04 |
| SUO.06 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | AT.VI10.01           |
| SUO.07 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | AT.01.02             |
| SUO.08 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | AT.01.03             |
| SUO.09 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | CO.01.02; AS.01.05   |
| SUO.10 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | AT.01.04             |
| SUO.11 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | AT.01.05             |
| SUO.12 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | AS.01.06; AT.01.07   |
| SUO.13 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | AT.NV07.01           |
| SUO.14 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | AT.04.01; CO.04.01   |
| SUO.15 |      | 1 volta   | 1  | -  | 1  | AS.04.01             |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>60 di 94 |

## D.5 VEG VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

### D.5.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio ambientale relativo all'ambito vegetazionale e floristico consiste nel documentare lo stato delle componenti prima dell'esecuzione dei lavori (AO) e seguirne l'evoluzione nelle successive fasi di monitoraggio (CO e PO). Le indagini valutano sia gli aspetti botanici che i popolamenti faunistici con lo scopo di verificare la situazione ambientale durante e in seguito alle attività di costruzione dell'opera, rilevare eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive.

Il presente monitoraggio prevede anche il controllo dello stato manutentivo degli interventi di ripristino e di inserimento ambientale nelle aree oggetto di rinaturalizzazione al termine dei lavori.

### D.5.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

#### Normativa comunitaria

Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997:

recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;

Regolamento CEE 1390/97 della Commissione del 18/07/97

che modifica il Regolamento CEE 1021/94 della Commissione relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;

Regolamento CEE 1091/94 della Commissione del 29/04/94

relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;

Regolamento CEE 2157/92 del Consiglio del 23/07/92

che modifica il Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;

Direttiva (CEE) 92/43 del Consiglio, 21 maggio 1992

Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;

Direttiva (CEE) 79/409 del Consiglio, 2 aprile 1979:

Conservazione degli uccelli selvatici;

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>61 di 94 |

Regolamento CEE 1696/87 della Commissione del 10/06/87

relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;

Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio del 17/11/86

relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico.

### Normativa Nazionale

DPR n.120 del 12.03 2003      Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

DPR n. 357 del 08.09.1997      Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche (G.U. N. 284 DEL 23-10-1997, S.O. n.219/L).

Testo coordinato al D.P.R. n. 120 del 2003 (G.U. n.124 del 30.05.2003);

L n. 157 del 11.02.1992      Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio "Direttiva 2000/60/CE.

L n. 394 del 06.12.1991      Legge quadro sulle aree protette che detta i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree protette al fine di conservare e valorizzare il patrimonio naturale del paese

D.Lgs. n.42 del 22.01.2004      Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.

Modificato dal D. Lgs. 22 gennaio 2006) relativo alla tutela dei beni paesaggistici e ambientali di notevole interesse pubblico, in particolare le aree ricoperte da boschi o vegetazione naturale (zone boscate) e fasce di rispetto dei corsi d'acqua.

Come anticipato in premessa, il PMA delle componenti in oggetto è stato redatto in conformità agli "Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna), Rev. 1 del 13 marzo 2015".

### **D.5.3 AREE OGGETTO DI MONITORAGGIO**

Le aree da monitorare sono scelte in funzione della sensibilità del territorio attraversato e della presenza di ambiti di maggior pregio naturalistico, secondo i seguenti criteri:

- rappresentatività: in relazione alle unità vegetazionali intese come ambiti naturalistici a diversa identità;
- sensibilità: aree caratterizzate da un particolare valore naturalistico e/o da fragilità degli equilibri in atto (es. aree verdi ricadenti in ambiti vincolati dal punto di vista ambientale);
- presenza di cantieri/lavorazioni particolarmente critiche sotto il profilo dell'impatto potenziale sulla vegetazione;
- aree oggetto di ripristino a seguito di occupazione temporanea per le attività di costruzione dell'opera.

Le aree da monitorare sono state scelte in funzione della sensibilità del territorio attraversato e della presenza di ambiti di pregio naturalistico; considerata la bassa sensibilità di un territorio a vocazione prettamente agricola, particolare attenzione è stata rivolta alla presenza di aree naturali protette, che conservano habitat e specie a valenza conservazionistica.

Nell'area di riferimento per il progetto sono presenti:

- ZSC/ZPS IT 9220255 Valle Basento Ferrandina Scalo
- ZSC/ZPS IT 9220260 Valle Basento Grassano Scalo Grottole

Il contesto attraversato dall'infrastruttura è prevalentemente agricolo e si caratterizza per il mosaico degli usi che vede in gran parte rappresentate le monoculture a seminativo e secondariamente le colture legnose da frutto, prevalentemente ulivo. I soprasuoli a copertura naturale o naturaliforme si concentrano lungo le fasce ripariali e sul piano collinare dove non trovano sviluppo le attività agricole e si sviluppano formazioni forestali di particolare significato ecologico, in prevalenza si tratta di specie arbustive adattate agli ambienti aridi con substrati poco profondi e macchie a prevalenza di querce termofile.

In tale contesto sono stati dislocati punti di monitoraggio al fine di verificare il permanere delle condizioni di naturalità e rilevare eventuali pressioni derivanti dalla realizzazione delle opere, inoltre sono stati previsti punti di monitoraggio per verificare il vigore vegetativo delle formazioni vegetali messe a dimora in fase di progetto.

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nelle "Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio" (IA9503R22P5MA0000001-3) allegate al Piano di Monitoraggio Ambientale.

#### *D.5.4 PARAMETRI OGGETTO DEL MONITORAGGIO*

Di seguito sono indicati i parametri oggetto di monitoraggio per le componenti in esame.

##### Vegetazione e flora

La caratterizzazione della vegetazione e della flora nelle aree di monitoraggio è effettuata attraverso tre tipi di indagine:

- censimento floristico;

- rilievo fitosociologico;
- singoli individui vegetali di pregio.

Tali indagini forniscono una misura del livello di antropizzazione delle aree di indagine ed un termine di confronto degli esiti dei monitoraggi nelle varie fasi AO, CO e PO e permettono di evidenziare le variazioni nell'ambiente naturale connesse con la realizzazione dell'infrastruttura.

### Fauna

In merito ai popolamenti faunistici, nell'ambito del PMA vengono effettuati i censimenti volti ad individuare la presenza di popolamenti significativi.

L'avifauna può fungere da efficace indicatore della qualità ambientale e costituisce un elemento di fondamentale importanza sia per la corretta valutazione di eventuali incidenze del progetto in esame, sia per le eventuali attività di monitoraggio connesse a quest'ultimo. In corrispondenza dei tratti a maggior naturalità, si prevede, inoltre, di estendere l'indagine ai mammiferi ed ai rettili. La presenza di edifici abbandonati favorisce la presenza di una buona varietà di chirotteri, che, pertanto, saranno oggetto di indagine.

Nell'ambito del presente PMA sono previsti i censimenti volti ad individuare la presenza dei seguenti Taxa:

- mammiferi terrestri;
- rettili;
- avifauna;
- chirotteri.

### **D.5.5 METODICHE E STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO**

La localizzazione precisa delle aree di indagine è definita in loco in fase AO al fine di scegliere le aree più idonee al monitoraggio. Tali aree sono georeferenziate mediante l'utilizzo di GPS, delimitate con paletti, per rendere agevole il ritrovamento negli anni successivi di monitoraggio, e dotate di cartello identificativo per evitare che i paletti vengano rimossi da ignoti. All'interno di queste aree sono effettuate le analisi descritte nei paragrafi seguenti, dove sono riportati anche i riferimenti scientifici riguardanti le modalità e le tecniche utilizzate nel corso delle operazioni di monitoraggio.

#### **D.5.5.1 Vegetazione e flora**

Il monitoraggio in esame prevede il censimento floristico e, in questo ambito, la valutazione di un indice di naturalità messo a punto da Menichetti, Petrella e Pignatti nel 1989 e basato sul rapporto tra le percentuali dei corotipi multizonali (categoria corologica delle specie ad ampia distribuzione; codice 9; S. Pignatti, 1982) e quelli eurimediterranei (omonima categoria corologica; S. Pignatti, 1982). Questo indice fornisce una misura del livello di antropizzazione della flora nelle aree di interesse e permette di confrontare gli esiti dei monitoraggi nelle varie fasi AO, CO e PO.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>64 di 94 |

Inoltre, viene valutato il rapporto "specie sinantropiche/totale specie censite" che permette di evidenziare le variazioni nell'ambiente naturale connesse con la realizzazione dell'infrastruttura in quanto la presenza di specie sinantropiche è correlata al livello di antropizzazione dell'area.

Per quanto concerne la sinantropia, si sottolinea che tale attributo non è standardizzato in maniera esaustiva in alcun testo; pertanto si includeranno nella categoria "sinantropiche" quelle specie che:

- appartengono alla categoria corologica delle specie ad ampia distribuzione (cod. 9). La categoria corologica rappresenta anche il carattere preso in considerazione nel calcolo del citato indice di sintesi (Menichetti, Petrella, Pignatti, 1989);
- sono tipiche di un habitat ruderale; rientrano in questo gruppo le entità che si rinvenivano comunemente ai bordi delle strade o presso i ruderi, le avventizie naturalizzate, le specie sfuggite a coltura ed inselvatichite, alcune infestanti di campi ed incolti.

Ricapitolando, in corrispondenza di ciascuna area indagata sono ricavati un indice di ricchezza totale (numero di specie dell'area), un indice di naturalità (rapporto corotipi multizonali/corotipi eurimediterranei) e un indice di sinantropicità (rapporto differenza specie presenti e sinantropiche/numero delle specie in totale) al fine di verificare possibili alterazioni delle fitocenosi autoctone (in particolare l'ingresso di specie infestanti dovute alle attività di cantiere).

I risultati di tali attività sono raccolti in specifiche schede, check-list ed elaborati grafici. Nelle schede di indagine le specie sinantropiche sono contrassegnate con *Sin*, le specie vegetali rare o molto rare in Italia sono contrassegnate dalle sigle *R* e *RR* rispettivamente e quelle rare o molto rare nelle regioni interessate con *r* e *rr*. Per quanto riguarda la nomenclatura scientifica utilizzata e la verifica della corretta determinazione delle specie nelle indagini floristiche, il testo di riferimento è: S. Pignatti, 1982, Flora d'Italia, Edagricole. Un ulteriore riferimento per la flora è costituito dalle Liste Rosse (contrassegnate con LR, Conti et al., 1992,1997) elaborate dalla Società Botanica Italiana e dal WWF con il contributo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Il monitoraggio delle comunità vegetali prevede, inoltre, l'esecuzione di rilievi fitosociologici secondo il metodo di Braun Blanquet (Braun-Blanquet J. 1964; Pignatti S. 1959; Pirola A., 1970; Westhoff V. E Van Der Maarel E. 1978; Giacomini V., Fenaroli L. 1958). Tali indagini permettono (ove il rilievo sia effettuabile rispettando tutti i criteri previsti dal metodo stesso) l'attribuzione delle porzioni vegetazionali rilevate a fitocenosi note, una loro classificazione gerarchica in termini di naturalità nella fase AO e la valutazione di un eventuale scostamento da tali categorie nelle successive fasi di CO e PO.

In definitiva viene redatta una Carta Fisionomica Strutturale della Vegetazione, rappresentabile su base cartografica e/o su ortofoto.

Con particolare riferimento alla fase PO, il monitoraggio ambientale delle componenti vegetazionali ha, inoltre, la finalità di verificare che l'impianto nelle aree sottoposte a rinaturalizzazione (aree a verde di progetto) sia realizzato in coerenza con il progetto e con il capitolato speciale delle opere a verde di RFI (Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili – Parte II – Sezione 15 "Opere a Verde" Prot. RFI DTC SICS SP IFS 001 A del 30/06/2014). Si fa presente che, nell'ambito

della suddetta verifica, l'attecchimento degli impianti è a carico dell'appaltatore, mentre le attività previste dal presente PMA sono volte a verificare la corretta manutenzione degli impianti vegetativi.

#### Rilievo della composizione floristica

I censimenti della flora sono realizzati lungo fasce di interesse di larghezza non superiore ai 30 m, poste ai lati del tracciato dell'opera, opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi più rappresentative di ciascuna area d'indagine. L'indagine è realizzata percorrendo due itinerari paralleli al tracciato in modo tale da distinguere la flora della fascia prossimale alla linea ferroviaria, più esposta all'infiltrazione di specie estranee alla flora originaria, da quella della fascia distale, meno esposta, dove si ritiene persista, almeno in parte, la composizione floristica originaria (o quanto meno più intatta). Si procede per tratti successivi di 100 m con percorsi ad "U". I rilevamenti si considerano conclusi quando, con il procedere dei tratti, l'incremento delle specie censite è inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

Il riconoscimento delle specie è effettuato in campo quando il campione è certo al livello di specie; viceversa, i campioni per i quali sussistono dubbi vengono portati in laboratorio per un'analisi più approfondita. Tale riconoscimento prevede di segnare e foto-documentare le specie rare, protette o di particolare interesse naturalistico. Inoltre, per evidenziare le variazioni che la realizzazione dell'infrastruttura produce nella flora, sono distinte le entità sinantropiche presenti nelle due fasce.

#### Rilievo fitosociologico con metodo Braun-Blanquet

Il rilievo fitosociologico consente di registrare la presenza delle specie vegetali naturali ed alloctone invasive e di verificarne l'espansione e la contrazione nel corso del tempo, con l'obiettivo di individuare eventuali variazioni prodotte nella struttura delle formazioni vegetali.

Le stazioni di rilevamento vengono identificate sulla base dei caratteri fisionomici indicatori dell'unitarietà strutturale della vegetazione considerata. Nella superficie campione (stazione di rilevamento), congruente col minimo areale di sviluppo del popolamento indagato, viene effettuato il censimento delle entità floristiche presenti, che è successivamente registrato sulla scheda di rilevamento insieme alla percentuale di terreno coperta da ciascuna specie.

Per la stima del grado di copertura della singola specie si utilizza il metodo di Braun-Blanquet (1928), che prevede la delimitazione dell'area di indagine con una fettuccia metrica e, nel caso di vegetazione pluristratificata, il rilievo separato delle specie dei diversi strati (arboreo, arbustivo ed erbaceo). Il metodo di Braun-Blanquet permette in definitiva di determinare: strato, composizione floristica, copertura, forma, fisionomia e struttura della vegetazione.

#### Singoli individui vegetali di pregio

Tale indagine prevede il controllo dello stato di salute di esemplari arborei di pregio al fine di individuare eventuali segni di sofferenza conseguenti alla realizzazione dell'infrastruttura.

La determinazione degli individui di pregio avviene secondo quanto previsto dalla normativa nazionale, locale, dagli enti competenti e/o dal progetto.



|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>66 di 94 |

La selezione degli stessi avviene in fase AO tramite ricognizioni in campo, quando, per ogni punto di campionamento, gli individui di pregio sono individuati all'interno di fasce parallele all'infrastruttura o alle opere connesse, o comunque nei pressi della realizzanda infrastruttura, ponendo particolare attenzione a non selezionare individui che possano essere abbattuti durante la cantierizzazione.

Nella scelta degli alberi, che debbono essere riconoscibili e in buona salute, si tiene conto dell'appartenenza a specie diverse, rappresentative delle fitocenosi dell'area, e la loro distanza dal tracciato della linea ferroviaria.

Tutti gli esemplari sono marcati con vernice, fotografati, localizzati tramite rilevamento GPS e indicati su una planimetria in scala 1:1000 contenente i coni visuali delle fotografie. Vengono effettuate anche le misure morfometriche di ciascuno di essi, quali diametro a 1.20m da terra e altezza, per la misura della quale si può far ricorso al metodo comunemente definito "alberometro"; mentre l'analisi dello stato di salute e l'individuazione di eventuali segni di sofferenza si effettuano a vista e con l'ausilio della lente d'ingrandimento. Il controllo dell'accrescimento avviene di norma indirettamente, misurando i valori di incremento registrati per ogni pianta, tra una campagna di indagine e la successiva, relativamente a:

- diametro del tronco;
- altezza totale della pianta;
- ampiezza della chioma.

Gli elementi fondamentali minimi da rilevare sono pertanto:

- coordinate geografiche;
- specie;
- posizione sociale;
- caratteristiche morfometriche (altezza, diametro del tronco a 1.20m);
- caratteristiche della chioma (altezza di inserzione, posizione, forma, ampiezza);
- caratteristiche fitosanitarie dell'apparato epigeo.

#### D.5.5.2 *Fauna*

La caratterizzazione della fauna è effettuata attraverso quattro tipi di indagine, la cui metodologia è descritta nei paragrafi seguenti:

- indagini sull'Avifauna;
- fauna mobile terrestre – Mammiferi medi e piccoli;
- fauna mobile terrestre – Anfibi e Rettili;
- fauna mobile terrestre – Chiroteri.

I censimenti sono condotti lungo i transetti significativi mediante il metodo del “Visual census” e, per l'avifauna, mediante punti o transetti con l'ascolto al canto (Vocal count) e osservazione visiva standard (Direct count). La durata indicativa di ciascun punto o transetto di ascolto/osservazione è di 10-15 minuti. La caratterizzazione delle presenze è implementata anche mediante raccolta di elementi testimoniali di eventuali siti riproduttivi, tracce, siti rifugio, ecc.

Il monitoraggio permette quindi di evidenziare eventuali compromissioni delle aree potenzialmente interferite dai lavori.

La localizzazione delle aree campione e dei transetti di censimento è rappresentata in un opportuno elaborato grafico a scala adeguata (es. 1:1.000) su base cartografica oppure su ortofoto. I risultati delle attività di censimento sono riportati in opportune schede di rilevamento, check-list, tabelle.

### Indagini sull'avifauna

Le comunità ornitiche sono caratterizzate da un'elevata mobilità e sensibilità ai cambiamenti di habitat, quindi la loro osservazione permette di rappresentare e descrivere la situazione qualitativa ambientale e le sue variazioni nel tempo. La metodologia di indagine prevista per i rilievi è particolarmente idonea ad essere applicata in ambienti uniformi ed omogenei, quali le unità agroecosistemiche e gli ambienti che si sviluppano linearmente, come le fasce ripariali dei corsi d'acqua.

In corrispondenza di ciascuna area indagata, in base ai censimenti condotti lungo gli opportuni transetti ed effettuati come sopra descritto, sono sintetizzati i seguenti indicatori:

- indice di ricchezza totale (N° specie in totale);
- presenza/assenza di specie tutelate e/o di interesse conservazionistico per l'avifauna;
- rapporto non passeriformi/passeriformi;
- la valutazione qualitativa delle specie di uccelli nidificanti nell'area.

Lo studio dell'avifauna è condotto sulla comunità delle specie nidificanti campione attraverso la metodologia Transect Method ampiamente sperimentata e di uso consolidato (Merikallio, 1946; Jarvinen & Vaisanen, 1976). Tale metodologia prevede l'analisi ed elaborazione dei seguenti parametri e indici:

- S - ricchezza di specie, numero totale di specie nel biotopo. Questo valore è direttamente collegato all'estensione del biotopo campionato ed al grado di maturità e complessità, anche fisionomico-vegetazionale dello stesso (Mac Arthur e Mac Arthur, 1961);
- H - indice di diversità definito attraverso l'indice Shannon & Wiener (1963), calcolato come  $H = - \sum p_i \ln p_i$ , dove “ $p_i$ ” è la frequenza (Fr) dell'i-esima specie ed “ln” il logaritmo naturale. Questo indice dà una misura della probabilità di incontrare nel corso del campionamento individui diversi. In pratica, ad H maggiori corrispondono biotopi più complessi con un numero maggiore di specie e con abbondanze ben ripartite;

- $J$  = indice di equiripartizione di Lloyd & Ghelardi (1964), calcolato come  $J = H/H_{max}$ , dove  $H_{max} = \ln S$ . L'indice misura il grado di ripartizione delle frequenze delle diverse specie nella comunità o in altri termini il grado di lontananza da una equiripartizione (una comunità costituita da specie con eguale numero di individui). Tale indice varia tra 0 e 1;
- % non-Pass. = percentuale delle specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi. Il numero di non-Passeriformi è direttamente correlato, almeno negli ambienti boschivi, al grado di maturità della successione ecologica (Ferry e Frochot, 1970);
- $d$  = dominanza; sono state ritenute dominanti quelle specie che compaiono nella comunità con una frequenza relativa uguale o maggiore di 0,05 (Turcek, 1956; Oelke, 1980); le specie dominanti diminuiscono con l'aumentare del grado di complessità e di maturità dei biotopi.
- $A$  = abbondanza; numero di individui/15' = numero di individui osservati di una determinata specie nell'unità di tempo di 15'; numero di individui/1000 m = numero di individui osservati di una determinata specie in 1000 metri di transetto.

Lo studio dell'avifauna è condotto nel corso dei mesi primaverili-estivi attraverso:

- il rilievo mediante stazioni di ascolto (point counts);
- il rilievo su transetti lineari.

Le metodologie di riferimento sono approvate dalle seguenti istruzioni: MITO2000 (Monitoraggio Italiano Ornitologico); INFS (Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica); CISO (Centro Italiano Studi Ornitologici).

Le specie particolarmente elusive o rare (es. rapaci) possono inoltre richiedere l'applicazione di metodiche particolari, quali ad esempio battute di ascolto in particolari momenti della giornata (es. al tramonto per gli strigiformi), ricerca dei nidi o dei segni di presenza, induzione di risposta canora (censimento al playback). Le specie coloniali (es. laridi, ardeidi) richiedono anch'esse tecniche specifiche per stimare le densità delle colonie individuate.

#### Fauna mobile terrestre – Mammiferi medi e piccoli/Anfibi e Rettili

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

Le specie sono rilevate in tutte le fasi del monitoraggio, attraverso l'osservazione diretta e mediante l'utilizzo dei cosiddetti segni di presenza, efficaci soprattutto per i mammiferi con abitudini notturne. In questi casi si prendono in considerazione le tracce, le feci, gli scavi e le tane, delle quali si misurano le dimensioni (lunghezza, larghezza e profondità).

Le tracce di mammiferi sono identificate ed attribuite alle diverse specie fin dal loro ritrovamento in campagna. In taluni casi, per avere ulteriori conferme, sono prelevati campioni per sottoporli a successive indagini: al microscopio binoculare viene effettuato il riconoscimento dei resti alimentari,

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>69 di 94 |

mentre al microscopio ottico vengono analizzati gli eventuali campioni di peli rinvenuti ed opportunamente trattati.

È opportuno sottolineare che, al fine di ottenere un campionamento meno condizionato dalla casualità delle osservazioni, è necessario effettuare rilevamenti in diversi periodi dell'anno, almeno uno per stagione. Soltanto uno studio di questo tipo è, infatti, in grado di fornire informazioni precise ed attendibili sulla presenza di tutte le specie agenti nell'area e permette di stimare le densità e la struttura di popolazione. Tuttavia, al fine di migliorare l'efficienza dell'indagine ed ottenere risultati utili a conoscere sufficientemente almeno la presenza/assenza delle specie sul territorio, sono effettuati due giorni di rilevamenti in campagna per ciascuna area campione.

I risultati di questo tipo d'indagine permettono di analizzare le possibili interferenze tra la linea ferroviaria ed i vertebrati rinvenuti, avanzare ipotesi da verificare nelle fasi successive e suggerire, ove necessario, opportuni accorgimenti al fine di mitigare gli impatti specifici ed in particolare l'effetto barriera.

I dati che vengono raccolti sono i seguenti:

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

I luoghi di ritrovamento dei campioni sono fotografati e indicati sulle carte di progetto (in scala 1:1.000) tramite i coni visuali, al fine di uno specifico posizionamento in coordinate geografiche.

Nell'indagine relativa alla fauna mobile terrestre, la corretta attribuzione dei reperti è verificata con la consultazione di manuali, atlanti e guide scientifiche e lavori scientifici, quali:

- S. Debrot, G. Fivaz, C. Mermod e J.M. Weber, 1982, Atlas des poils the mammifères d'Europe. Neuchâtel Institute de Zoologie;
- M.G Day, 1966, "Identification of hair and theather remains in the gut and faeces of stoats and weasels". Journal of zoology, London, 148: 201-217;
- Lang A., 1989. Tracce di animali (impronte, escrementi, pasti, borre, tane e nidi). Zanichelli ed.;
- Brown R.W., Lawrence M.J., Pope J., 1996. Le tracce degli animali. Arnoldo Mondadori ed.;
- Corbet, Ovenden, 1985. Guida ai mammiferi d'Europa. Franco Muzzio Editore;
- Stokes D., 1986. A guide to animal tracking and behaviour Stokes nature guides;
- Arnold, Burton, 1985. Guida dei rettili e degli anfibi d'Europa. Franco Muzzio Editore.

Sono inoltre evidenziate le specie animali presenti nelle Liste Rosse.

#### *Fauna mobile terrestre - Chiroterti*

I chiroterti sono importanti indicatori faunistici in quanto minacciati da numerosi fattori di pressione ambientale di origine antropica, quali: l'adozione di sistemi di illuminazione invasivi, l'eliminazione e

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>70 di 94 |

la frammentazione degli habitat, l'utilizzo di sostanze inquinanti (pesticidi e insetticidi), il disturbo e la dispersione delle colonie riproduttive e dei roost degli svernanti.

Per il loro monitoraggio sono solitamente adottate due tecniche principali:

- rilevamento tramite bat-detector lungo transetti che restituisce una valutazione qualitativa delle specie presenti (ricchezza di specie)
- conteggi presso i roosts (posatoi, siti di rifugio) estivi, riproduttivi o di ibernazione, che invece forniscono una quantificazione delle popolazioni. (Battersby 2010, Agnelli et al., 2004).

Il bat detector rileva gli impulsi di eco-localizzazione emessi dai Microchiroteri (sottordine dei chiroteri a cui appartengono tutte le specie italiane), che, opportunamente classificati, consentono il riconoscimento a livello di specie. L'indagine è eseguita mediante punti di ascolto serali (in numero da definire sulla base delle risultanze di campo) a partire dal tramonto e nelle tre ore successive (21.00-24.00) per una durata di 10-15 minuti con rilevatore di ultrasuoni (bat-detector - Ultrasound detector D240X, Petterson Elektronik o similari, che sfrutta una tecnologia in grado di rendere udibile all'uomo gli ultrasuoni emessi dai chiroteri per l'orientamento durante il volo). I segnali sono registrati su un idoneo supporto di memorizzazione di file sonori e analizzati con il software Batsound pro 3.31 o similari.

Gli indicatori e gli indici principali (salvo ulteriori specifici che potrebbero emergere in itinere) di riferimento sono i seguenti:

- n° specie contattate/rilievo;
- n° di contatti/specie per ogni punto di rilievo;
- presenza di specie di elevato valore conservazionistico (allegato II Direttiva Habitat);
- presenza eventuale di colonie riproduttive e stima quali-quantitativa di massima degli individui (ove possibile);
- presenza eventuale di roost di svernamento e stima quali-quantitativa di massima degli individui (ove possibile).

#### *D.5.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO*

Il monitoraggio delle componenti vegetazione, flora e fauna è eseguito in tutte le tre fasi AO, CO e PO, che hanno rispettivamente una durata prevista di 6 mesi, 2,6 anni e 3 anni.

Infatti, nella fase PO sono previste le medesime indagini svolte in fase AO in un periodo di 6 mesi e la verifica dello stato fitosanitario delle specie messe a dimora (opere a verde/ripristini ambientali) con 2 indagini all'anno per un periodo di 3 anni.

Rinvii temporanei di prelievi e/o misure possono essere previsti in corrispondenza delle singole aree in presenza di:

- precipitazioni di intensità tali da rendere impossibili le indagini;

- oggettivi e documentati impedimenti all'accesso ai siti di indagini.

I rilievi in campo sono effettuati preferibilmente nel periodo primaverile e nel periodo tardo estivo, escludendo il periodo estivo, caratterizzato da alte temperature e clima secco, e il periodo invernale, in cui le temperature risultano essere molto basse e avverse alla vegetazione.

Nel post-operam il monitoraggio deve verificare lo stato vegetativo delle specie vegetali messe a dimora.

In corso d'opera il monitoraggio deve verificare che non vi siano alterazioni a carico degli habitat classificati nella ZSC/ZPS (IT 9220255 *Valle Basento – Ferrandina scalo*).

TABELLA 18  
 TIPOLOGIA DI RILIEVI E FREQUENZA PREVISTA PER LA VEGETAZIONE

| ATTIVITÀ                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CAMPAGNA AO                                                            | CAMPAGNA CO                                                            | CAMPAGNA PO                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <i>Identificazione degli habitat presenti sul territorio secondo i principali sistemi di classificazione adottati dall'Unione Europea (CORINE Biotopes, Physis Palaearctic, EUNIS, NATURA 2000), come strumento di codifica degli ambienti di rilevamento di flora, vegetazione e fauna</i> | 1 volte /anno<br>in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali  | -                                                                      | -                                                                      |
| <i>Censimento floristico<br/>Flora - analisi floristica per fasce campione distale e prossimale all'opera (c)</i>                                                                                                                                                                           | 2 volte /anno<br>in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali  | 2 volte /anno<br>in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali  | 2 volte /anno<br>in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali) |
| <i>Rilievo Fitosociologico<br/>Comunità vegetali – rilievo fitosociologico con metodo di Braun-Blanquet (d)</i>                                                                                                                                                                             | 2 volta /anno<br>in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali) | 2 volta /anno<br>in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali) | 2 volta /anno<br>in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali) |
| <i>Monitoraggio dello stato di vigore vegetativo delle specie vegetali messe a dimora</i>                                                                                                                                                                                                   | -                                                                      | -                                                                      | 2 volta /anno<br>in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali) |

TABELLA 19  
 TIPOLOGIA DI RILIEVI E FREQUENZA PREVISTA PER LA FAUNA

| ATTIVITÀ                                                         | COD   | CAMPAGNA AO | CAMPAGNA CO | CAMPAGNA PO |
|------------------------------------------------------------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| Comunità ornitiche                                               | AV    | 4 volte     | 4/anno      | 4 volte     |
| Fauna mobile terrestre – Mammiferi di medie e piccole dimensioni | MTm   | 3 volte     | 3/anno      | 3 volte     |
| Fauna mobile terrestre – Anfibi e rettili                        | MTa/r | 4 volte     | 4/anno      | 4 volte     |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>72 di 94 |

|                                     |     |         |         |         |
|-------------------------------------|-----|---------|---------|---------|
| Fauna mobile terrestre - Chiroterri | MTc | 4 volte | 4 volte | 4 volte |
|-------------------------------------|-----|---------|---------|---------|

#### D.5.7 PUNTI DI MONITORAGGIO

Nel caso in esame, considerando l'assetto vegetazionale ed ecosistemico dell'area e la presenza di un'area ZSC/ZPS (IT 9220255 *Valle Basento – Ferrandina scalo*), così come si evince dal *Progetto Ambientale della Cantierizzazione* per le attività di cantiere e quanto riportato nello *Studio d'Impatto Ambientale*, sono stati individuati i seguenti punti di monitoraggio per la componente Biodiversità.

##### VEG 01 V PO

si colloca per verificare lo stato di vigore vegetativo delle specie vegetali messe a dimora.

Il monitoraggio riguarda esclusivamente il vigore vegetativo.

##### VEG 02 V PO

si colloca per verificare lo stato di vigore vegetativo delle specie vegetali messe a dimora.

Il monitoraggio riguarda esclusivamente il vigore vegetativo.

##### VEG 03 V PO

si colloca per verificare lo stato di vigore vegetativo delle specie vegetali messe a dimora.

Il monitoraggio riguarda esclusivamente il vigore vegetativo.

##### VEG 04 VFAO CO PO

si colloca per caratterizzare le componenti floristiche e vegetazionali nelle aree ricadenti nella ZSC/ZPS IT 9220255 *Valle Basento – Ferrandina scalo*

Il monitoraggio riguarda sia la componente floristica che la fauna.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei punti individuati e la programmazione delle campagne di monitoraggio

TABELLA 20  
PUNTI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE BIODIVERSITÀ

| CODICE PUNTO | TIPO               | FREQUENZA          | CAMPAGNE AO | CAMPAGNE CO | CAMPAGNE PO | LOCALIZZAZIONE                                                  |
|--------------|--------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------------------------------------------|
| VEG 01 V     | Vigore vegetativo  | 2 volte x tre anni | -           | -           | 6           | WBS IA04.32                                                     |
| VEG 02 V     | Vigore vegetativo  | 2 volte x tre anni | -           | -           | 6           | WBS IA04.35                                                     |
| VEG 03 V     | Vigore vegetativo  | 2 volte x tre anni | -           | -           | 6           | WBS IA06.59                                                     |
| VEG04 VF     | Id. habitat        | 1 volta            | 1           | -           | -           | Aree interne all'area ZSC/ZPS prossime allo scalo di Ferrandina |
|              | Cens. floristico   | trimestrale        | 2           | 14          | 2           |                                                                 |
|              | R. fitosociologico | annuale            | 1           | 4           | 2           |                                                                 |





**LINEA POTENZA-METAPONTO  
INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO-  
BERNALDA**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**  
RELAZIONE GENERALE

|                  |             |                     |                           |           |                    |
|------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
| PROGETTO<br>IA95 | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>73 di 94 |
|------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|

| CODICE<br>PUNTO | TIPO             | FREQUENZA      | CAMPAGNE<br>AO | CAMPAGNE<br>CO | CAMPAGNE<br>PO | LOCALIZZAZIONE |
|-----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                 | Com. ornitiche   | trimestrale    | 2              | 14             | 4              |                |
|                 | Mammiferi        | quadrimestrale | 1              | 12             | 3              |                |
|                 | Anfibi e rettili | trimestrale    | 4              | 17             | 4              |                |
|                 | Chiroterri       | trimestrale    | 4              | 17             | 4              |                |

## D.6 RUM RUMORE

### D.6.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di controllare l'evolversi della situazione ambientale per la componente in oggetto nel rispetto dei valori imposti dalla normativa vigente. A tale fine, le misure sono effettuate nelle fasi AO, CO e PO, ossia prima dell'inizio dei lavori, durante la fase di cantiere e dopo la messa in esercizio dell'opera in progetto.

In caso di riscontro di criticità attribuibili alle lavorazioni e/o all'opera, il superamento dei limiti normativi è registrato e segnalato in modo da intervenire tempestivamente con misure di mitigazione.

Il monitoraggio nella fase AO è volto a valutare e caratterizzare il clima acustico preesistente nelle aree oggetto di intervento. Gli esiti di tale monitoraggio AO fungono da riferimento per le successive misure da svolgersi in CO, che sono finalizzate a verificare l'eventuale disturbo indotto sui ricettori limitrofi alle aree di lavoro e a consentire un intervento tempestivo dell'Appaltatore con idonee misure di mitigazione. Inoltre, gli esiti del monitoraggio AO sono utili a verificare le modifiche intervenute sul clima acustico a seguito dell'entrata in esercizio dell'opera ferroviaria.

Nella pratica, gli esiti del monitoraggio AO ed i limiti normativi sono presi a riferimento per valutare il contributo acustico derivante delle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera e determinare l'eventuale impatto sui recettori in esame.

Nella fase PO, l'obiettivo del monitoraggio è quello di verificare gli impatti acustici dovuti all'esercizio della linea, accertare la reale efficacia degli interventi di inserimento ambientale di progetto e predisporre le eventuali nuove misure per il contenimento del rumore.

### D.6.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

#### Normativa nazionale

|                          |                                                                                                                                            |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.Lgs. 19/08/05 n. 194   | Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (GU n. 222 del 23-9-2005)        |
| DL n. 194 del 19.08.2005 | (G.U. n. 239 del 13/10/2005) Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, recante: Attuazione della direttiva |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>74 di 94 |

2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, corredato delle relative note. (Decreto legislativo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 222 del 23 settembre 2005);

PCM 30.06.2005

Parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale;

Circolare del 06.09.2004 – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio

Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004);

DPR n. 142 del 30.03.2004

Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (GU n. 127 del 1-6-2004) testo in vigore dal 16-6-2004;

DM 1 aprile 2004 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio

Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale (GU n. 84 del 9-4-2004);

D.Lgs n.262 del 04.09. 2002,

Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;

DM 23.11.2001

Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore. (GU n. 288 del 12-12-2001);

DM 29.11.2000

Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore (Gazzetta Ufficiale n. 285 del 6 dicembre 2000);

DPR n. 459 del 18.11.1998,

Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario;

DM 16.03.1998

Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;

DPCM 05.12.1997

Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;

|                         |                                                                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| DPCM 14.11.1997         | Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;                                   |
| L n. 447 del 26.10.1995 | Legge quadro sull'inquinamento acustico;                                                  |
| DPCM 01.03.1991         | Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno. |

Come anticipato in premessa, il PMA della componente rumore descritto di seguito è stato redatto in conformità agli “Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore, Rev. 1 del 30 dicembre 2014”.

#### *D.6.3 AREE OGGETTO DI MONITORAGGIO*

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

Di conseguenza la dislocazione dei punti di monitoraggio tiene conto della disposizione/esposizione dei ricettori rispetto alle sorgenti di rumore, della classificazione acustica e della densità abitativa dell'area.

Considerata la tipologia dell'opera da realizzare, la dotazione infrastrutturale e il territorio in cui si inserisce, si prevedono le seguenti tipologie di punti di misura:

- RUC per il monitoraggio del rumore prodotto dalle attività di cantiere, da prevedere nelle fasi AO e CO;
- RUF per il monitoraggio del rumore prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, da prevedere nella fase AO e PO.

Nella fase ante-operam saranno monitorati tutti i punti al fine di caratterizzare lo stato di fondo.

Nel caso in esame In base alla finalità della misura ed alla tipologia di rumore monitorato si prevede di eseguire:

- *per le tipologie di punti RUC*  
delle misure di 24 ore, con postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore;

Le postazioni sono localizzate in corrispondenza dei ricettori sensibili: abitazioni e/o aree con presenza potenziale di fauna ornitica, maggiormente esposti alle attività di cantiere rumorose e sono finalizzate a verificare l'efficacia delle barriere antirumore di cantiere, fisse e mobili, previste a protezione di tali ricettori.

La dislocazione dei punti tiene conto della disposizione dei ricettori rispetto alle sorgenti di rumore, della classificazione acustica e della densità abitativa dell'area.

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nelle “Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio” (IA9503R22P5MA0000001-3) allegate al Piano di Monitoraggio Ambientale.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>76 di 94 |

#### D.6.4 PARAMETRI OGGETTO DI MONITORAGGIO

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

- parametri acustici;
- parametri meteorologici (temperatura, velocità e direzione del vento, piovosità, umidità);
- parametri di inquadramento territoriale (localizzazione, classificazione acustica prevista dalla zonizzazione, documentazione fotografica, principali caratteristiche territoriali).

#### D.6.5 METODICHE E STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio acustico prevede le seguenti attività:

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

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri, che registrano i livelli di potenza sonora (espressi in dBA) e le frequenze del rumore emesso nel tempo. La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è, pertanto, composta dai seguenti elementi:

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

Nella tabella seguente sono indicati i principali parametri acustici oggetto del monitoraggio.

TABELLA 21  
PARAMETRI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE RUMORE.

|          |                                                  |
|----------|--------------------------------------------------|
| Distanza | distanza del microfono dalla sorgente            |
| Altezza  | altezza del microfono rispetto al piano campagna |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LAE,TR  | <p>SEL complessivo dovuto al contributo energetico di tutti i transiti. Esso è ricavato dalla somma logaritmica degli LAEi relativi a ciascun transito nel periodo di riferimento in cui si sono verificati (diurno o notturno). Si ricava dalla formula seguente:</p> $L_{AE} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AEi})}$ <p>LAEi è il livello sonoro di un singolo evento (SEL), che riassume il contributo energetico di un transito.</p>                                                                                                                               |
| LAeq,TR | <p>è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento. Si calcola dalla formula seguente:</p> $L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AEi})} - k$ <p>dove: TR è il periodo di riferimento diurno o notturno; n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR; k = 47,6 dB(A) nel periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e k = 44,6 dB(A) nel periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p>                                                                                                                                           |
| LA      | <p>(livello di rumore ambientale) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Esso deve essere distinto tra periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p> |
| LR      | <p>(livello di rumore residuo) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici. Nel nostro caso è il livello ambientale depurato dal contributo sonoro di tutti i transiti ferroviari.</p>                                                                                                                                                     |
| Treni N | numero di treni transitati nel periodo di riferimento diurno e notturno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| LAeq,F  | è il livello continuo equivalente riferito solo al passaggio di tutti i convogli nelle 24 ore                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

#### D.6.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio acustico prevede indagini nelle tre fasi AO, CO e PO.

#### D.6.7 PUNTI DI MONITORAGGIO

Nel caso in esame, considerando l'entità delle opere da realizzare e la dislocazione dei ricettori sul territorio, alla luce dei livelli di pressione acustica stimata attraverso simulazioni modellistiche, così

come si evince dal *Progetto Ambientale della Cantierizzazione* per le attività di cantiere e quanto riportato nello *Studio d'Impatto Ambientale per il rumore di esercizio*, sono stati individuati i seguenti punti di monitoraggio acustico

#### RUM 01 RUC AO CO

si colloca in prossimità delle aree di lavorazione della Stazione di Salandra per caratterizzare il rumore di cantiere RUC proveniente principalmente dalle aree di cantiere AS.01.03 e CO.01.01, a servizio delle opere della Stazione di Salandra.

#### RUM 02 RUC AO CO

si colloca per caratterizzare il rumore di cantiere RUC proveniente principalmente dalle aree di cantiere AS.01.05 e CO.01.02.

#### RUM 03 RUC AO CO

si colloca per caratterizzare il rumore di cantiere RUC proveniente principalmente dalle aree di cantiere AS.01.06 e AT.01.07.

TABELLA 22

PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE RUMORE PER LE ATTIVITÀ DI CANTIERE

| ID        | FREQUENZA   | AO | CO | PO | LOCALIZZAZIONE                                                                                            |
|-----------|-------------|----|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RUM01-RUC | trimestrale | 1  | 14 | -  | In prossimità delle aree di lavorazione della Stazione di Salandra – Aree di cantiere AS.01.03 e CO.01.01 |
| RUM02-RUC | trimestrale | 1  | 14 | -  | aree di cantiere AS.01.05 e CO.01.02                                                                      |
| RUM03-RUC | trimestrale | 1  | 14 | -  | aree di cantiere AS.01.06 e AT.01.07                                                                      |

#### RUM 01 RUF AO PO

si colloca in corrispondenza della barriera acustica BAN 04 per la verifica dell'efficacia dell'intervento di mitigazione.

#### RUM 02 RUF AO PO

si colloca in corrispondenza della barriera acustica BAN 05 per la verifica dell'efficacia dell'intervento di mitigazione.

#### RUM 03 RUF AO PO

si colloca in corrispondenza del ricettore alla pk 17+000 per la verifica dell'eventuale intervento diretto.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>79 di 94 |

#### RUM 04 RUF AO PO

si colloca in corrispondenza del ricettore alla pk 18+300 per la verifica dell'eventuale intervento diretto.

#### RUM 05 RUF AO PO

si colloca in corrispondenza del ricettore alla pk 18+360 per la verifica dell'eventuale intervento diretto.

#### RUM 06 RUF AO PO

si colloca in corrispondenza della barriera acustica BAS 05.

TABELLA 23  
PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE RUMORE PER L'ESERCIZIO DELL'INFRASTRUTTURA

| ID        | FREQUENZA | AO | CO | PO | LOCALIZZAZIONE                                   |
|-----------|-----------|----|----|----|--------------------------------------------------|
| RUM01-RUF | 1 volta   | 1  | -  | 1  | In corrispondenza della barriera acustica BAN 04 |
| RUM02-RUF | 1 volta   | 1  | -  | 1  | In corrispondenza della barriera acustica BAN 05 |
| RUM03-RUF | 1 volta   | 1  | -  | 1  | In corrispondenza del ricettore alla pk 17+000   |
| RUM04-RUF | 1 volta   | 1  | -  | 1  | In corrispondenza del ricettore alla pk 18+300   |
| RUM05-RUF | 1 volta   | 1  | -  | 1  | In corrispondenza del ricettore alla pk 18+360   |
| RUM06-RUF | 1 volta   | 1  | -  | 1  | In corrispondenza della barriera acustica BAS 05 |

## D.7 VIB VIBRAZIONI

Le principali sorgenti di vibrazioni nei cantieri sono generalmente connesse alle attività di demolizione, scavo, perforazione e palificazione. Nel caso specifico, per le opere in esame, gli impatti da vibrazione significativi durante l'esecuzione delle opere risultano essere prodotti dalle attività di realizzazione di rilevati, e dalle attività di palificazione e di perforazione.

### D.7.1 OBIETTIVI DI MONITORAGGIO

L'obiettivo del monitoraggio vibrazionale proposto nel presente PMA è quello di prevenire e controllare il disturbo provocato dalle vibrazioni prodotte nella fase costruttiva sugli edifici più esposti e verificare l'eventuale disturbo indotto. In fase di corso d'opera, le misure di vibrazioni non verranno eseguite in assenza di attività di cantiere significative svolte nelle immediate vicinanze



|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>80 di 94 |

#### D.7.2 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

Il problema delle vibrazioni negli ambienti di vita, attualmente, non è disciplinato da alcuna normativa nazionale. Pertanto, qualora si intenda procedere ad una valutazione strumentale di tale fenomeno fisico è bene affidarsi alle corrispettive norme tecniche. Nello specifico, il riferimento è costituito dalla normativa tecnica in capo a:

- UNI 9614 - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo;
- UNI 9916 - Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.
- ISO 2631 Valutazione sull'esposizione del corpo umano alle vibrazioni

#### D.7.3 *CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DA MONITORARE*

Per la definizione della rete di monitoraggio si sono individuate aree sensibili tenendo conto dei ricettori posti nella fascia di territorio circostante le fonti di emissione e dei seguenti parametri:

- tipo di fonte di vibrazioni (livelli, spettro, durata nel tempo, etc.);
- condizioni geolitologiche e singolarità geolitologiche (caratteristiche geomeccaniche delle formazioni in posto, bancate di strati a maggiore consistenza, falde, etc.);
- presenza di infrastrutture sotterranee tali da interferire nella distribuzione del campo vibrazionale (tunnels, opere in fondazione, etc.);
- sensibilità dei ricettori dipendente da: destinazione d'uso, valore storico testimoniale;
- svolgimento di funzioni di servizio pubblico (ad es.: ospedali), etc.

Lo scenario in esame è stato valutato avendo come prima finalità quella di fornire i risultati sufficientemente cautelativi. Per tali ragioni si è ipotizzato che le attività di scavo e movimentazione sia avvenuta nel periodo diurno per sette ore consecutive. Si noti come i valori presenti nella norma si riferiscono a sorgenti di tipo continuo e risultano dunque conservativi rispetto ad una sorgente di tipo intermittente o addirittura transitoria quale costituita dalle attività di cantiere.

Da esperienze pregresse è stato verificato che, in campo libero, il livello globale di accelerazione  $L_w$  rappresentato in dB, secondo la normativa UNI 9614, nel caso di scenari di realizzazione di palificazioni con la configurazione operativa sopra richiamata comporta il raggiungimento di valori pari a 77 dB, soglia inferiore diurna per la residenza, a distanza dalla sorgente di circa 35÷40m.

L'attenuazione del disturbo nel caso delle fasi di lavoro che comportano rullature e compattazioni come nella realizzazione dei rilevati presentano livelli di soglia inferiore per la residenza intorno ad una distanza di circa 30 m nel caso di substrati argillosi, mentre per i substrati sabbiosi scende al di sotto di tale valore per distanze intorno ai 13÷15 m. Tali impatti, sebbene transitori e reversibili, devono essere minimizzati in corso d'opera e opportunamente gestiti.

Si evince che per tali attività occorre verificare l'effettivo livello di disturbo generato dalle lavorazioni su:

- ricettori residenziali che si trovano prospicienti, entro i 40 m, dalle aree di lavoro dove si devono realizzare fondazioni e/o paratie palificate;
- cautelativamente, ricettori residenziali che si trovano prospicienti, entro i 30 m, dalle aree di lavoro dove si devono realizzare rilevati/trincee tradizionali in substrati afferenti le formazioni prevalentemente argillose/limose;

Per quanto precede, in riferimento alle distanze tra i ricettori censiti nel documento *RS3Z00D22P6IM0004001\_19A Censimento dei ricettori* e i lavori da eseguire lungo linea, si evidenziano le criticità riportate nella tabella seguente che comprende tutti i ricettori compresi entro i 20 m dal rilevato e 40 m dalle fondazioni su pali:

Tabella 24

Ricettori potenzialmente interessati dagli effetti delle vibrazioni in fase di costruzione

| id ricettore | tipo         | distanza | Opera |
|--------------|--------------|----------|-------|
| 1018B        | Residenziale | <20 m    | RI11  |

Di seguito si riporta la localizzazione degli edifici individuati come soggetti a possibili criticità per gli effetti delle vibrazioni durante il corso d'opera.

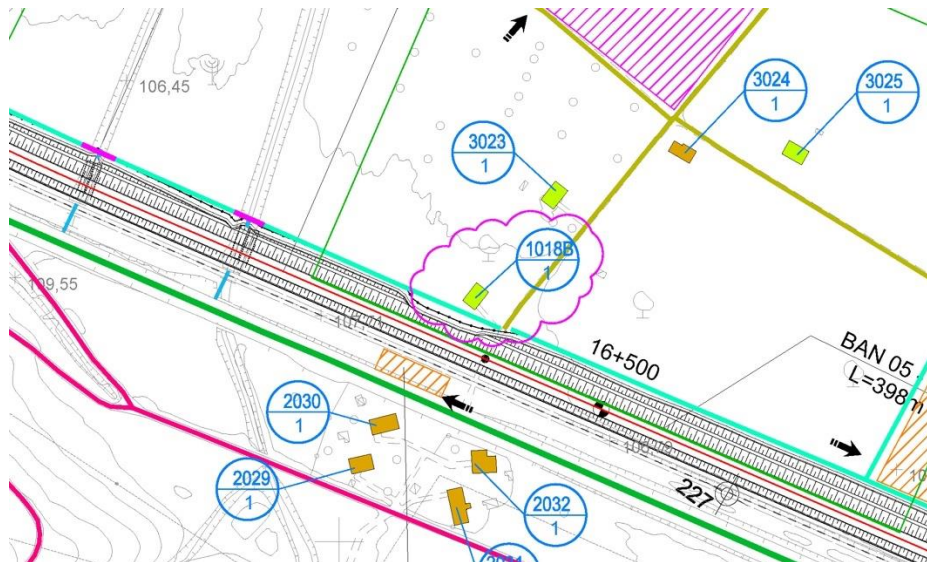


Figura 12

Localizzazione del ricettore potenzialmente critico (cerchiato nella nuvoletta magenta) in prossimità del rilevato RI11

#### D.7.4 MODALITÀ DI MONITORAGGIO E PARAMETRI

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

opportuno preamplificatore di segnale. Il principio di funzionamento dell'accelerometro si basa sulla nota relazione  $F = M \times a$ , per cui un corpo di massa  $M$  cui è applicata una forza  $F$  si sposta con accelerazione  $a$ . Il fenomeno vibratorio imprime alla massa  $M$  una forza  $F$ , la forza attua uno sforzo di compressione o di taglio su un cristallo piezoelettrico, il quale genera una carica elettrica proporzionale alla forza e di conseguenza all'accelerazione. L'accelerometro sfrutta la tecnologia LIVM (Low impedance voltage mode) che permette di convertire l'alta impedenza dei segnali elettrici generati dal cristallo piezoelettrico in una tensione a bassa impedenza per trasmettere il segnale sui cavi elettrici e mantenere un'eccellente immunità al rumore elettrico, tanto che la sensibilità di detto accelerometro è pari a 517.50 mV/g corrispondente a 52,77 mV/m/s<sup>2</sup> nel range di frequenza da 1Hz a 3000 Hz. Il rumore elettrico equivalente è, invece, pari a 0.0001 G corrispondente a 0,980665 mm/s<sup>2</sup>. Le modalità di rilevamento possono variare da caso a caso e, in generale, dipendono dai seguenti fattori:

- tipologia delle fonti di vibrazione;
- evoluzione temporale del fenomeno vibratorio (vibrazioni stazionarie o transitorie);
- tipologia del macchinario da misurare;
- natura del suolo su cui viene effettuato il rilevamento.

#### D.7.5 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Per la componente vibrazioni si prevede una tipologia di postazioni di misura:

le postazioni di tipo VIL, specifiche per la verifica delle attività del FAL, da monitorare nella fase CO;

Nella tabella seguente si riportano i punti di monitoraggio della componente vibrazioni, nonché la tipologia di punto.

Tabella 25 Monitoraggio delle vibrazioni in fase di cantiere

| ID        | FREQUENZA   | AO | CO | PO | LOCALIZZAZIONE                                                      |
|-----------|-------------|----|----|----|---------------------------------------------------------------------|
| VIB01-VIL | trimestrale | 1  | 14 | -  | In corrispondenza del ricettore 1018B (pk 16+400 di progetto circa) |

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nelle "Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio" (IA9503R22P5MA0000001-3) allegate al Piano di Monitoraggio Ambientale.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>83 di 94 |

## D.8 CEM CAMPI ELETTROMAGNETICI

### D.8.1 PREMESSA

In ambito ferroviario, con alimentazioni elettriche a tensione di 3kV continua, la problematica della generazione di intensi campi e.m. si limita, generalmente, alla presenza di elettrodotti a 50 Hz, che trasportano energia dalle principali reti di distribuzione nazionale alle sottostazioni elettriche di conversione (SSE), dove alcuni apparati di potenza (raddrizzatori) operano la conversione da corrente alternata a corrente continua. Nelle stesse SSE si ha inoltre l'abbassamento della tensione, di solito originariamente a 132 kV, al valore nominale di 3 kV richiesto dal sistema di trazione. Il campo elettrico generato da un conduttore che si trova ad un potenziale di 3 kV ha infatti un'intensità piuttosto bassa e, comunque, al di sotto dei limiti imposti dalle principali normative in materia anche a distanze di alcuni metri. Inoltre, la circostanza che il conduttore è sotto tensione continua e non alternata comporta che soltanto in presenza di assorbimento di energia dovuta al transito di un treno sulla sezione di linea alimentata dalla più vicina SSE, vi è passaggio di corrente in grado di generare un campo d'induzione magnetica.

Il monitoraggio della componente campi elettromagnetici sarà quindi effettuato in corrispondenza dell'edificio adibito a residenza, ubicato alla minore distanza dalla SSE di Bernalda oggetto di nuova realizzazione.

Il controllo avviene mediante la determinazione dell'intensità dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz). Lo scopo principale del Monitoraggio Ambientale è quello di definire la situazione attuale (stato di zero) dell'ambiente e di confrontarla con quella che si verrà a determinare dopo la realizzazione della sottostazione elettrica, nella fase di normale esercizio.

Durante la fase di costruzione non si manifestano infatti problematiche di emissione di onde elettromagnetiche e quindi di generazione dei relativi campi.

L'articolazione delle azioni relative ad ogni fase del monitoraggio verrà descritta più dettagliatamente nei paragrafi seguenti.

### D.8.2 OBIETTIVI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente permetterà, attraverso un confronto tra la situazione ante operam e quella post opera, di valutare le variazioni di campi magnetici per effetto dell'esercizio della nuova sottostazione elettrica.

### D.8.3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per quanto riguarda le norme a cui far riferimento per l'esecuzione degli accertamenti in campo, nonchè per quanto attiene i limiti imposti, il tipo di strumentazione da utilizzare, le grandezze da misurare, ecc., esse sono costituite dai seguenti riferimenti:

- Norma CEI 42-7: "Misura dei campi elettrici a frequenza industriale" prima edizione Ottobre 1990;

- DM 16.01.91: Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche esterne”;
- DPCM 23.4.92: “Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;
- DPR 27.4.92: “Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale e norme tecniche per la redazione di studi di impatto ambientale e la formazione del giudizio di compatibilità di cui all'articolo 6 della legge 8.7.1986 n.349 per gli elettrodotti aerei esterni”;
- DPCM 28.9.95: “Norme tecniche procedurali di attuazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 aprile 1992 relativamente agli elettrodotti”;
- Linee guida ICNIRP, aprile 1998;
- L 22.02.2001 n. 36: “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”.
- DPCM 8.7.2003: “ Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generata dagli elettrodotti”.

#### *D.8.4 METODOLOGIA DI RILEVAMENTO*

Le rilevazioni verranno effettuate con una strumentazione costituita almeno da:

- Misuratore di campo e.m. a potenziale flottante (5 Hz±30 kHz);
- Sonda isotropica per la misurazione del campo magnetico (Internal Probe);
- Sonda isotropica per la misurazione del campo elettrico;
- Cavo in fibra ottica per il collegamento tra sonda e misuratore;
- Tripode in materiale isolante.

Il range di misura per i campi magnetici va da 1nT a 10 mT. L'accuratezza della misura è pari a ±8% per campi magnetici maggiori di 500 nT.

Per i campi elettrici il range di misura è compreso tra 0.5 Vm-1 e 100 kVm-1. L'accuratezza della misura è pari ±5% ± 1 Vm-1 per campi elettrici maggiori o uguali a 6 Vm-1.

E' inoltre previsto l'impiego di appropriati software di elaborazione dati e di archiviazione/gestione delle informazioni.

#### *D.8.5 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO*

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici, nel caso di specie, prevede indagini nelle fasi AO e PO.

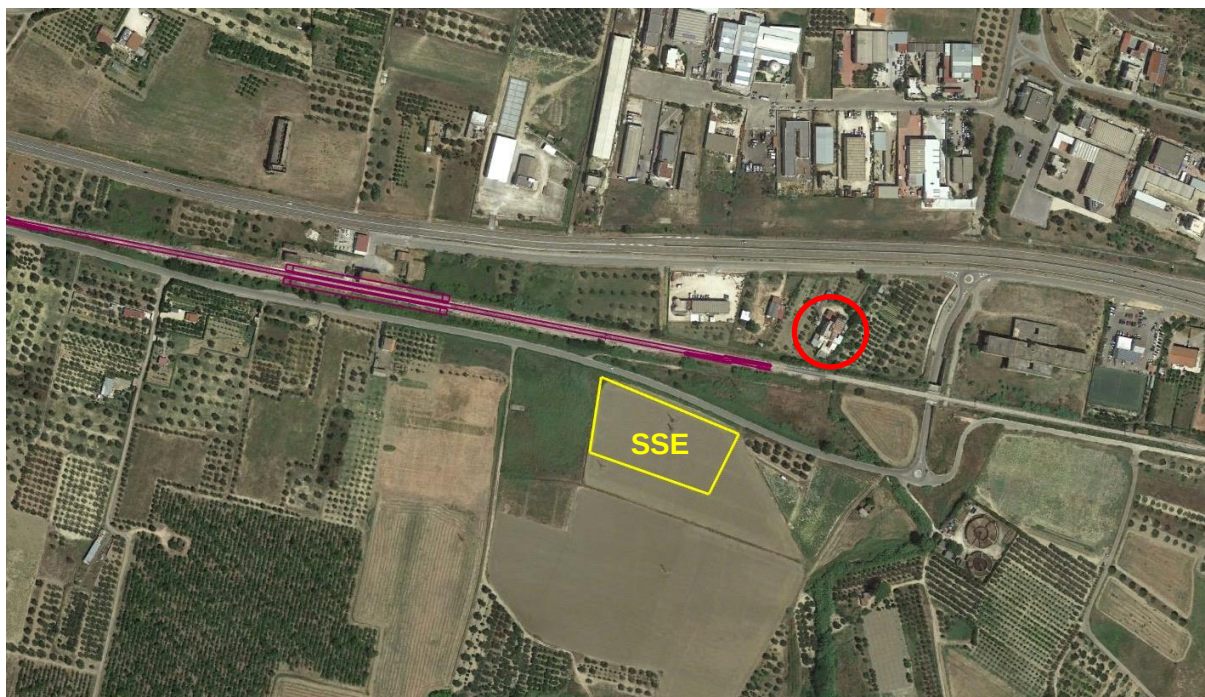


#### D.8.6 PUNTI DI MONITORAGGIO

##### CEM 01 AO PO

in corrispondenza del ricettore residenziale più prossimo alla nuova SSE della Stazione di Bernalda

Di seguito si riporta un inquadramento su Google Earth relativo alla SSE di bernalda ed al ricettore che sarà oggetto di monitoraggio.



*Figura 13 Punto di monitoraggio componente Campi elettromagnetici – In giallo il perimetro della SSE di Bernalda, cerchiato in rosso il ricettore sul quale sarà effettuato il monitoraggio*

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei punti di misura e delle relative campagne di rilevamento.

TABELLA 26  
 PUNTI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE

| ID     | FREQUENZA                 | AO | CO | PO | LOCALIZZAZIONE                                                     |
|--------|---------------------------|----|----|----|--------------------------------------------------------------------|
| CEM_01 | 1<br>campagna<br>per 24 h | 1  | -  | 1  | Ricettore posto a nord-est della<br>SSE della Stazione di Bernalda |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>86 di 94 |

## D.9 PAE PAESAGGIO

### D.9.1 OBIETTIVI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente paesaggio ha lo scopo di analizzare lo stato dei luoghi (contesto paesaggistico ed area di intervento) prima dell'esecuzione delle opere previste, ed accertarne dopo la realizzazione dell'intervento:

la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dagli eventuali vincoli presenti;

la congruità con i criteri di gestione dell'immobile o dell'area;

la coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica.

Gli elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica si basano su una simulazione dettagliata dello stato dei luoghi a seguito della realizzazione del progetto. Tale valutazione viene effettuata con tecniche di fotomodellazione realistica (rendering computerizzato o manuale del progetto e sovrapposizione alle foto dello stato di fatto) su un adeguato intorno dell'area di intervento, desunto dal rapporto di intervisibilità esistente (punti di osservazione), per verificare compatibilità e adeguatezza delle soluzioni nei riguardi del contesto paesaggistico.

### D.9.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

#### Normativa Europea

Convenzione Europea del Paesaggio, Firenze, 20 ottobre 2000.

#### Normativa Nazionale

A livello nazionale, in merito alla tutela del paesaggio, è efficace l'insieme dei provvedimenti legislativi di seguito riportati

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Costituzione della R.I. art.9   | La Repubblica Italiana tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione dell'ecosistema e dei beni culturali                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Costituzione della R.I. art.117 | <p>[...] Lo Stato ha legislazione esclusiva nelle seguenti materie: [...]</p> <p>tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali</p> <p>[...] Sono materie di legislazione concorrente quelle relative a: [...]</p> <p>governo del territorio [...] valorizzazione dei beni culturali e ambientali e promozione e organizzazione di attività culturali [...]</p> <p>Nelle materie di legislazione concorrente spetta alle Regioni la potestà legislativa</p> |
| DL n. 5 del 09.02.2012          | Recante modifiche alla Legge 227/2001, che introduce, nella Sezione V - Semplificazioni in materia di agricoltura, specifiche norme sul restauro del paesaggio rurale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| DL n. 70 del 12.07. 2011        | Modifiche al procedimento di autorizzazione paesaggistica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>87 di 94 |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Circ. n.24 del 08.11.2011 | Modifiche al procedimento di autorizzazione paesaggistica (art. 146 del Codice dei beni culturali e del paesaggio). Circolare esplicativa (Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Direzione Generale per il paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanee); |
| DPR n.139 del 09.07.2010  | Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni                                                     |
| L n.14 del 09.01.2006     | Ratifica ed esecuzione della Convenzione Europea sul Paesaggio, fatta a Firenze il 20 ottobre 2000                                                                                                                                                                                   |
| DPCM del 12.12.2005       | Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42                    |
| D.Lgs n.42 del 22.01.2004 | Codice dei beni culturali e del paesaggio<br>Poi integrato e corretto con D.Lgs n.62 del 26.03.2008                                                                                                                                                                                  |

#### Normativa Regionale

|                              |                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L.R. 4 agosto 1987, n. 20    | Funzioni amministrative riguardanti la protezione delle bellezze naturali                                                                                               |
| L.R. 2 settembre 1993, n. 50 | Modifica ed integrazione alla L.R. 4 agosto 1987, n. 20 contenente norme in materia di tutela dei beni culturali, ambientali e paesistici - Snellimento delle procedure |

#### *D.9.3 IL REPORT SUL PAESAGGIO*

Il monitoraggio della componente paesaggio si esplica attraverso diverse attività finalizzate alla redazione del Report sul Paesaggio, comprensivo di rappresentazioni in elaborati grafici.

A tal fine, il report individua:

- lo stato attuale del bene paesaggistico interessato;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti, nonché le eventuali presenze di beni culturali tutelati di cui alla parte II del Codice del Paesaggio (D. Lgs. 41/2004 e s.m.i.);
- gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte;
- gli elementi di inserimento e compensazione necessari.

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>88 di 94 |

#### D.9.4 AREE OGGETTO DI MONITORAGGIO

Le indagini relative alla componente paesaggio svolte tramite telerilevamento interessano:

tutto il territorio dove è prevista la realizzazione della tratta ferroviaria, ivi compresi i tratti di interconnessione, per una fascia minima di 100 metri da ciascun lato della linea;

le aree di cantiere e le aree limitrofe per una fascia minima di 100 metri intorno al loro confine;

le aree di particolare interesse naturalistico limitrofe alla linea.

Per quanto riguarda i rilievi fotografici, i punti di osservazione e rappresentazione fotografica sono individuati e ripresi nelle aree dove l'inserimento dell'opera determina un impatto medio o alto sulla componente in esame secondo i criteri contenuti negli studi paesaggistici. Tali punti di rilievo sono ubicati in luoghi di normale accessibilità lungo percorsi panoramici, dai quali è possibile cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del territorio. In particolare, la rappresentazione dei prospetti e degli skylines è estesa anche agli edifici contermini secondo le principali prospettive visuali da cui l'intervento è visibile. Non sono eseguite fotografie da punti e luoghi non accessibili da tutti.

Data l'esigua dimensione delle opere in progetto, non si ritiene necessario operare indagini di telerilevamento. Si opererà per mezzo di rilievi fotografici e restituzione dei dati attraverso la redazione di una relazione descrittiva dello stato del paesaggio.

Per quanto riguarda i rilievi fotografici, i punti di osservazione e di rappresentazione fotografica saranno individuati e ripresi nelle aree per le quali l'inserimento dell'opera determini sulla componente in esame, e in merito ai criteri contenuti negli studi paesaggistici, un impatto potenzialmente sensibile.

I punti di rilievo saranno ubicati in luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici, dai quali sia possibile cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del paesaggio.

In via indicativa e non esaustiva, si prevede di individuare i punti di ripresa fotografica nelle seguenti localizzazioni:

- in corrispondenza del Cantiere CO.01.01, nell'ambito dell'area pianeggiante del fondovalle del Fiume Basento; il vincolo riguarda la fascia di rispetto del corso d'acqua e i Beni architettonici rappresentati dai manufatti della Stazione di Salandra (PAE\_01)
- in corrispondenza del viadotto VI10, nell'ambito dell'area pianeggiante del fondovalle del Fiume Basento (PAE\_02);
- in corrispondenza del viadotto Viadotto VI12 e dell'area di cantiere AT-01-05, nell'ambito dell'area pianeggiante del fondovalle del Fiume Basento (PAE\_03);
- in corrispondenza della Stazione di Bernalda e dei cantieri AT-04-01, CO-04-01, AS-04-01 e della SSE, nell'ambito dell'area pianeggiante del fondovalle del Fiume Basento; il vincolo art. 136 D.Lgs. 42/2004 e Beni architettonici rappresentati dai manufatti della Stazione di Bernalda (PAE\_04);

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>89 di 94 |

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nelle “Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio” (IA9503R22P5MA0000001-3) allegate al Piano di Monitoraggio Ambientale.

#### *D.9.5 PARAMETRI OGGETTO DI MONITORAGGIO*

Il monitoraggio della componente paesaggio si esplica attraverso diverse attività finalizzate alla redazione del Report sul Paesaggio, comprensivo di rappresentazioni in elaborati grafici.

A tal fine, il Report individua:

- lo stato attuale del bene paesaggistico interessato;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti, nonché le eventuali presenze di beni culturali tutelati di cui alla parte II del Codice del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.);
- gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte;
- gli elementi di inserimento e compensazione necessari.

È possibile articolare il Report in diverse fasi che prevedono:

- il riconoscimento dei beni e l'acquisizione delle informazioni;
- la loro descrizione e caratterizzazione;
- la valutazione delle criticità;
- gli indirizzi normativi di riferimento.

#### *D.9.6 METODICHE E STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO*

Il monitoraggio della componente paesaggio prevede due tipologie differenti di rilevazioni:

rilievo aerofotogrammetrico;

rilievo a terra con punti di ripresa fotografica.

##### *Rilievo aerofotogrammetrico*

Il rilievo aerofotogrammetrico consiste nell'acquisizione (preferibilmente mediante ripresa aerofotogrammetrica eseguita con drone) a distanza di dati riguardanti il territorio e l'ambiente attraverso tecniche di telerilevamento (tecnologia LiDAR), che prevedono:

- l'esecuzione del volo di ripresa aerofotogrammetrica;
- la produzione di fotogrammi stereoscopici;
- la produzione di ortofoto digitali a colori;
- l'elaborazione dei dati LiDAR.

Scopo principale della ripresa aerotrasportata è l'acquisizione di dati attraverso i quali poter analizzare le aree di indagine in termini di uso del suolo e di eventuali stress presenti nella

vegetazione naturale e di fornire elementi per l'analisi di dettaglio della vegetazione naturale attraverso processi di stratificazione dei dati di immagine.

A tal fine la ripresa aerea è effettuata con strumentazione dotata di GPS differenziale e Sistema di Navigazione Inerziale (POS) in un intervallo di acquisizione di massimo 3 ore giornaliere centrate sulle ore 12,00 solari (10,30-13,30 allo scopo di evitare l'effetto ombra), con una copertura nuvolosa massima del 5%, in buone condizioni di trasparenza atmosferica (in relazione all'umidità e al pulviscolo atmosferico) e in un preciso momento dello stato vegetativo per cogliere l'eventuale stress della vegetazione. La quota e la durata del volo sono definiti in maniera precisa per ottenere delle immagini con una risoluzione geometrica al suolo pari ad almeno 1,0 m, al fine di ottenere un numero pixels utile all'analisi delle chiome degli alberi, e con un'accuratezza geometrica compresa tra 1 e 2,5 m.

#### *Elaborazione delle immagini e output*

Le immagini acquisite sono elaborate allo scopo di derivare dati quali-quantitativi sullo stato della copertura vegetale e per indirizzare le indagini di campo attraverso la stratificazione dei dati di immagine. L'elaborazione consiste nelle seguenti attività:

- correzioni radiometriche ed atmosferiche realizzate allo scopo di rendere comparabili i dati di immagine acquisiti in condizioni diverse di illuminazione (azimut e zenit solari, trasparenza atmosferica);
- correzioni geometriche realizzate allo scopo di ottenere ortofoto sovrapponibili alla cartografia in scala 1:10.000.

L'obiettivo di queste correzioni è raggiunto utilizzando:

- un DTM di dettaglio delle aree di indagine con risoluzione non superiore a 20x20 m;
- i dati raccolti dal GPS e dal Sistema di Navigazione Inerziale.

La precisione della correzione deve essere compresa tra  $\pm 2$  pixels.

Gli output delle indagini eseguite mediante i metodi descritti nei paragrafi precedenti sono opportunamente elaborati in modo da fornire delle valutazioni oggettive e funzionali ad un confronto tra la situazione AO, CO e PO.

Le elaborazioni da eseguire sono le seguenti:

- evidenziazione della vegetazione sottoposta a stress; a tale scopo sono utilizzati modelli quali il NDVI (Normalized Differences Vegetation Index). Un indice normalizzato in grado di rivelare l'attività fotosintetica della vegetazione sulla superficie terrestre e del suo evolversi nel tempo. L'indice è calcolato partendo da immagini satellitari prodotte da sensori che acquisiscono nello spettro del rosso (R: 0,7  $\mu$ m) e del vicino infrarosso (NIR: 0,9  $\mu$ m) e valuta la presenza di attività fotosintetica mettendo in relazione lo spettro del rosso, in cui c'è assorbimento da parte della clorofilla, e quello del vicino infrarosso in cui le foglie riflettono la luce per evitare il surriscaldamento. I valori dell'indice sono tipicamente compresi tra -1 e

|                                                                                   |                                                                                                                                                                       |             |                     |                           |           |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
|  | <b>LINEA POTENZA–METAPONTO</b><br><b>INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE TRATTA GRASSANO–</b><br><b>BERNALDA</b><br><br><b>PROGETTO DI FATTIBILITA’ TECNICA ED ECONOMICA</b> |             |                     |                           |           |                    |
| <b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b><br>RELAZIONE GENERALE                  | PROGETTO<br>IA95                                                                                                                                                      | LOTTO<br>03 | CODIFICA<br>R 22 RG | DOCUMENTO<br>MA 00 00 001 | REV.<br>A | FOGLIO<br>91 di 94 |

+1. La presenza di vegetazione assume valori maggiori di 0,2. L'indice così determinato può essere confrontato con una serie storica di valori e permette, quindi, di rilevare e identificare eventuali anomalie;

- segmentazione delle immagini con lo scopo di assistere la fase di campionamento della copertura vegetale direttamente in campo.

#### Rilievo a terra con punti di ripresa fotografica

Il rilievo a terra con punti di ripresa fotografica è eseguito congiuntamente ai rilievi aerofotogrammetrici per consentire una più attenta analisi dell'area d'intervento e del contesto paesaggistico. Infatti, i punti di ripresa fotografica sono quelli che, in base agli studi paesaggistici effettuati, possono rivelare un'alterazione della percezione scenica dei luoghi relativamente al rapporto opera-paesaggio.

Per quanto riguarda il rilievo fotografico viene prodotta una documentazione costituita da schede monografiche di dettaglio dei punti individuati e un elaborato grafico dove sono individuati planimetricamente i coni ottici di ripresa delle fotografie.

#### *D.9.7 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO*

Il monitoraggio del paesaggio, nel caso di specie, prevede indagini nelle fasi AO, CO e PO.

#### *D.9.8 PUNTI DI MONITORAGGIO*

- PAE 01    AO CO PO  
           in corrispondenza del Cantiere CO.01.01, nell'ambito dell'area pianeggiante del fondovalle del Fiume Basento; il vincolo riguarda la fascia di rispetto del corso d'acqua e i Beni architettonici rappresentati dai manufatti della Stazione di Salandra
- PAE 02    AO CO PO  
           in corrispondenza del viadotto VI10, nell'ambito dell'area pianeggiante del fondovalle del Fiume Basento
- PAE 03    AO PO  
           in corrispondenza del viadotto Viadotto VI12 e dell'area di cantiere AT-01-05, nell'ambito dell'area pianeggiante del fondovalle del Fiume Basento
- PAE 04    AO PO  
           in corrispondenza del Stazione di Bernalda e dei cantieri AT-04-01, CO-04-01, AS-04-01 e della SSE, nell'ambito dell'area pianeggiante del fondovalle del Fiume Basento; il vincolo art. 136 D.Lgs. 42/2004 e Beni architettonici rappresentati dai manufatti della Stazione di Bernalda

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei punti di misura e delle relative campagne di rilevamento.

TABELLA 27  
 PUNTI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE

| Id     | FREQUENZA  | AO | CO | PO | LOCALIZZAZIONE                                               |
|--------|------------|----|----|----|--------------------------------------------------------------|
| PAE_01 | semestrale | 1  | 7  | 1  | Cantiere CO-01-01                                            |
| PAE_02 | semestrale | 1  | 7  | 1  | Viadotto VI10                                                |
| PAE_03 | semestrale | 1  | 7  | 1  | Viadotto VI12; cantiere AT-01-05                             |
| PAE_04 | semestrale | 1  | 7  | 1  | Stz di Bernalda; cantieri AT-04-01, CO-04-01, AS-04-01 e SSE |

## D.10 SINTESI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO

Con riferimento a quanto riportato nel presente PMA di seguito si restituisce il quadro sinottico del monitoraggio ambientale correlato alle opere in progetto.

TABELLA 28  
 QUADRO SINOTTICO DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

| ATMOSFERA         |                        |    |          |    |                                                                                               |
|-------------------|------------------------|----|----------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                | FREQUENZA              | AO | CO       | PO | LOCALIZZAZIONE                                                                                |
| ATM01-ATC         | trimestrale            | 1  | 14       | -  | In prossimità delle aree di cantiere AS.01.02                                                 |
| ATM02-ATC         | trimestrale            | 1  | 14       | -  | In prossimità delle aree di lavorazione della Stazione di Salandra                            |
| ATM03-ATC         | trimestrale            | 1  | 14       | -  | In prossimità delle aree di cantiere AS.01.04                                                 |
| ATM04-ATC         | trimestrale            | 1  | 14       |    | In prossimità delle aree di cantiere AS.01.05                                                 |
| ATM05-ATC         | trimestrale            | 1  | 14       |    | In prossimità delle aree di cantiere AS.01.05                                                 |
| ATM06-ATC         | trimestrale            | 1  | 14       |    | In prossimità delle aree di cantiere AT.04.01 e CO.04.01                                      |
| ACQUE SOTTERRANEE |                        |    |          |    |                                                                                               |
| ID                | FREQUENZA              | AO | CO       | PO | LOCALIZZAZIONE                                                                                |
| ASO.01            | mensile<br>trimestrale | 2  | 42<br>14 | 2  | Realizzazione viadotti VI07 e VI08, aree di cantiere AT.VI07.01, AS.01.02, CO.01.01, AS.01.03 |
| ASO.01            | mensile<br>trimestrale | 2  | 42<br>14 | 2  |                                                                                               |
| ASO.02            | mensile<br>trimestrale | 2  | 42<br>14 | 2  | realizzazione del viadotto VI12 e le aree di cantiere AT.01.05, AT.01.06                      |

|             |                        |     |          |    |                                                                                                                 |
|-------------|------------------------|-----|----------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASO.02      | mensile<br>trimestrale | 2   | 42<br>14 | 2  |                                                                                                                 |
| SUOLO       |                        |     |          |    |                                                                                                                 |
| ID          | FREQUENZA              | AO  | CO       | PO | LOCALIZZAZIONE                                                                                                  |
| SUO.01      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | AS.01.01; AT.01.01                                                                                              |
| SUO.02      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | AS.01.02; AT.VI07.01                                                                                            |
| SUO.03      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | CB.01.01                                                                                                        |
| SUO.04      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | CO.01.01; AS.01.03                                                                                              |
| SUO.05      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | AT.VI09.01; AS.01.04                                                                                            |
| SUO.06      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | AT.VI10.01                                                                                                      |
| SUO.07      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | AT.01.02                                                                                                        |
| SUO.08      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | AT.01.03                                                                                                        |
| SUO.09      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | CO.01.02; AS.01.05                                                                                              |
| SUO.10      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | AT.01.04                                                                                                        |
| SUO.11      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | AT.01.05                                                                                                        |
| SUO.12      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | AS.01.06; AT.01.07                                                                                              |
| SUO.13      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | AT.NV07.01                                                                                                      |
| SUO.14      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | AT.04.01; CO.04.01                                                                                              |
| SUO.15      | 1 volta                | 1   | -        | 1  | AS.04.01                                                                                                        |
| VEGETAZIONE |                        |     |          |    |                                                                                                                 |
| ID          | FREQUENZA              | AO  | CO       | PO | LOCALIZZAZIONE                                                                                                  |
| VEG 01 V    | 2 volte x tre anni     |     | -        | 6  | WBS IA04.32                                                                                                     |
| VEG 02 V    | 2 volte x tre anni     |     | -        | 6  | WBS IA04.35                                                                                                     |
| VEG 03 V    | 2 volte x tre anni     | -   | -        | 6  | WBS IA06.59                                                                                                     |
| VEG04 VF    | varie                  | 1/2 | 4/17     | 1  | Aree interne all'area ZSC/ZPS prossime<br>allo scalo di Ferrandina                                              |
| RUMORE      |                        |     |          |    |                                                                                                                 |
| ID          | FREQUENZA              | AO  | CO       | PO | LOCALIZZAZIONE                                                                                                  |
| RUM01-RUC   | Trimestrale            | 1   | 14       | -  | In prossimità delle aree di lavorazione<br>della Stazione di Salandra – Aree di<br>cantiere AS.01.03 e CO.01.01 |
| RUM02-RUC   | Trimestrale            | 1   | 14       | -  | aree di cantiere AS.01.05 e CO.01.02                                                                            |
| RUM03-RUC   | Trimestrale            | 1   | 14       |    | aree di cantiere AS.01.06 e AT.01.07                                                                            |
| RUM01-RUF   | 1 volta                | 1   | -        | 1  | In corrispondenza della barriera acustica<br>BAN 04                                                             |
| RUM02-RUF   | 1 volta                | 1   | -        | 1  | In corrispondenza della barriera acustica<br>BAN 05                                                             |



|                        |                  |    |    |    |                                                                     |
|------------------------|------------------|----|----|----|---------------------------------------------------------------------|
| RUM03-RUF              | 1 volta          | 1  | -  | 1  | In corrispondenza del ricettore alla pk 17+000                      |
| RUM04-RUF              | 1 volta          | 1  | -  | 1  | In corrispondenza del ricettore alla pk 18+300                      |
| RUM05-RUF              | 1 volta          | 1  | -  | 1  | In corrispondenza del ricettore alla pk 18+360                      |
| RUM06-RUF              | 1 volta          | 1  | -  | 1  | In corrispondenza della barriera acustica BAS 05                    |
| PAESAGGIO              |                  |    |    |    |                                                                     |
| ID                     | FREQUENZA        | AO | CO | PO | LOCALIZZAZIONE                                                      |
| PAE.01                 | 1 nel periodo    | 1  | 4  | 1  | Cantiere CO-01-01                                                   |
| PAE.02                 | 1 nel periodo    | 1  | 4  | 1  | Viadotto VI10                                                       |
| PAE.03                 | 1 nel periodo    | 1  | 4  | 1  | Viadotto VI12; cantiere AT-01-05                                    |
| PAE.04                 | 1 nel periodo    | 1  | 4  | 1  | Stz di Bernalda; cantieri AT-04-01, CO-04-01, AS-04-01 e SSE        |
| VIBRAZIONI             |                  |    |    |    |                                                                     |
| ID                     | FREQUENZA        | AO | CO | PO | LOCALIZZAZIONE                                                      |
| VIB01-VIL              | trimestrale      | 1  | 14 | 1  | In corrispondenza del ricettore 1018B (pk 16+400 di progetto circa) |
| CAMPI ELETTROMAGNETICI |                  |    |    |    |                                                                     |
| ID                     | FREQUENZA        | AO | CO | PO | LOCALIZZAZIONE                                                      |
| CEM-01                 | 1 volta per 24 h | 1  | -  | 1  | Ricettore posto a nord-est della SSE della Stazione di Bernalda     |