

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA
U.O. AMBIENTE ARCHITETTURA E ARCHEOLOGIA**

PROGETTO DEFINITIVO

**ITINERARIO NAPOLI – BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLI**

**PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE GENERALE**

SCALA:



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

I F 0 E 0 0 D 2 2 R G A C 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione esecutiva	F. Maffrenucci F. Maffrenucci	Ago. 2015	S. Maffrenucci S. Maffrenucci	Ago 2015	D. Aprea	Ago. 2015		

File: IF0E00D22RGAC000001A.doc

n. Elab.: 51

ITALFERR S.p.A.
Dott. Arch. Antonio Maffrenucci
Ordine Architetti e P. Prof.
nr. 10485

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
1.1	PREMESSA.....	5
1.2	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	6
1.3	ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	7
1.4	STRUTTURA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	7
2	COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI INDAGINE E CRITERI GENERALI	8
2.1	NORMATIVA GENERALE	8
2.2	DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE A PROGETTO.....	8
2.3	LA FASE DI CANTIERE.....	14
2.4	COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE	18
2.5	LOCALIZZAZIONE E DENOMINAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	19
3	CRITERI DI RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	20
3.1	SISTEMA INFORMATIVO	20
3.2	RESTITUZIONE DEI DATI IN FORMA CARTACEA	21
3.3	DIFFUSIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO	22
4	RICETTORI, PUNTI DI MISURA E TEMPI.....	23
4.1	I RICETTORI	23
4.2	PUNTI DI MISURA	26
4.3	TEMPI E FREQUENZE	26
5	RELAZIONI SPECIFICHE DELLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	27
5.1	ACQUE SUPERFICIALI	27
5.1.1	Obiettivi del monitoraggio	27
5.1.2	Normativa di riferimento.....	27
5.1.3	Assetto idrografico.....	27
5.1.4	Criteri di scelta delle postazioni	28
5.1.5	Parametri oggetto del monitoraggio.....	29
5.1.6	Tecniche di campionamento.....	30
5.1.7	Rete di monitoraggio	30
5.2	ACQUE SOTTERRANEE	31
5.2.1	Obiettivi del monitoraggio	31
5.2.2	Normativa di riferimento.....	32
5.2.3	Caratterizzazione idrogeologica dell'area	32
5.2.4	Criteri di scelta delle postazioni	36
5.2.5	I parametri oggetto del monitoraggio	37
5.2.6	Metodologia di misura e campionamento	38
5.2.7	Rete di monitoraggio	39

5.3 SUOLO E SOTTOSUOLO	40
5.3.1 <i>Obiettivi del monitoraggio</i>	40
5.3.2 <i>Normativa di riferimento</i>	41
5.3.3 <i>Modalità del monitoraggio</i>	41
5.3.4 <i>I parametri oggetto del monitoraggio</i>	42
5.3.5 <i>Metodologia di misura e campionamento</i>	44
5.3.6 <i>Descrizione del profilo</i>	46
5.3.7 <i>Rete di monitoraggio</i>	52
5.4 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	53
5.4.1 <i>Obiettivi del monitoraggio</i>	53
5.4.2 <i>Normativa di riferimento</i>	54
5.4.3 <i>Criteri di individuazione delle aree da monitorare</i>	55
5.4.4 <i>Vegetazione e flora</i>	56
5.4.5 <i>Tecniche di rilevamento per la vegetazione e la flora</i>	61
5.4.6 <i>Fauna</i>	63
5.4.7 <i>Tecniche di rilevamento per la fauna</i>	66
5.4.8 <i>Ecosistemi</i>	68
5.5 PAESAGGIO	70
5.5.1 <i>Obiettivi di monitoraggio</i>	70
5.5.2 <i>Il Report sul Paesaggio</i>	70
5.5.3 <i>Metodiche di monitoraggio</i>	71
5.5.4 <i>Criteri di scelta delle aree indagate</i>	72
5.5.5 <i>Elaborazione delle immagini e output</i>	72
5.6 ATMOSFERA	73
5.6.1 <i>Obiettivi del monitoraggio</i>	73
5.6.2 <i>Normativa di riferimento</i>	73
5.6.3 <i>Criteri di individuazione delle aree da monitorare</i>	76
5.6.4 <i>Identificazione delle sezioni e dei punti di monitoraggio</i>	77
5.6.5 <i>Parametri di monitoraggio</i>	77
5.6.6 <i>Strumentazione e tecniche di rilievo</i>	80
5.6.7 <i>Rete di monitoraggio</i>	82
5.7 RUMORE	82
5.7.1 <i>Obiettivi del monitoraggio acustico</i>	82
5.7.2 <i>Normativa di riferimento</i>	83
5.7.3 <i>Criteri e modalità del monitoraggio acustico</i>	84
5.7.4 <i>Strumentazioni e tecniche di rilievo</i>	85
5.7.5 <i>Rete di monitoraggio</i>	86
5.8 VIBRAZIONI	88
5.8.1 <i>Obiettivi del monitoraggio</i>	88
5.8.2 <i>Normativa di riferimento</i>	88

5.8.3	<i>Modalità di monitoraggio e parametri.....</i>	90
5.8.4	<i>Criteri di scelta delle postazioni di misura.....</i>	91
5.8.5	<i>Elaborazioni delle misure.....</i>	91
5.8.6	<i>Rete di monitoraggio.....</i>	91
5.9	AMBIENTE SOCIALE	92
5.9.1	<i>Misurazione degli impatti mediante il confronto nel tempo di indicatori "oggettivi".....</i>	93
5.9.2	<i>Modalità di monitoraggio.....</i>	94
5.9.3	<i>Ambito di intervento del monitoraggio.....</i>	95
5.9.4	<i>Metodologia.....</i>	96
5.9.5	<i>Programma di monitoraggio.....</i>	99
5.9.6	<i>Il software.....</i>	101
5.9.7	<i>Presentazione dei risultati.....</i>	102

DOCUMENTI CORRELATI

IF0E00D22P5AC0000001-6 Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio ambientale

1 INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA

La presente relazione fa parte degli elaborati prodotti nell'ambito del Progetto Definitivo della tratta ferroviaria "Variante alla Linea Napoli – Cancello", parte di un più complesso ed esteso intervento che prevede il potenziamento dell'itinerario Napoli-Bari finalizzato al miglioramento della competitività del trasporto su ferro ottenuto riducendo tempi di percorrenza ed incrementando i livelli prestazionali.

Come noto, la tratta ferroviaria "Cancello – Frasso Telesino e Variante alla Linea Roma – Napoli Via Cassino nel Comune di Maddaloni" risulta inserita nell'ambito del programma delle attività disciplinate dalla Legge n. 161 del 11/11/2014 (c.d. "Sblocca Italia"); in particolare il Progetto Preliminare, precedentemente sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale, è stato approvato con delibera del CIPE del 18.02.2013. L'elaborazione dei documenti ambientali del Progetto Definitivo in questione ha necessariamente richiesto approfondimenti progettuali e specifiche ottimizzazioni tecniche mirate alle opere da realizzare ed al sistema di cantierizzazione ad esse connesso, sulla base delle prescrizioni ricevute in sede di approvazione del Progetto Preliminare senza tuttavia comportare modifiche significative o sostanziali rispetto ad esso.

La presente relazione è stata inoltre redatta ai sensi della Normativa vigente in materia ambientale ed in conformità delle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163" (norme tecniche di attuazione dell'allegato XXI) REV. 2 del 23 luglio 2007" predisposte dalla Commissione Speciale VIA, 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: 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 individua le principali componenti ambientali da indagare e le modalità e le tempistiche connesse alle attività di monitoraggio; esso potrà comunque subire delle variazioni al fine di recepire eventuali indicazioni degli enti legate a variazioni del Progetto dell'opera e/o a seguito delle risultanze delle indagini preliminari per il monitoraggio e/o nella fase di realizzazione dell'opera per rispondere ad esigenze specifiche locali non evidenziate in fase progettuale.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) indica gli obiettivi, i requisiti ed i criteri metodologici decisi 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.

1.2 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il monitoraggio ambientale ha i seguenti obiettivi primari:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel Progetto dell'Opera e nel Progetto Ambientale della Cantierizzazione per quanto attiene le fasi di costruzione (CO) e di esercizio (PO);
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive (SGA);
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione (sia in fase di cantiere che di esercizio);
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni.

Dalle precedenti premesse il Progetto di Monitoraggio descritto nel presente documento ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni perturbative che intervengono nell'ambiente durante la costruzione dell'opera o immediatamente dopo la sua entrata in esercizio, risalendo alle cause e fornendo i parametri di input al Sistema di Gestione Ambientale (SGA) per l'attuazione dei sistemi correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni sostenibili.

Tra i concetti principali che hanno governato la stesura del presente PMA vi è quello della flessibilità in quanto la tipologia delle opere e del territorio interessato nonché il naturale sviluppo dei fenomeni ambientali non permettono di gestire un monitoraggio ambientale con strumenti rigidi e statici. Ne consegue che la possibilità di adeguare lo sviluppo delle attività di monitoraggio con quello delle attività di cantiere e dei fenomeni che si verranno a verificare è uno degli aspetti caratteristici del PMA e, ancora di più, dell'organizzazione della struttura operativa che dovrà gestire ed eseguire le indicazioni in esso contenute.

Il presente PMA potrà quindi essere adeguato in funzione di varie eventualità che potrebbero verificarsi e che si possono così riassumere:

- evoluzione dei fenomeni monitorati;
- rilievo di fenomeni imprevisi;
- segnalazione di eventi inattesi (Non Conformità);
- verifica dell'efficienza di eventuali opere / interventi di minimizzazione / mitigazione di eventuali impatti.

1.3 ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Monitoraggio Ambientale (MA) si articola in tre fasi, nel dettaglio:

- **Monitoraggio Ante Operam (AO):** Verrà eseguito, laddove necessario, prima dell'avvio dei cantieri con lo scopo di fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima della lavorazione (stato attuale) e di fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione, proponendo le eventuali contromisure. Le situazioni in tal modo definite andranno a costituire, per quanto possibile, il livello iniziale di riferimento cui rapportare gli esiti delle campagne di misura in corso d'opera e post-operam.
- **Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)**, il cui obiettivo è quello di:
 - documentare l'evolversi della situazione ambientale ante operam al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni del Progetto Ambientale della Cantierizzazione;
 - segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
 - garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali.
- **Monitoraggio Post Operam o in esercizio (PO)**, il cui obiettivo è quello di:
 - verificare gli obiettivi prefissati dalle opere di mitigazione ambientale poste in essere e delle metodiche applicate;
 - stabilire i nuovi livelli dei parametri ambientali;
 - verificare le eventuali ricadute ambientali positive.

La struttura con cui si sono modulate le proposte d'attuazione dei rilevamenti per le singole componenti ambientali è stata impostata tenendo in considerazione principalmente l'obiettivo di adottare un PMA il più possibile flessibile e ridefinibile in corso d'opera, in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere, non compiutamente definibili a priori. In particolare ciò implica che la frequenza e la localizzazione dei rilevamenti potranno essere modificate in funzione dell'aggiornamento e completamento dei dati, effettuati nella fase ante operam, dell'evoluzione effettiva dei cantieri e di prescrizioni o esigenze specifiche emerse in itinere.

1.4 STRUTTURA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale è costituito dalla seguente documentazione:

- Relazione contenente la descrizione delle attività di monitoraggio da svolgersi nelle varie fasi (AO, CO e PO) e l'illustrazione delle specifiche per l'esecuzione del monitoraggio delle diverse componenti ambientali;
- Planimetrie in scala 1:5.000 per l'individuazione di tutti i punti di monitoraggio con indicazione delle componenti monitorate e delle fasi del monitoraggio (IF0E00D22P5AC0000001-6).

	PROGETTO DEFINITIVO ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLI					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 22	DOCUMENTO RG AC 00 00 001	REV. A

2 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI INDAGINE E CRITERI GENERALI

2.1 NORMATIVA GENERALE

Il principale riferimento normativo che ha guidato l'elaborazione del presente PMA è costituito dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163" (norme tecniche di attuazione dell'allegato XXI) REV. 2 del 23 luglio 2007" predisposte dalla Commissione Speciale VIA, e dagli aggiornamenti del 2014: "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali REV. 1 del 16 giugno 2014", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV. 1 del 16 giugno 2014", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a 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 Ambientale è stato inoltre redatto in conformità alle principali normative nazionali applicabili alle finalità del presente studio.

In particolare, il riferimento normativo comune a tutte le componenti ambientali è rappresentato dal Testo Unico Ambientale D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.

2.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE A PROGETTO

La variante progettuale oggetto del presente elaborato si sviluppa, a partire da Napoli e procedendo verso nord, in affiancamento al binario dispari della Linea a Monte del Vesuvio (LMV) dal quale diverge per portarsi ad attraversare, dopo un'ampia curva verso est, il Viadotto Napoli della Tratta AV/AC con sede in trincea e in galleria artificiale.

In particolare, partendo da Sud, dopo un tratto in trincea di complessivi 600 m, inizia la galleria artificiale Casalnuovo che si sviluppa dal Km 0+550 al km 3+058.

In tale tratto la linea sottopassa la linea storica Cassino in esercizio. Per realizzare la galleria al di sotto di quest'ultima, vista la forte obliquità e la presenza di una falda superficiale, è stata prevista una variante provvisoria della Cassino in esercizio avente sviluppo complessivo di circa 1190 m.

Procedendo verso Nord la galleria artificiale Casalnuovo sottopassa la Strada Nazionale delle Puglie. La galleria artificiale viene realizzata per fasi prevedendo chiusure provvisorie ed alternate delle viabilità esistenti e spostando il traffico su percorsi alternativi.

**PROGETTO DEFINITIVO**

ITINERARIO NAPOLI – BARI

VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLIPROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IF0E	00	D 22	RG AC 00 00 001	A	9/102

In tale tratto di galleria artificiale è prevista la realizzazione della Fermata Casalnuovo a servizio di entrambe le linee Napoli-Cancello e Circumvesuviana. Essa presenta due livelli interrati, il livello banchine, e il livello mezzanino. Dal punto di vista strutturale la galleria artificiale, nel tratto della fermata, si presenta a doppia canna e a doppia altezza.

Alcuni tratti della GA Casalnuovo sono stati già realizzati a cura del General Contractor della tratta AV Roma-Napoli: in particolare risultano già realizzati il sottoattraversamento dell'autostrada A16 ed il sottoattraversamento del fascio tubiero ABC NAPOLI.

Proseguendo verso Nord, oltre la fermata di Casalnuovo, dal km 3+058 al km 3+550 la linea ferroviaria si sviluppa nella Galleria S. Chiara già realizzata nell'ambito dei lavori AV.

Questa accoglie, oltre alla linea ferroviaria in oggetto, altre due linee, tutte a doppio binario: la linea AV e la linea Circumvesuviana.

Dal km 3+550 al km 5+300,075, in cui la linea si presenta dapprima in trincea e poi in basso rilevato, le opere civili della sede sono state già realizzate nell'ambito dei lavori di costruzione della linea AV Roma-Napoli. In tale ambito si trova anche l'attraversamento della stazione AV.

A nord della stazione AV il tracciato si sviluppa in variante e rientra sulla linea storica alla progressiva km 229+568, poco prima della stazione di Cancello.

Con una prima curva destrorsa il tracciato, che inizialmente si trova in leggero rilevato, si inserisce al di sotto del viadotto di pertinenza dell'Asse Mediano. Oltrepassato l'andamento della linea diviene praticamente parallelo a quello dell'Asse Mediano stesso con un interasse tra le due infrastrutture compreso tra i 350 ed i 400 m circa; tale soluzione consente da un lato di minimizzare il consumo di territorio, dall'altro di ridurre le interferenze tra la linea, l'Asse Mediano e lo svincolo di pertinenza di quest'ultimo.

Proseguendo verso est la linea si sviluppa con sede in viadotto (viadotto "Centro Commerciale e Asse Mediano – VI01"), raggiungendo il "Centro Commerciale - Le porte di Napoli". Su detto viadotto è collocata la nuova Fermata Centro Commerciale.

In uscita dal centro commerciale, sempre in viadotto, la linea oltrepassa via Marziasepe per incontrare nuovamente l'Asse Mediano, interferendo con la relativa area di svincolo. Il tracciato scavalca l'asse viario, che si trova in rilevato, portandosi a Sud dello stesso, per assumere un andamento con direzione Ovest-Est; qui interferisce con il tracciato della linea storica esistente prima di affiancarsi in rilevato al Canale dei Regi Lagni. Un muro di sostegno lato Nord in questa zona consente di limitare l'occupazione del rilevato ferroviario, preservando l'accessibilità alla strada golenale di pertinenza del canale.

Una ulteriore opera d'arte con curva sinistrorsa (viadotto "Regi Lagni e Asse Mediano – VI02") consente di superare sia l'esistente raccordo industriale (collegamento ASI FIAT-Stazione di Acerra) sia il Canale dei Regi Lagni; al termine del citato viadotto il tracciato della linea scende di quota e si immette sull'opera scatolare di scavalco del raccordo industriale di progetto.

In questa zona la linea si dispone in rilevato per ospitare la nuova Stazione di Acerra; in uscita dall'area di pertinenza della stazione si imbecca il viadotto "SP162 DIR – VI03" tramite il quale si scavalca l'omonimo asse stradale, che nell'area in esame si trova in rilevato. Al viadotto fa seguito un tratto di rilevato e quindi il successivo viadotto "Asse di Supporto – VI04".

La linea assume ora un andamento Sud-Nord, ottimale per lo scavalco in viadotto del sottostante Asse di Supporto, che nella zona di interferenza si trova in rilevato. Al termine del viadotto "Asse di Supporto" la linea si trova in rilevato, laddove è collocata la nuova Fermata Polo Pediatrico. Proseguendo oltre, la linea oltrepassa l'esistente SP498 per allinearsi con un'ultima curva destrorsa al tracciato della linea storica Cassino-Napoli esistente, che in quel punto si trova in leggero rilevato.

L'intervento ha termine con l'innesto effettivo sulla linea storica al km 15+552 corrispondente alla progressiva della linea storica 229+568.

La tabella seguente sintetizza le opere in progetto; come specificato in seguito queste sono state suddivise, ai fini della cantierizzazione in 2 lotti costruttivi, comprendenti rispettivamente le opere da inizio tracciato alla stazione AV di Afragola e quelle dalla stazione AV di Afragola a fine tracciato.

Le tipologie di opere previste rientrano nelle seguenti categorie:

- opere di linea
- opere per la risoluzione di interferenze con infrastrutture esistenti;
- fabbricati;
- barriere antirumore.

LOTTO 1 - OPERE DI LINEA	
RI01P	Rilevato deviazione provvisoria linea Cassino esistente da km 0+000 a km 1+190
RI01	Rilevato da km 0+000 a km 0+240
TR01	Trincea da km 0+240 a km 0+550
GA01A	Galleria Casalnuovo Sezione tipo A - Galleria Parapioggia da km 0+550 a km 0+750
GA01B	Galleria Casalnuovo Sezione tipo B - Galleria tipo Milano singola canna a sezione ribassata da km 0+750 a km 1+028,400 (Opera da realizzarsi per fasi)
GA01C	Galleria Casalnuovo Sezione tipo B1 - Sezione Galleria Circumvesuviana singola canna da fine galleria già realizzata a km 1+028,400 (Opera da realizzarsi per fasi)
GA01D	Galleria Casalnuovo Sezione tipo C - Galleria tipo Milano doppia canna a sezione ribassata da km 1+028,400 a km 1+200,000 (Opera da realizzarsi per fasi)
GA01E	Galleria Casalnuovo Sezione tipo D - Galleria tipo Milano doppia canna da km 1+200,000 a km 1+337,650 (Opera da realizzarsi per fasi)
GA01F	Galleria Casalnuovo Sezione tipo E - Galleria ribassata in prossimità Fascio Tubiero e linea AV da km 1+447,750 a km 1+485,250
GA01G	Galleria Casalnuovo Sezione tipo F - Galleria doppia canna realizzata in opera da km 1+485,250 a km 1+528,250
GA01H	Galleria Casalnuovo Sezione tipo G - Galleria tipo Milano doppia canna da km 1+528,25 a km 1+560,000
GA01I	Galleria Casalnuovo Sezione tipo H - Galleria tipo Milano doppia canna e doppia altezza da km 1+560,600 a km 1+823,500
GA01L	Galleria Casalnuovo Sezione tipo I - Galleria tipo Milano doppia canna e doppia altezza da km

	1+823,500 a km 2+093,500
GA01M	Galleria Casalnuovo Sezione tipo L - Galleria tipo Milano doppia canna e doppia altezza da km 2+093,500 a km 2+172,170
GA01N	Galleria Casalnuovo - Completamento Tratto di GA Casalnuovo già realizzato da km 2+172,170 a km 2+271,140
GA01O	Galleria Casalnuovo Sezione tipo M - Galleria tipo Milano doppia canna e doppia altezza da km 2+271,140 a km 2+307,740
GA01P	Galleria Casalnuovo Sezione tipo N - Galleria tipo Milano doppia canna e doppia altezza da km 2+307,740 a km 2+458,950
GA01Q	Galleria Fermata Casalnuovo Sezione tipo O - Galleria tipo Milano doppia canna e doppia altezza da km 2+458,950 a km 2+758,950
GA01R	Galleria Casalnuovo Sezione tipo P - Galleria tipo Milano doppia canna da km 2+758,950 a km 2+861,150
GA01S	Completamento Tratto di GA Casalnuovo già realizzato da km 2+861,150 a km 3+058,500
GA02	Galleria artificiale Santa Chiara
OC01	Interventi di Opere Civili nel tratto di linea già realizzato tra Fine GA Santa Chiara e inizio Tratta Nord
LOTTO 1 - FABBRICATI E FERMATE	
FA01	Fabbricato PT1 km 0+350
FA02	Fabbricati di sicurezza in galleria km 0+680 (P.G.E.P. lato Napoli)
FA03	Fabbricato Impianto di sollevamento GA Casalnuovo km 1+050
FA04	Fabbricati di sicurezza in galleria km 3+550 (P.G.E.P. lato Cancello)
FV01	Fermata Casalnuovo
LOTTO 1 - OPERE DI RISOLUZIONE INTERFERENZE	
NV01A	Viabilità Fermata Casalnuovo - Tratto A
NV01B	Viabilità Fermata Casalnuovo - Tratto B
NV01C	Viabilità Fermata Casalnuovo - Tratto C
NV01D	Viabilità Fermata Casalnuovo - Tratto D
NV01E	Viabilità Fermata Casalnuovo - Tratto E
NV01F	Viabilità Fermata Casalnuovo - Anello viario di collegamento Trattati A-C-D-E
NI01	Viabilità Fermata Casalnuovo Tratto A - Opera di scavalco interferenza Fascio tubiero
IV01	Viabilità Fermata Casalnuovo Tratto B - Cavalcaferrovia linea Circumvesuviana esistente
LOTTO 2 - OPERE DI LINEA	
RI02	Rilevato da km 5+300 a km 6+621

VI01	Viadotto ferroviario dal km 6+600 al km 8+500
RI03	Rilevato da km 8+493,10 a km 9+527,02
VI02	Viadotto ferroviario dal km 9+500 al km 10+500
RI04BIS	Raccordo industriale Acerra
GA04	Galleria artificiale raccordo industriale in corrispondenza NV05
RI04	Rilevato Stazione di Acerra da km 10+527,60 a km 11+858,76
VI03	Viadotto ferroviario dal km 11+800 al km 12+550
RI05	Rilevato da km 12+584,46 a km 13+200,60
VI04	Viadotto ferroviario dal km 13+200 al km 13+500
RI06	Rilevato Fermata Polo Pediatrico da km 13+544,91 a km 14+820,69
RI07	Rilevato da km 14+820,69 a km 15+552,49 (fine intervento)
LOTTO 2- FABBRICATI E FERMATE	
FV02	Fermata Centro Commerciale
FA05	Fabbricato tecnologico Centro Commerciale km 7+075
FV03	Stazione Acerra
FV04	Fermata Polo Pediatrico
LOTTO 2 - OPERE DI RISOLUZIONE INTERFERENZE	
NV02	Nuova Viabilità Variante archeologica km 6+000
IN01	Opera di scavalco interferenza Vecchio Collettore Badagnano km 6+026,70
IN02	Opera di scavalco interferenza Nuovo Collettore Badagnano km 6+063,10
SL01	Sottopasso Ramo 11 viabilità di accesso alla Stazione AV di Afragola km 6+354
IN03	Opera di scavalco Acquedotto Campano km 6+515,540
IN04	Opera di scavalco Acquedotto Serino km 6+628,560
NV03	Sistemazione Viabilità interna Centro Commerciale km 7+141
IV02	Cavalcavia autostradale per scavalco A1
NV04	Rampe di svincolo Asse Mediano km 7+605
SL08	Sottovia viabilità esistente km 9+381
IV03	Opera di scavalco raccordo industriale da km 10+410,05 a km 10+527,60
NV05	Nuova Viabilità Raccordo industriale

NV07	Viabilità di accesso alla Stazione di Acerra km 10+910 - Ramo principale
NV08	Viabilità di accesso alla Stazione di Acerra km 10+910 - Ramo secondario
SL02	Opera di scavalco Circumvesuviana km 11+013,89
SL03	Sottovia Via Spiniello km 11+609,33
NV09	Adeguamento Viabilità esistente Via Spiniello km 11+574
NV10	Riprofilatura Strada campestre - km 13+516
SL04	Sottovia S.P. 158 km 13+751,70
NV11	Nuova Viabilità di accesso alla Fermata Polo Pediatrico - km 14+317
SL05	Sottovia S.P. 498 km 14+821,00
SL06	Sottovia Variante S.P. 23 Via Gaudello km 15+132,84
NV12	Nuova Viabilità Via Gaudello km 15+135,17
SL07	Sottopasso pedonale km 15+355,67
IN05	Tombino scatolare 3,00x3,00 al km 15+558,98
IN06	Opera di scavalco Acquedotto ARIN sulla Viabilità NV12
IN07	Tombino scatolare a spinta km 0+205
LOTTE 1 E 2 - BARRIERE ANTIRUMORE	
BA01A	BA-01 H4 L=192m da Km 0+000 a Km 0+192 Lato Pari
BA01B	BA-02 H6 L=87m da Km 0+192 a Km 0+279 Lato Pari
BA01C	BA-03 H7 L=183m da Km 0+279 a Km 0+462 Lato Pari
BA01D	BA-04 H6 L=87m da Km 0+462 a Km 0+549 Lato Pari
BA02A	BA-05 H2 L=354m da Km 5+200 a Km 5+554 Lato Dispari
BA03A	BA-06 H4 L=312m da Km 8+179 a Km 8+491 Lato Pari (Viadotto)
BA03B	BA-07 H5 L=987m da Km 8+491 a Km 9+478 Lato Pari
BA04A	BA-08 H4 L=150m da Km 10+375 a Km 10+525 Lato Pari (Viadotto)
BA04B	BA-09 H5 L=369m da Km 10+525 a Km 10+894 Lato Pari
BA05A	BA-10 H5 L=249m da Km 10+753 a Km 11+002 Lato Dispari
BA05B	BA-11 H4 L=90m da Km 11+002 a Km 11+092 Lato Dispari
BA06A	BA-12 H5 L=684m da Km 11+055 a Km 11+739 Lato Pari
BA07A	BA-13a H4 L=108m da Km 11+855 a Km 11+963 Lato Pari

BA07B	BA-13b H4 L=282m da Km 11+963 a Km 12+245 Lato Pari (Viadotto)
BA08A	BA-15a H4 L=81m da Km 13+115 a Km 13+196 Lato Pari
BA08B	BA-15b H4 L=87m da Km 13+196 a Km 13+283 Lato Pari (Viadotto)
BA09A	BA-16 H4 L=53m da Km 13+283 a Km 13+336 Lato Dispari (Viadotto)
BA10A	BA-17 H5 L=336m da Km 13+587 a Km 13+923 Lato Pari
BA11A	BA-18 H5 L=393m da Km 13+643 a Km 14+036 Lato Dispari
BA12A	BA-19 H4 L=93m da Km 14+092 a Km 14+185 Lato Dispari (Muro)
BA12B	BA-20 H4 L=141m da Km 14+259 a Km 14+400 Lato Dispari (Muro)
BA13A	BA-21 H4 L=75m da Km 14+325 a Km 14+400 Lato Pari
BA13B	BA-22 H5 L=381m da Km 14+400 a Km 14+781 Lato Pari
BA14A	BA-23 H5 L=783m da Km 14+901 a Km 15+684 Lato Dispari
LOTTE 1 E 2 - ARMAMENTO E TECNOLOGIE DI LINEA	
AM01	Armamento variante provvisoria alla linea storica dal km 241+727 (0+000) al km 240+493,52 (1+190,00)
AM02	Lavori all'armamento per ripristino linea storica tra il km 241+727 e il km 240,493,52
AM03	Costruzione nuova linea dal km 0+000,00 al km 15+552,49
AM04	Costruzione nuovo raccordo industriale dal km 0+000 al 2+627,755
AM05	Demolizione linea storica dal km 241+727 (0+000) al km 229+568 (15+552,49)

2.3 LA FASE DI CANTIERE

Per la realizzazione degli interventi in progetto sono state previste le seguenti tipologie di aree di cantiere:

- **Cantieri Base:** fungono da supporto logistico per tutte le attività relative alla realizzazione degli interventi in oggetto. Sono previsti due cantieri base a supporto logistico della linea ferroviaria rispettivamente per il lato Nord (CB01-N) e per il lato Sud (CB01-S). All'interno dei cantieri base si prevede l'installazione delle seguenti strutture:
 - guardiola;
 - parcheggi per automezzi;
 - infermeria;
 - mensa;

- dormitori;
 - spogliatoi e servizi igienici;
 - uffici per direzione di cantiere;
 - uffici per direzione lavori.
- **Cantieri di Armamento:** tali aree sono finalizzate alla esecuzione dei lavori di armamento ed attrezzaggio tecnologico della linea. Sono previsti due cantieri di armamento, rispettivamente per il lato Nord (AR01) e per il lato Sud (AR02). All'interno dei cantieri di armamento si prevede l'installazione delle seguenti strutture:
 - magazzino;
 - area stoccaggio traverse;
 - area stoccaggio pietrisco;
 - area stoccaggio materiali per impianti tecnologici ferroviari;
 - parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
 - tronchini ricovero carrelli;
 - spogliatoio e servizi igienici;
 - ufficio e locale di ricovero;
 - infermeria (solo su AR01).
 - **Cantieri Operativi:** contengono essenzialmente gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere. Sono previsti tre cantieri operativi, due a servizio del lato Nord e uno a servizio del lato Ssud. All'interno dei cantieri operativi si prevede l'installazione delle seguenti strutture:
 - guardiola;
 - officina;
 - magazzino;
 - uffici per direzione di cantiere;
 - cabina elettrica;
 - impianto di betonaggio;
 - eventuali silos stoccaggio calce;
 - area stoccaggio materiali da costruzione;
 - area stoccaggio materiali da scavo (ove necessario);
 - parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
 - spogliatoi e servizi igienici;

	PROGETTO DEFINITIVO ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLI					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 22	DOCUMENTO RG AC 00 00 001	REV. A

- area deposito carburanti;
- **Aree Tecniche:** risultano essere quei cantieri funzionali in particolare alla realizzazione di specifiche opere d'arte. Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere. Sono previste 18 aree tecniche, 15 a servizio del lato Nord e 3 a servizio del lato Sud. All'interno delle aree tecniche si prevede l'installazione delle seguenti strutture:
 - area stoccaggio materiali da costruzione;
 - area stoccaggio materiali da scavo (ove necessario);
 - parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
 - servizi igienici di tipo chimico.
- **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. Sono previste 10 aree di stoccaggio, 6 a servizio del lato Nord e 4 a servizio del lato Sud. All'interno delle aree non si prevede l'installazione di strutture od impianti, ma unicamente la predisposizione di aree per lo stoccaggio dei materiali di scavo.

Nella seguente Tabella 2-1 si sintetizzano le caratteristiche principali del sistema di cantierizzazione previsto.

Oltre alle aree indicate, completano il quadro dei cantieri le aree di lavoro che corrispondono in linea di principio con la linea da realizzare o adeguare e con il fronte di avanzamento dei lavori.

Tabella 2-1: Aree di cantiere

Denominazione	Tipologia cantiere	Comune	Area(mq)
<i>Tratta Sud: da inizio intervento alla stazione di Afragola</i>			
CB01-S	Cantiere base	Afragola	16.100
CO01-S	Cantiere operativo	Afragola	16.000
AT01-S	Area tecnica	Casoria – Casalnuovo di Napoli	8.100
AT02-S	"	Casalnuovo di Napoli	7.800
AT03-S	"	Afragola	6.300
AS01-S	Area di stoccaggio	Casoria	11.000

Denominazione	Tipologia cantiere	Comune	Area(mq)
AS02-S	"	Afragola	16.900
AS03-S	"	Afragola	8.400
AS04-S	"	Afragola	9.000
Tratta Nord: da stazione di Afragola a fine intervento			
CB01-N	Cantiere base	Acerra	7.700
CO01-N	Cantiere operativo	Afragola	35.400
CO02-N	"	Acerra	28.300
AT01-N	Area tecnica	Afragola - Caivano	5.800
AT02-N	Area tecnica	Afragola	6.600
AT03-N	"	Afragola	2.600
AT04-N	"	Afragola	4.400
AT05-N	"	Afragola	2.700
AT06-N	"	Acerra	9.500
AT07-N	"	Acerra	2.900
AT08-N	"	Acerra	3.000
AT09-N	"	Acerra	10.300
AT10-N	"	Acerra	4.300
AT11-N	"	Acerra	7.000
AT12-N	"	Acerra	2.300
AT13-N	"	Acerra	1.800
AT14-N	"	Acerra	5.500
AT15-N	"	Acerra	8.400
AS01-N	Area di stoccaggio	Afragola	7.000
AS02-N	"	Acerra	3.900
AS03-N	"	Acerra	11.900
AS04-N	"	Acerra	5.400
AS05-N	"	Acerra	9.300

Denominazione	Tipologia cantiere	Comune	Area(mq)
AS06-N	"	Acerra	4.400
Cantieri di armamento e tecnologie			
AR01-a	Cantiere armamento	S.Felice a Canello	16.200
AR01-b	"	S.Felice a Canello	7.800
AR01-c	"	S.Felice a Canello	7.600
AR02-a	"	Napoli	10.000
AR02-b	"	Napoli	15.900

Per maggiori dettagli sulla cantierizzazione si rimanda al progetto della cantierizzazione, dove sono riportate, per ciascuna area di cantiere, le seguenti informazioni:

- l'utilizzo dell'area;
- l'ubicazione e la viabilità di accesso;
- lo stato attuale dell'area, con documentazione fotografica;
- la descrizione delle attività necessarie nella preparazione del cantiere;
- gli impianti e le installazioni previste in corso d'opera;
- le attività di ripristino dell'area a fine lavori.

2.4 COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE

In seguito alla valutazione degli aspetti ed in base alle considerazioni riportate sopra, nonché a partire da quanto evidenziato dal Piano Ambientale della Cantierizzazione (di seguito PAC) delle opere in oggetto, il monitoraggio ambientale verrà esteso alle seguenti componenti ambientali:

- ACQUE SUPERFICIALI;
- ACQUE SOTTERRANEE;
- SUOLO E SOTTOSUOLO
- VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI;
- PAESAGGIO;
- ATMOSFERA;
- RUMORE;
- VIBRAZIONI;
- AMBIENTE SOCIALE.

2.5 LOCALIZZAZIONE E DENOMINAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di misura sono stati scelti tenendo conto dei possibili impatti delle lavorazioni e delle opere sull'ambiente naturale ed antropico esistente; la localizzazione è riportata sulle Planimetrie di ubicazione dei punti di monitoraggio.

Ogni punto di monitoraggio viene indicato con una stringa alfanumerica (es. RUC-01, SUO-01, ecc.) in cui:

- le prime tre lettere indicano la componente ambientale monitorata nel punto e, quando necessario, la finalità e la modalità del monitoraggio;
- il numero finale, fornisce la numerazione progressiva dei punti per ciascuna componente ambientale.

Tabella 2-2: Denominazione dei punti di monitoraggio

ASU	A mbiente Idrico S uperficiale
ASO	A mbiente Idrico S otterraneo
SUO	S uolo
VEG FAU	VEG etazione, flora e FAU na
ATC	A tmosfera
RUF	R umore generato dai transiti F erroviani
RUL	R umore generato dal fronte di avanzamento delle L avorazioni
RUC	R umore generato dalle lavorazioni del C antiere
VIC	V ibrazioni generate dalle lavorazioni del C antiere

Per quanto riguarda le componenti Paesaggio ed Ambiente Sociale, in virtù della natura delle attività previste per il monitoraggio di tali componenti (per le quali si rimanda ai relativi paragrafi descrittivi), nelle planimetrie non viene indicato alcun punto.

3 CRITERI DI RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del MA, ogni sistema di monitoraggio ambientale deve garantire, come minimo:

- controllo e validazione dei dati;
- archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi;
- confronti, simulazioni e comparazioni;
- restituzione tematiche.

I dati di monitoraggio, le cui caratteristiche specifiche sono definite nell'ambito del capitolo 5 "Relazioni specifiche delle singole componenti ambientali" del presente documento, dovranno essere elaborati mediante adeguati strumenti tecnologici ed informatici in grado di acquisire, trasmettere, archiviare ed analizzare coerentemente l'insieme di dati proveniente dalle diverse componenti specifiche monitorate nel tempo. Gli stessi dati, ai livelli di elaborazione specificati nel PMA, dovranno essere memorizzati e gestiti da un Sistema Informativo Territoriale (SIT).

Inoltre in base ad una struttura organizzativa ad hoc del monitoraggio ambientale sarà garantita la trasmissione dei dati del monitoraggio ambientale ante-operam prima dell'inizio delle attività di cantiere, appositamente validati dal Responsabile ambientale, il cui nominativo dovrà essere trasmesso prima dell'inizio dei lavori.

3.1 SISTEMA INFORMATIVO

Al fine di garantire l'acquisizione, la validazione, l'archiviazione, la gestione, la rappresentazione, la consultazione e l'elaborazione delle informazioni acquisite nello sviluppo del MA è necessario l'utilizzo di un sistema informativo che gestisca i dati misurati e le analisi relative alle diverse componenti ambientali indagate. Tale sistema dovrà quindi rispondere non solo ad esigenze di archiviazione, ma anche di acquisizione, validazione, elaborazione, comparazione, pubblicazione e trasmissione dei diversi dati.

La struttura del database e le meta-informazioni correlate ai dati ambientali di monitoraggio ed alle cartografie, sarà conforme agli standard definiti dalla Direttiva INSPIRE, entrata in vigore il 15 maggio 2007.

Il sistema dunque attraverso l'implementazione di una struttura condivisa dagli Enti territorialmente competenti e dal MATT, renderà l'informazione territoriale compatibile ed utilizzabile in un contesto transfrontaliero, garantendo piena disponibilità, qualità, organizzazione ed accessibilità dei dati.

Il sistema è strutturato in moduli, tra di loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, funzionali a ciascuna attività necessaria al monitoraggio.

La base informativa georeferenziata sarà costituita dagli elementi caratteristici del progetto e delle diverse componenti ambientali, dal database delle misure e degli indicatori, delle schede di rilevamento, delle analisi e dei riferimenti normativi e progettuali.

**PROGETTO DEFINITIVO**

ITINERARIO NAPOLI – BARI

VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLIPROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IF0E	00	D 22	RG AC 00 00 001	A	21/102

In generale, la struttura dati organizzata attraverso una sezione cartografica (GIS) ed alfanumerica (RDBMS) perfettamente integrate tra loro, consentirà la georeferenziazione delle informazioni alle quali è possibile attribuire un'ubicazione sul territorio.

La georeferenziazione dei dati sarà effettuata in sistema WGS-84 (World Geodetic System 1984), avendo proiezione cilindrica traversa di Gauss, nella versione UTM (Universal Transverse Mercator).

Anche tutte le cartografie prodotte, sia in formato vettoriale sia in formato raster saranno rappresentate secondo il sistema WGS84/UTM, che grazie alla corrispondenza delle relative reti, è perfettamente relazionato col sistema nazionale, in vigore nel passato ed ancora in uso. Al fine di operare la conversione di file vettoriali da un sistema di riferimento all'altro (datum ROMA 40|ED50|WGS84 - fuso 32|33|O|E - coordinate piane/geografiche), è possibile richiedere al Ministero dell'Ambiente la consegna di apposito software.

Il Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio ha predisposto una suite di prodotti per l'archiviazione degli strati informativi e relativi dati associati, finalizzati alla pubblicazione su web, che potranno essere richiesti allo stesso per l'integrazione con il Sistema Informativo Territoriale in sviluppo.

Il Sistema Informativo garantirà in sintesi:

- facilità di utilizzo anche da parte di utenti non esperti;
- modularità e trasportabilità;
- manutenibilità ed espandibilità;
- compatibilità con i principali pacchetti Sw in uso presso MATTM e ISPRA;
- gestione integrata di dati cartografici e alfanumerici;
- possibilità di analisi spaziale e temporale dei dati.

3.2 RESTITUZIONE DEI DATI IN FORMA CARTACEA

I dati relativi alle diverse componenti ambientali rilevate saranno disponibili oltre che su archivi informatici di cui sopra anche su documenti cartacei, da trasmettere su richiesta agli enti interessati.

Per l'acquisizione e la restituzione delle informazioni, saranno predisposte specifiche schede di rilevamento, contenenti elementi relativi al contesto territoriale (caratteristiche morfologiche, distribuzione dell'edificato, sua tipologia, ecc.), alle condizioni al contorno (situazione meteo-climatica, infrastrutture di trasporto e relative caratteristiche di traffico, impianti industriali, attività artigianali, ecc.), all'esatta localizzazione del punto di rilevamento, oltre al dettaglio dei valori numerici delle grandezze oggetto di misurazione, annotazioni di fenomeni singolari che si ritengono non sufficientemente rappresentativi di una condizione media o tipica dell'ambiente in indagine.

Per ciascuna componente ambientale saranno redatte delle planimetrie, dove saranno indicate le opere, le infrastrutture, la viabilità, ed i punti di monitoraggio con dettaglio delle diverse fasi AO, CO e PO. Tali planimetrie dovranno essere integrate e modificate sulla base degli eventuali cambiamenti che il PMA subirà nell'iter approvativo e nel corso della realizzazione delle opere.



PROGETTO DEFINITIVO
ITINERARIO NAPOLI – BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLI

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IF0E	00	D 22	RG AC 00 00 001	A	22/102

3.3 DIFFUSIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO

Scopo dell'attività di monitoraggio è quello di fornire efficaci indicazioni non solo al gestore del cantiere ma anche alle istituzioni competenti. A questo fine, tutti i dati derivanti dal monitoraggio saranno resi disponibili all'ARPA Regionale, ai Comuni ed alla Provincia competenti per territorio.

Per alcuni degli ambiti oggetto del monitoraggio saranno definite delle soglie di attenzione o di intervento. Il superamento di tali soglie da parte di uno o più dei parametri monitorati implicherà una situazione inaccettabile per lo stato dell'ambiente e determinerà l'attivazione di apposite procedure finalizzate a ricondurre gli stessi parametri a valori accettabili.

In caso di superamento di tali soglie il soggetto titolare dell'attività di monitoraggio provvederà a darne immediata comunicazione agli enti interessati.

Come già descritto in precedenza, sarà garantita la trasmissione dei dati del monitoraggio ambientale ante-operam prima dell'inizio delle attività di cantiere, appositamente validati dal Responsabile ambientale, il cui nominativo dovrà essere trasmesso prima dell'inizio dei lavori.

4 RICETTORI, PUNTI DI MISURA E TEMPI

4.1 I RICETTORI

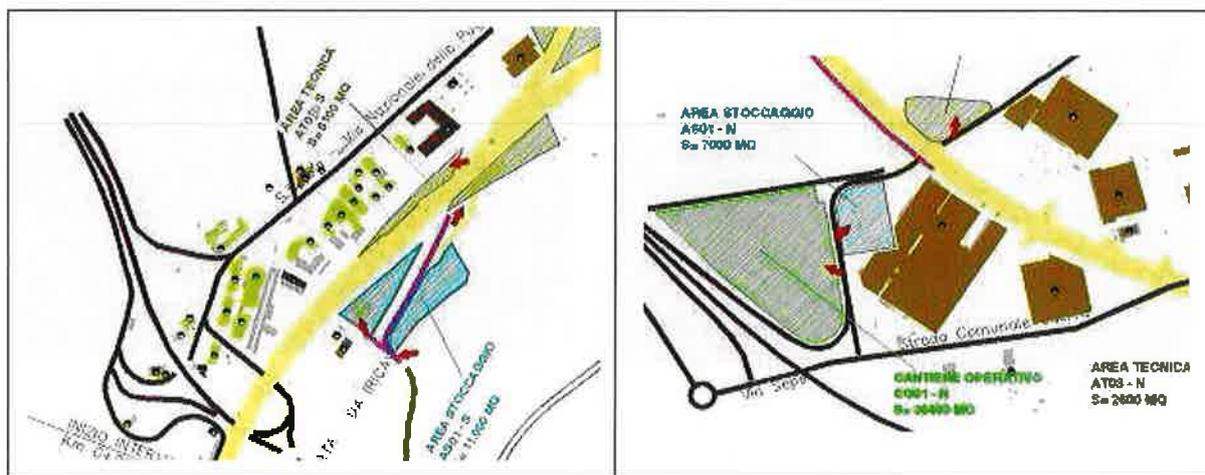
I ricettori sono stati individuati sulla base di un'analisi del territorio e degli studi ambientali svolti per il progetto in esame.

I ricettori presenti sul territorio attraversato dalle opere in progetto, nonché dal sistema di cantierizzazione, sono costituiti prevalentemente da edifici ad uso residenziale. In alcuni casi si tratta di un tessuto edilizio residenziale uniforme e compatto (come ad esempio in corrispondenza del comune di Acerra), in altri casi si tratta di case sparse, con annessi agricoli.

Sono inoltre presenti sul territorio diversi fabbricati industriali ed artigianali (in qualche caso abbandonati) e vari edifici ad uso commerciale/servizi. Sul territorio non sono presenti ricettori sensibili.

Laddove 'necessario, saranno adottate tutte le misure necessarie per mitigare i potenziali impatti nei confronti dei ricettori presenti, secondo i criteri stabiliti di seguito.

La Figura 4-1 evidenzia le posizioni dei principali ricettori che potrebbero essere interessati dalle lavorazioni di cantiere perché più vicini ai cantieri, mentre nelle foto che seguono sono indicati alcuni dei ricettori residenziali più vicini all'infrastruttura ferroviaria, distanti meno di 50 m da essa.



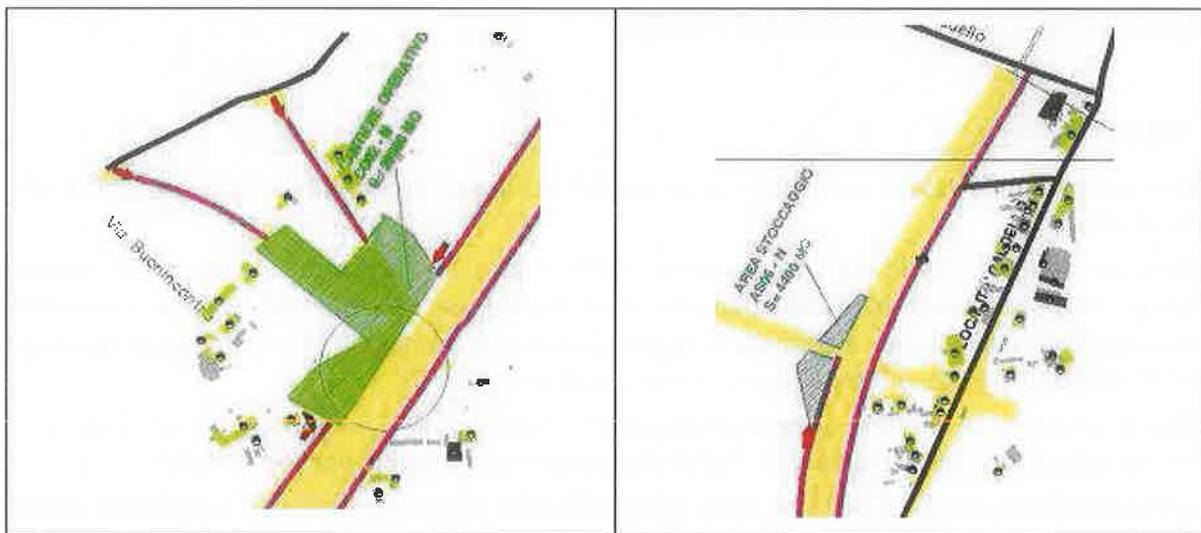


Figura 4-1: Ricettori in prossimità delle aree di cantiere



Ric. 2032



Ric. 1026



Ric. 1030



Ric. 1024



Ric. 2033



Ric. 2021



Ric. 1016



Ric. 1021



PROGETTO DEFINITIVO
ITINERARIO NAPOLI – BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLI

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IF0E	00	D 22	RG AC 00 00 001	A	26/102

4.2 PUNTI DI MISURA

Nel presente PMA per le aree di intervento e per ciascuna area di cantiere sono state individuate le componenti ambientali da monitorare, la tipologia di monitoraggio (orario, 24 h, settimanale, bisettimanale) e la frequenza delle campagne di misura nelle diverse fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam (una volta, mensile, trimestrale).

Per ognuna delle componenti ambientali selezionate sono stati definiti univocamente i siti nei quali predisporre le stazioni di monitoraggio per eseguire misure e prelievi, a seconda dei casi specifici.

Ciascun punto di monitoraggio è stato posizionato sulla base di analisi di dettaglio in campo, condotte in questa fase di progettazione definitiva, delle criticità e significatività specifica per singola componente ambientale messa in evidenza nel PAC, sottoponendo il punto ad accertamento delle condizioni di accessibilità e mappandolo in carta. Per ognuno di tali punti si è previsto di individuarne la fase in cui esso verrà monitorato, le attività di monitoraggio che in esso avranno luogo e le relative frequenze e durate.

L'esatta localizzazione è riportata nelle tavole allegate (IF0E00D22P5AC0000001-6 Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio).

4.3 TEMPI E FREQUENZE

Nel presente PMA per ogni componente ambientale, in funzione delle aree monitorate sono state individuate le frequenze delle campagne di misura nelle diverse fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam.

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

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
	IF0E	00	D 22	RG AC 00 00 001	A	27/102

5 RELAZIONI SPECIFICHE DELLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

5.1 ACQUE SUPERFICIALI

5.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio delle acque superficiali in generale ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono sui corpi idrici superficiali interferiti dall'opera o molto prossimi ad essa, in tutti i loro aspetti, risalendone alle cause. Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili alla realizzazione dell'opera e per ricercare i correttivi che meglio possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico pre-esistente.

5.1.2 Normativa di riferimento

Per quanto riguarda le norme a cui far riferimento per l'esecuzione degli accertamenti in campo, nonché per quanto attiene i limiti imposti, il tipo di strumentazione da utilizzare, le grandezze da misurare, si citano i seguenti riferimenti:

Normativa Comunitaria

- Direttiva 1998/83/CE del 3 novembre 1998 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.
- Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e successive modifiche ed integrazioni con Decisione 2001/2455/CE e Direttive 2008/32/CE.

Normativa Nazionale

- D.M. del 15 febbraio 1983 "Disposizioni relative ai metodi di misura, alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali destinate all'approvvigionamento idrico – potabile".
- D. Lgs. n. 152 del 11 maggio 1999, come integrato e modificato dal D. Lgs. n. 258 del 18 agosto 2000, recante disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 31/271/CEE e della Direttiva 91/676/CEE.
- D. Lgs. 31 del 2 febbraio 2001, come modificato dal D. Lgs. n. 27 del 02/02/02, Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.
- D. Lgs. n. 152 del 3 Aprile 2006, Norma in materia ambientale, e s.m.i..

5.1.3 Assetto idrografico

L'idrografia dell'area interessata dalle opere di progetto è costituita da una serie di corsi d'acqua regolarizzati durante i medesimi interventi effettuati per la bonifica dell'area.



PROGETTO DEFINITIVO
ITINERARIO NAPOLI – BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLI

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IF0E	00	D 22	RG AC 00 00 001	A	28/102

Il sistema dei Regi Lagni rappresenta, infatti, un sistema di canali di bonifica costruito nel secolo XVI dal Vicerè di Napoli per bonificare le antiche paludi che occupavano vaste aree del territorio pianeggiante a cui appartiene la piana di Acerra, aree paludose originatesi per il progressivo interrimento del fiume Clanio.

Il bacino dei Regi Lagni sottende pertanto un'area molto vasta compresa tra il bacino del Volturno, i Campi Flegrei, il versante settentrionale del Vesuvio ed i monti di Avella, solcando a monte un'area montana e pedemontana – il comprensorio del nolano – prima di giungere nella piana con il Canale dei Regi Lagni.

La fitta rete di canali artificiali convoglia grandi aliquote d'acqua, compresa quella sorgiva a nord di Napoli, smaltendole per circa 60 Km in direzione nord fino alla grande distesa tra la foce del fiume Volturno ed il Lago Patria.

Oltre ai Regi Lagni (attraversato in viadotto al km 10+050 circa), il tracciato in progetto incontra nel suo sviluppo due fossi secondari:

- il fosso Carmignano (denominato anche Lagno dello Spirito) alla progressiva 8+455 circa: è questo un affluente in sinistra del Regi Lagni. Il canale presenta una direzione Sud - Nord e confluisce nei Regi Lagni poco più a monte dell'attraversamento in viadotto di quest'ultimo dall'Asse Mediano;
- il "contro fosso" in sinistra idraulica del Canale Regi Lagni alla progressiva 9+900 circa;
- il Lagno di Pizzopontone alla progressiva 15+558 circa.

5.1.4 Criteri di scelta delle postazioni

Dall'analisi dell'assetto idrografico della zona in esame e delle tipologie di opere che saranno realizzate nell'ambito del progetto si ritiene di eseguire il monitoraggio delle acque su tutti i corpi idrici superficiali intercettati dal tracciato in progetto, e per tale motivo potenzialmente esposti ad eventuale contaminazione connessa alle attività di cantiere (a seguito ad esempio di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti), ovvero:

- il canale dei Regi Lagni (attraversato in viadotto al km 10+050 circa);
- il fosso Carmignano alla progressiva 8+455 circa;
- il "contro fosso" in sinistra idraulica del Canale Regi Lagni alla progressiva 9+900 circa.

Il monitoraggio verrà eseguito in 3 fasi:

- Ante-Operam (AO);
- Corso d'Opera (CO);
- Post-Operam (PO).

Il Monitoraggio Ante Operam (MAO) delle acque superficiali ha lo scopo di definire le condizioni esistenti e le caratteristiche dei corsi d'acqua, in termini qualitativi, in assenza dei disturbi provocati dalle lavorazioni e dalle opere in progetto.

Il Monitoraggio AO ha infine lo scopo di definire gli interventi possibili per ristabilire condizioni di disequilibrio che dovessero verificarsi in fase CO o PO, garantendo un quadro di base delle conoscenze delle caratteristiche dei corsi d'acqua tale da evitare soluzioni non compatibili con il particolare ambiente idrico.

A tal fine saranno eseguite misure in situ e saranno prelevati campioni d'acqua da analizzare in laboratorio sotto il profilo fisico-chimico-batterologico e sotto il profilo biologico.

Il Monitoraggio in Corso d'Opera (CO), ha lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera non induca alterazioni dei caratteri idrologici e qualitativi del sistema delle acque superficiali.

Il Monitoraggio Post Operam (MPO), ha lo scopo di evidenziare eventuali alterazioni subite dal corso d'acqua a seguito delle attività dei cantieri.

Il Monitoraggio su un corso d'acqua, in ognuna delle suddette fasi, si esegue attraverso una sezione, composta da due punti di monitoraggio, uno a monte ed uno a valle idrologico rispetto alle opere da realizzare, nonché rispetto alle aree di cantiere prossime al corso d'acqua in oggetto.

I due punti di monitoraggio a monte ed a valle saranno sempre gli stessi nelle tre fasi AO, CO e PO, previa verifica che nel tratto compreso tra esse non vi siano derivazioni, scarichi o immissioni d'acqua.

5.1.5 Parametri oggetto del monitoraggio

I parametri oggetto del monitoraggio per le acque superficiali sono i seguenti e saranno gli stessi per ciascuna delle tre fasi AO, CO e PO:

Tabella 5-1: Parametri da monitorare per la componente acque superficiali (Fasi AO, CO e PO)

Indagini preliminari:
Misure speditive dei parametri chimico-fisici
Prelievo campioni per analisi chimico-fisiche e batteriologiche
Prelievo di campioni per la determinazione dell'Indice Biologico Esteso (I.B.E.)
Misura di trasporto solido in sospensione
Determinazione in laboratorio dei parametri fisici e chimici inorganici:
COD
azoto ammoniacale
azoto nitrico
azoto nitroso

tensioattivi anionici
tensioattivi non ionici
Determinazione in laboratorio di elementi metallici:
ferro
zinco
rame
nicel
manganese
calcio
Determinazione in laboratorio di composti organici:
idrocarburi totali (cone n-esano)
Determinazione della qualità biologica delle acque superficiali ottenuta mediante I.B.E.

5.1.6 Tecniche di campionamento

Il campionamento sarà realizzato tramite sonda a trappola che sarà immersa nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero. Si dovranno preferire punti ad elevata turbolenza evitando zone di ristagno e zone dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere.

Per la raccolta del campione si utilizzerà una scheda predisposta e sarà redatto un verbale di campionamento che sarà trasmesso in copia al laboratorio di analisi.

In occasione del campionamento saranno misurati la temperatura dell'acqua e dell'aria, la Conducibilità elettrica, il pH e l'Ossigeno disciolto. I valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive.

Tutte le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

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

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

Per impedire il deterioramento dei campioni, questi andranno stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 4 °C e recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo prevedendone il trasporto in casse refrigerate.

5.1.7 Rete di monitoraggio

Come anticipato, per ogni corso d'acqua da monitorare sarà prevista una coppia di punti di monitoraggio (uno a monte ed uno a valle idrologico rispetto alle opere da realizzare, nonché rispetto alle aree di

cantiere prossime al corso d'acqua in oggetto) allo scopo di monitorare lo stato qualitativo dei corpi idrici a seguito della costruzione delle opere in progetto e nel corso della realizzazione delle stesse.

Tabella 5-2: Punti di monitoraggio delle acque superficiali

MISURE	POSIZIONE	Corso d'acqua monitorato	AO	CO	PO
ASU_01	Monte	Fosso Carmignano	Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
ASU_02	Valle		Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
ASU_03	Monte	Regi Lagni	Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
ASU_04	Valle		Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
ASU_05	Monte	"contro fosso"	Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
ASU_06	Valle	Regi Lagni	Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale

Per la fase Ante Operam e Post Operam i campionamenti e le analisi chimico-fisiche speditive in-situ e le analisi chimiche di laboratorio avranno frequenza trimestrale per la durata di un anno.

Nella fase Corso d'Opera i campionamenti e le analisi chimico-fisiche speditive in-situ avranno frequenza trimestrale durante tutto il periodo di durata del cantiere, e nel caso in esame pari a circa 5 anni.

Appare evidente che la frequenza del monitoraggio della componente acque superficiali in fase CO e PO potrà essere variata in funzione delle caratteristiche torrentizie/stagionali dei diversi corsi d'acqua impattati e sulla base degli esiti del monitoraggio eseguito in fase AO.

5.2 ACQUE SOTTERRANEE

5.2.1 Obiettivi del monitoraggio

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

Sono stati individuati i punti di monitoraggio nelle aree di potenziale impatto, atti a caratterizzare i parametri quali-quantitativi delle acque sotterranee nei punti ritenuti più critici. Per tali punti sono previste attività di controllo mediante il campionamento e l'analisi di laboratorio dell'acqua di falda.

In corrispondenza dei cantieri possono verificarsi fenomeni di inquinamento delle falde superficiali connesse a lavorazioni su tali aree, in particolare laddove si riscontra un'elevata permeabilità per fessurazione dell'ammasso roccioso.

Le attività che possono comportare ripercussioni sul livello della falda nell'area indagata, creando sbarramenti o situazioni di drenaggio, sono principalmente le attività di scavo delle gallerie e dei sottopassi e dei tratti in trincea, nonché la costruzione delle fondazioni profonde.

In generale le possibilità di alterazione delle acque sotterranee potrebbero essenzialmente essere ricondotte:

- alle sostanze impiegate nei processi di scavo per iniezioni di consolidamento;
- all'utilizzo di mezzi meccanici e macchinari di cantiere, che possono comportare diffusione di idrocarburi ed oli;
- ai getti di calcestruzzo che possono contenere additivi chimici di varia natura.

I punti di misura sono stati scelti tenendo conto della direzione di flusso prevista della falda, ovvero predisponendo un punto a monte ed uno a valle idrogeologico della potenziale sorgente inquinante.

5.2.2 Normativa di riferimento

Per quanto riguarda le norme a cui far riferimento per l'esecuzione degli accertamenti in campo, nonché per quanto attiene i limiti imposti, il tipo di strumentazione da utilizzare, le grandezze da misurare, si citano i seguenti riferimenti:

Normativa Comunitaria

- Direttiva 1998/83/CE del 3 novembre 1998 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.
- Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e successive modifiche ed integrazioni con Decisione 2001/2455/CE e Direttive 2008/32/CE.
- Direttiva 2006/118/CE del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento e successive modifiche.

Normativa Nazionale

- D. Lgs. n. 152 del 11 maggio 1999, come integrato e modificato dal D. Lgs. n. 258 del 18 agosto 2000, recante disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 31/271/CEE e della Direttiva 91/676/CEE.
- D. Lgs. 31 del 2 febbraio 2001, come modificato dal D. Lgs. n. 27 del 02/02/02, Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.
- D. Lgs. n. 152 del 3 Aprile 2006, Norma in materia ambientale, e s.m.i..
- D. Lgs. n. 30 del 16 marzo 2009, Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

5.2.3 Caratterizzazione idrogeologica dell'area

Dal punto di vista idrogeologico, il corpo di depositi piroclastici che riempie la Piana Campana è sede dell'acquifero principale del territorio campano centro-settentrionale.

Per quanto la circolazione idrica sotterranea sia localizzata nei livelli piroclastici a granulometria più grossolana presenti alla base dell'Ignimbrite Campana, l'assenza di strati confinanti realmente continui fa sì che la falda risulti a grande scala un unico corpo idrico, come d'altronde testimoniato anche dai livelli piezometrici concordanti in pozzi drenanti a diverse profondità.

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
	IF0E	00	D 22	RG AC 00 00 001	A	33/102

La falda è in gran parte a pelo libero, se si escludono quei settori dove le formazioni tufacee riescono ad operare, per le loro condizioni giaciture e tessiture, un'azione di tamponamento a tetto, come nell'area settentrionale flegrea e nell'area a sud-est di Napoli.

Gli apporti idrici alla falda sono sostanzialmente rappresentati da:

- afflussi meteorici infiltrati dalla superficie;
- afflussi idrici sotterranei provenienti dalle dorsali carbonatiche orientali;
- afflussi idrici sotterranei provenienti dal complesso Somma-Vesuvio.

Per quanto riguarda gli afflussi idrici provenienti dalle dorsali carbonatiche, il recapito principale è rappresentato dalle sorgenti di Canello e di Sarno, affioranti alla quota di 30 m s.l.m. ed ubicate al piede dei rilievi verso la Piana Campana (Civita et alii, 1970). Tale situazione si deve all'azione di soglia di permeabilità operata, rispetto ai rilievi, proprio dai depositi piroclastici ed alluvionali della Piana; il tamponamento non è tuttavia totale in quanto nell'ambito della sequenza detritico-piroclastica esistono, a più altezze, vari orizzonti che consentono una certa filtrazione e quindi un'alimentazione, da parte dell'acquifero carbonatico, del sottosuolo della Piana.

Per quanto riguarda, invece, l'area vesuviana, in essa trovano posto due acquiferi, di cui quello più superficiale è contenuto nell'apparato vulcanico, mentre quello più profondo è contenuto nelle strutture carbonatiche sepolte (Celico et alii, 1998). L'acquifero vesuviano superficiale è caratterizzato da notevole eterogeneità verticale ed orizzontale a causa della compresenza di lave a vario grado di fratturazione, livelli piroclastici da grossolani a fini e paleosuoli che attribuiscono una notevole variabilità della permeabilità sia in senso verticale che orizzontale, tanto da imprimere al corpo idrico i caratteri di acquifero a falde sovrapposte. Il moto della falda del Vesuvio è sostanzialmente radiale e, nell'area di interesse progettuale, diretto verso la piana. Le poche sorgenti perenni, presenti nei dintorni del vulcano, sono caratterizzate da modesti valori di portata.

Nell'area "Centrale-alluvionale", che corrisponde al Bacino del "Fosso-Volla", l'acquifero è costituito principalmente da piroclastiti Flegree e Vesuviane, più o meno rimaneggiate in ambiente alluvionale, con intercalati localmente sedimenti marini e palustri. Tale dominio idrogeologico rappresenta il recapito preferenziale di una parte delle acque afferenti dai settori "Occidentale-flegreo" ed "Orientale-vesuviano". Anche in questo caso si ritrova una circolazione idrica sotterranea articolata in più falde sovrapposte, ma idraulicamente connesse, anche attraverso i moltissimi pozzi realizzati nel corso del tempo e non ben condizionati.

Non bisogna, infine, dimenticare gli apporti idrici di acque idrotermali provenienti dall'area flegrea, testimoniati dalle numerose sorgenti dell'area.

Lo schema idrogeologico di Figura 5-1 mostra che la falda della Piana Campana, nell'area a nord-est di Napoli, ha un flusso prevalente in direzione sud-ovest, dai margini montuosi orientali verso il mar Tirreno. Tale flusso presenta, però, delle locali perturbazioni dovute alla conformazione del sottosuolo che fanno sì che, nell'area ad est di Napoli, la falda tenda a convergere verso il fosso di Volla, stretto tra l'area flegrea a nord-ovest e quella vesuviana a sud-est.

Il livello piezometrico è generalmente molto superficiale e condizionato dalla presenza o meno a tetto dell'acquifero di orizzonti meno permeabili rappresentati quasi ovunque dalle facies tufacee

dell'Igimbrite Campana; tale materiale in ragione della potenza e del grado di diagenesi, agisce da semipermeabile o come elemento di netto confinamento.

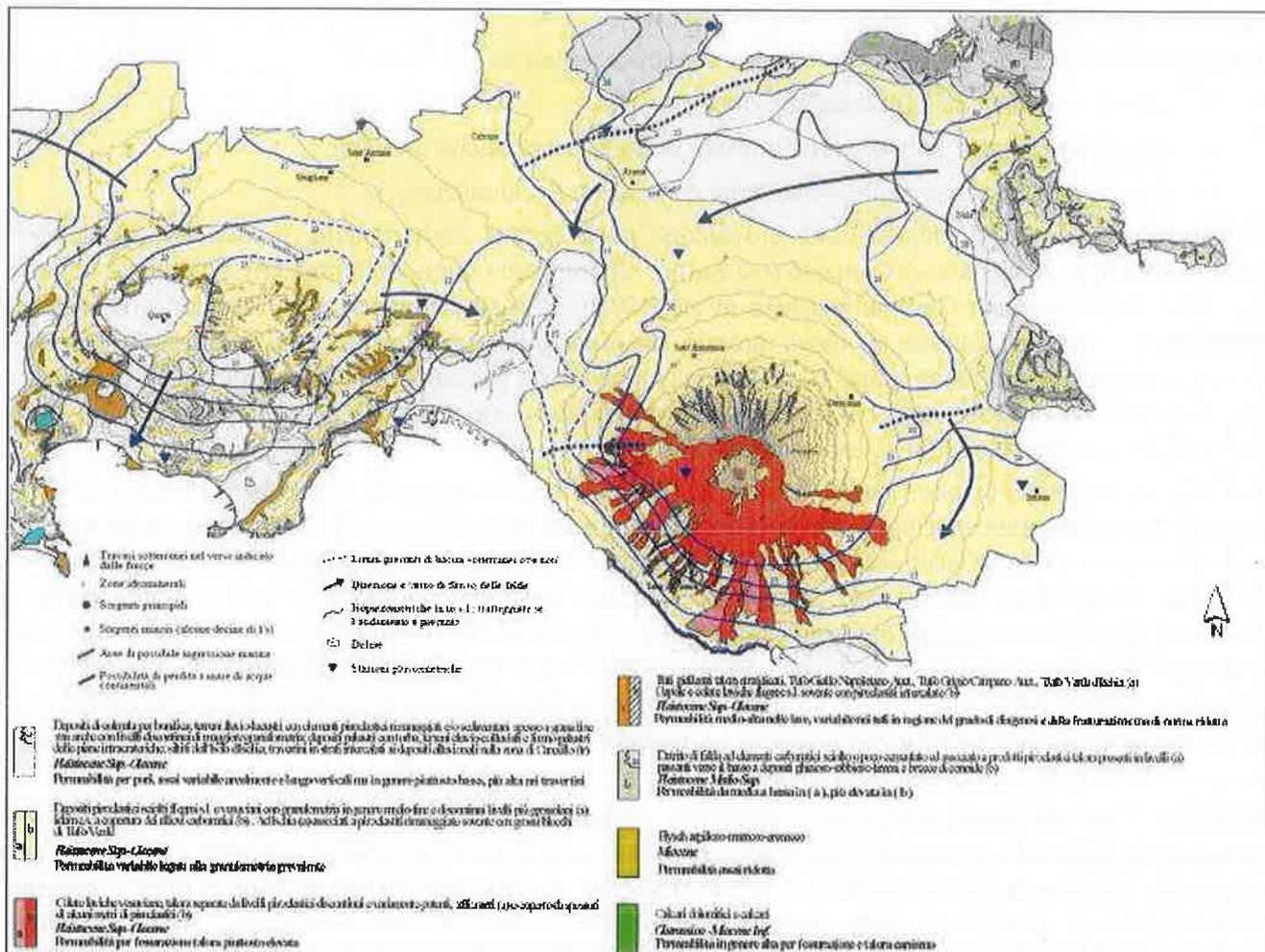


Figura 5-1: Carta idrogeologica della Provincia di Napoli (Corniello A. et Al., 2008)

Lungo il tratto di tracciato in cui sono previste le gallerie artificiali, i dati piezometrici indicano che la falda idrica varia tra le quote 12,50 e 14,75 m s.l.m., con soggiacenza variabile da 4,5 a 32,5 m da p.c.. Ne consegue che in tali condizioni la galleria artificiale, verosimilmente lungo i primi 770 m, in corrispondenza del punto di flesso, risulterà parzialmente sotto falda, mentre la restante parte del tracciato in galleria dovrebbe essere ubicato generalmente soprafalda.

Dal punto di vista idrogeologico, in base alle prove di permeabilità eseguite in foro di sondaggio, i terreni sopra descritti sono risultati mediamente permeabili (valori di permeabilità compresi tra 10^{-6} a 10^{-7} m/s).

Per le considerazioni di dettaglio sugli eventuali fenomeni d'interferenza tra l'acquifero e le opere di fondazione delle gallerie artificiali si rimanda allo specifico elaborato (IF0E 00 D69 RG GE 002 001 A), del quale si riporta di seguito sezione rappresentativa.

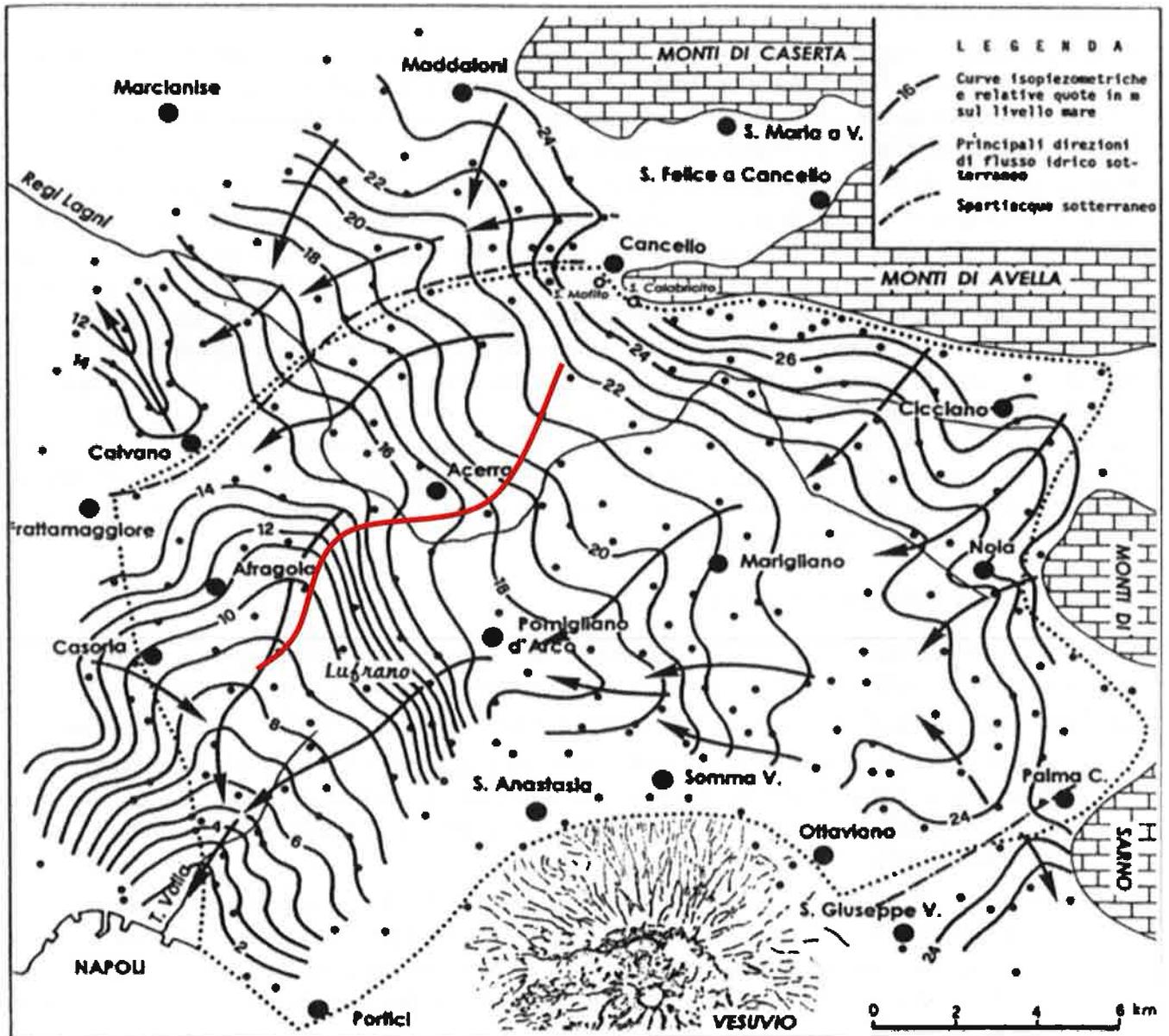


Figura 5-2: Ricostruzione isopiezometrica dell'area interessata : in rosso l'intervento in progetto
rif- doc. IF0E00D69RGGE0002001A)

Sebbene non si rilevano particolari criticità per la presenza della falda acquifera, localizzata al disotto o a pochi metri sopra le quote di fondo scavo, in fase costruttiva si dovranno tuttavia prevedere tutti gli

accorgimenti necessari per il controllo, la gestione e l'allontanamento delle acque (sistemi di raccolta, pompaggio e convogliamento delle acque).

Sistemi di pompaggio e drenaggio dovranno anche essere previsti nei settori che potrebbero risultare sottofalda (es. settore di minimo a circa pk 1+050).

Una certa criticità potrebbe invece essere rappresentata dalla presenza del tufo litoide (Tufo grigio campano), negli scavi delle gallerie artificiali (tra pk 1+600 e 2+900 circa) per il quale si dovrà prevedere un aumento della resistenza meccanica del materiale che potrebbe comportare difficoltà operative in fase di scavo ed un maggiore consumo di utensili di taglio.

Nella zona interessata dal progetto della Variante ferroviaria Canello- Napoli, i dati piezometrici ricavati da una campagna di indagini eseguita in fase progettuale evidenziano una superficie piezometrica con blando deflusso verso ovest nell'area compresa tra Acerra e Gaudello, mentre più a ovest il deflusso della falda tende più decisamente ad incurvarsi verso sud-ovest a causa dell'azione recettiva operata dal Fosso di Volla, e ciò in accordo con i dati bibliografici disponibili per l'area. Le ultime letture effettuate nei piezometri nel periodo maggio-dicembre 2014, confermano grosso modo quanto già anticipato nella fase di studio precedente (Progetto Preliminare), evidenziando come, nell'area più settentrionale del progetto, la profondità della superficie di falda si attesti nel periodo di monitoraggio a circa 3÷5 m di profondità dal piano campagna, per poi progressivamente approfondirsi verso ovest-sudovest fino a soggiacenze di circa 12 m a nord-ovest di Casalnuovo di Napoli. In corrispondenza del settore occidentale dell'abitato di Casalnuovo la falda si approfondisce fino a circa 30 m da piano campagna, per poi divenire più superficiale in prossimità del Fosso di Volla.

5.2.4 Criteri di scelta delle postazioni

Dall'analisi della situazione idrogeologica dell'area di indagine, delle opere previste e delle aree di cantiere sono state individuate le postazioni di monitoraggio per la componente acque sotterranee.

La scelta della collocazione dei punti di monitoraggio è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- *Caratteristiche idrogeologiche generali:* i punti sono stati localizzati tenendo in considerazione la direzione del flusso della falda rispetto all'asse dell'infrastruttura in progetto e, sempre rispetto ad essa, sono stati collocati a monte e a valle idrogeologico in corrispondenza dell'opera o cantiere ritenuto più critico;
- *Vicinanza al tracciato di progetto ed alle aree di cantiere:* i punti sono stati collocati nelle immediate vicinanze del tracciato di progetto e delle aree cantiere ritenute più impattanti (qualora presenti, potrebbe prevedersi l'utilizzo di piezometri già esistenti impiegati per altre finalità, purché presentino caratteristiche tecniche e posizione tali da renderli idonei allo scopo del presente progetto);
- *Valore della risorsa:* per quest'ultimo criterio si è tenuto conto in modo particolare dell'uso a cui la risorsa idrica è destinata e della disponibilità in termini quantitativi della stessa;
- *Presenza di sorgenti inquinanti esterne al cantiere* per tener conto dell'effettivo impatto del cantiere rispetto ad una situazione potenzialmente già compromessa;

I punti monitorati sono posizionati in aree che appartengono ad almeno una di queste categorie:

- Zone di captazione di acque sotterranee ad uso intensivo idropotabile, irriguo o industriale;
- Aree di scavo in falda;
- Aree di cantiere;
- Aree di vulnerabilità intrinseca della falda.

5.2.5 I parametri oggetto del monitoraggio

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 determineranno, tramite misure di campagna o di laboratorio, i parametri riportati nella tabella seguente. 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.

I parametri si riferiscono a tutte le fasi: Ante Operam (AO), Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO).

Per il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei presenti nel territorio in esame è stato scelto di valutare i parametri di base definiti dal D. Lgs. 152/2006 e di indagare soprattutto i parametri che consentano di valutare i possibili effetti di inquinamento dovuti alle attività ed agli scarichi di cantiere ed eventuali sversamenti accidentali.

Preliminarmente, in fase ante operam, saranno inoltre eseguite tutte le operazioni finalizzate all'installazione dell'attrezzatura di perforazione per la realizzazione dei sondaggi, fatto salvo quanto anticipato sopra relativamente all'eventuale presenza di piezometri già esistenti e ritenuti idonei allo scopo del monitoraggio.

Tabella 5-3: Parametri da monitorare per la componente acque sotterranee (Fasi AO, CO e PO)

ATTIVITÀ DI CAMPO
Misura del livello statico
Misure speditive dei parametri chimico-fisici
Prelievo campioni per analisi chimico-fisiche e batteriologiche
INDAGINI DI LABORATORIO
Determinazione in laboratorio dei parametri fisici e chimici inorganici:
<i>cloruri</i>
<i>solfati</i>
<i>solfuri</i>
<i>azoto ammoniacale</i>
<i>azoto nitrico</i>

<i>durezza totale</i>
Determinazione in laboratorio di elementi metallici:
<i>ferro</i>
<i>cromo totale</i>
<i>piombo</i>
<i>zinco</i>
<i>rame</i>
<i>nicel</i>
<i>cadmio</i>
Determinazione in laboratorio di composti organici:
<i>idrocarburi totali (cone n-esano)</i>

5.2.6 Metodologia di misura e campionamento

Misure in situ

Le misure del livello statico verranno effettuate mediante sonda elettrica il cui cavo sia marcato almeno ogni centimetro. La misura andrà effettuata dalla bocca del piezometro (bordo del rivestimento) o da altro punto fisso e ben individuabile; verrà quindi misurata l'altezza della bocca del piezometro o del punto di riferimento rispetto al suolo. L'indicazione del punto di riferimento dovrà essere riportata sulla scheda di misura. Il livello statico sarà indicato con l'approssimazione del centimetro.

La misura della temperatura dell'aria e dell'acqua potrà essere effettuata mediante termometro a mercurio o elettronico ed andrà riportata con l'approssimazione del mezzo grado. L'ossigeno disciolto verrà determinato tramite apposita sonda, il pH e la Conducibilità Elettrica saranno determinati con pHmetro e conducimetro elettronici che andranno tarati all'inizio ed alla fine di ogni giornata di lavoro. I risultati della taratura saranno annotati su apposite schede. In relazione agli strumenti da utilizzare per la determinazione di questi ultimi parametri, potranno essere impiegate, in alternativa, anche sonde multi-parametriche.

I rilievi ed i campionamenti dovranno essere eseguiti sempre con le stesse procedure e gli stessi strumenti in tutti i punti di misura ed in tutte le fasi; analogamente il grado di approssimazione dei valori numerici dei parametri dovrà essere identico.

Prima dell'esecuzione del monitoraggio ante operam, il soggetto incaricato di tale attività dovrà provvedere a:

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

Prelievo campioni per analisi di laboratorio

Il campionamento da piezometri dovrà essere preceduto dallo spurgo di un congruo volume di acqua in modo da scartare l'acqua giacente e prelevare acqua veramente rappresentativa della falda. Con la stessa pompa si provvederà poi a riempire direttamente le bottiglie come di seguito indicate:

- bottiglia sterile da 0,5 litri per le analisi batteriologiche;
- 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 fosse praticabile dovrà essere utilizzato un recipiente unico ben pulito per raccogliere le acque destinate alle analisi chimiche, riempiendo poi con questa acqua le bottiglie ed evitando di lasciare aria tra il pelo libero ed il tappo. Il campionamento per le analisi batteriologiche invece richiede la massima attenzione nell'evitare qualsiasi contatto tra l'acqua ed altri corpi estranei diversi dalla bottiglia sterile. La stessa bocca di acqua va sterilizzata con fiamma a gas del tipo portatile.

Per pozzi invece non serviti da pompa si dovrà, campionare per immersione della bottiglia sterile sotto il pelo libero dell'acqua.

Analoghe precauzioni, nei limiti delle possibilità, dovranno essere adottate per il campionamento da piezometri.

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

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

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

Inoltre, per impedire il deterioramento dei campioni, questi andranno stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 4 °C e recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo prevedendone il trasporto in casse refrigerate.

5.2.7 Rete 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.

La rete di monitoraggio sarà costituita da n. 6 coppie di punti, per un totale di 12 postazioni di rilievo, secondo i criteri di sopra esplicitati.

In particolare, ogni coppia di punti sarà posizionata secondo la direzione di deflusso prima e dopo quelle opere o aree di cantiere che possono provocare interferenza con la falda.

Si prevede inoltre una coppia di punti di monitoraggio ubicati rispettivamente a monte e a valle di tutto l'intervento.

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.

Nelle tavole allegate alla presente relazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale "Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio" sono stati rappresentati i punti previsti per il monitoraggio delle acque sotterranee. In particolare la rete di monitoraggio sarà composta dalle seguenti postazioni.

Tabella 5-4: Punti di monitoraggio delle acque sotterranee

MISURE	TIPO	PROGR. KM	OPERA DA MONITORE	AO	CO	PO
ASO_01	Monte	1.400	Galleria 01	Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
ASO_02	Valle	1.100		Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
ASO_03	Monte	8.200	Viadotto 01	Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
ASO_04	Valle	7.950		Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
ASO_05	Monte	11.850	Cantiere Operativo CO02-N	Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
ASO_06	Valle	11.550		Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
ASO_07	Monte	13.700	Viadotto 04	Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale
ASO_08	Valle	13.350		Trimestrale	Trimestrale	Trimestrale

Per la fase Ante Operam e Post Operam i campionamenti e le analisi chimico-fisiche spedite in-situ e le analisi chimico-batteriologiche di laboratorio avranno frequenza trimestrale per la durata di un anno, al fine di monitorare l'andamento stagionale dei parametri.

Nella fase Corso d'Opera i campionamenti e le analisi chimico-fisiche spedite in-situ avranno frequenza trimestrale durante tutto il periodo di durata del cantiere, e nel caso in esame pari a 5 anni.

5.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

5.3.1 Obiettivi del monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio della componente suolo consentiranno di valutare principalmente le modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni dovute alle relative lavorazioni in corso d'opera.

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

- modificazione delle caratteristiche fisiche dei terreni;
- variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, etc.).

Si ritiene necessario prevedere le seguenti fasi di monitoraggio:

- ante-operam (AO) al fine di costituire un database di informazioni sugli aspetti pedologici iniziali di confronto per la restituzione all'uso agricolo delle aree occupate temporaneamente dai cantieri;
- corso d'opera (CO) al fine di verificare l'idoneo mantenimento dei cumuli di terreno vegetale derivante dallo scotico iniziale che verrà successivamente reimpiegato per le attività di ripristino;
- post-operam (PO) al fine di evidenziare eventuali alterazioni subite dal terreno a seguito delle attività dei cantieri. Questo consentirà di determinare le eventuali aree in cui sarà necessario effettuare le operazioni di bonifica dei terreni superficiali prima della risistemazione definitiva.

Nell'ambito della componente suolo e sottosuolo il monitoraggio della fase di Corso d'Opera (CO) è pertanto riferito ai cumuli di terreno che a seguito dell'attività di scotico, vengono formati, in attesa di riutilizzo nell'ambito dei lavori. Infatti i parametri oggetto di monitoraggio per la fase di CO sono rappresentativi per verificare l'efficacia delle cure manutentive attuate dall'appaltatore sui cumuli per assicurare il mantenimento delle caratteristiche di fertilità del terreno scoticato.

5.3.2 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.

Di seguito i riferimenti normativi per quanto concerne le analisi di campo:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale".
- Comunicazione della Commissione "Verso una strategia tematica per la protezione del suolo" COM(2002) 179 del 16 aprile 2002.
- Legge 7 agosto 1990 n. 253 "Disposizioni integrative alla legge 18 maggio 1989 n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".
- Legge 18 maggio 1989, n. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo (testo coordinato con le modifiche apportate a tutto il 6 maggio 1996)".

5.3.3 Modalità del monitoraggio

Il monitoraggio della componente suolo avrà la funzione di garantire:

- il controllo dell'evoluzione della qualità del suolo intesa sia come capacità agro-produttiva che come funzione protettiva;

- il rilevamento di eventuali alterazioni dei terreni al termine dei lavori al fine di garantire la restituzione delle aree temporaneamente occupate ed il corretto ripristino dei suoli;
- un adeguato ripristino ambientale (agricolo e forestale) delle aree di cantiere;
- il controllo delle possibili alterazioni e/o modifiche al regime di scorrimento delle acque superficiali e/o scalzamento al piede di aree affette da dissesto e di conseguenza la verifica dell'efficacia degli interventi di stabilizzazione.

Coerentemente con l'obiettivo di verificare l'impatto delle aree di cantiere sulla componente in oggetto, il monitoraggio del suolo riguarderà in particolare le aree destinate allo stoccaggio del materiale ed i cantieri operativi ritenuti più impattanti. All'interno di queste aree è previsto un punto di monitoraggio destinato alle indagini in situ.

Per le fasi di ante operam e corso d'opera sarà previsto l'accertamento dei seguenti parametri:

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

Più in dettaglio, nei punti di monitoraggio scelti e localizzati in base a criteri di rappresentatività, le caratteristiche dei suoli saranno investigate, descritte e dimensionate fino a profondità massima di 1.5 m, mediante l'esecuzione di scavi (di larghezza di almeno 2 m) che consentano accurate descrizioni di profili pedologici.

Per il punto di monitoraggio, oltre ai riferimenti geografici (comprese le coordinate) e temporali, saranno registrati i caratteri stazionali dell'area di appartenenza: 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 saranno 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'HCl. Il contesto areale di ogni punto di monitoraggio e lo spaccato del profilo pedologico saranno documentati anche fotograficamente.

5.3.4 I parametri oggetto del monitoraggio

Come già anticipato, preliminarmente dovranno essere definiti i parametri stazionali del punto di indagine e raccolte le informazioni relative all'uso attuale del suolo, la valutazione della capacità d'uso e la definizione delle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere; seguiranno la descrizione del profilo e la classificazione pedologica.

Dovranno essere determinati i seguenti parametri del sito durante le fasi Ante Operam (AO) e Post Operam (PO), ovvero rispettivamente: prima di eseguire lo scotico del terreno e, a fine lavori, dopo aver eseguito i ripristini, al fine di verificare le caratteristiche dei suoli riportati.

Tabella 5-5: Set di analisi per la componente suolo e sottosuolo (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
PARAMETRI CHIMICO – FISICI (Rilievi e misure in situ e/o in laboratorio)	DESIGNAZIONE ORIZZONTE
	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 (Analisi di laboratorio)	CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO
	AZOTO TOTALE
	AZOTO ASSIMILABILE
	FOSFORO ASSIMILABILE
	CARBONATI TOTALI

PARAMETRI SUOLO E SOTTOSUOLO (FASI AO E PO)

	SOSTANZA ORGANICA
	CAPACITÀ DI RITENZIONE IDRICA
	CONDUCIBILITÀ ELETTRICA
	PERMEABILITÀ
	DENSITÀ APPARENTE

Il monitoraggio della fase di Corso d'Opera (CO) è riferito ai cumuli di terreno che a seguito dell'attività di scotico, vengono formati, in attesa di riutilizzo nell'ambito dei lavori. Oltre all'analisi sul mantenimento del cumulo (dimensioni, altezza, pendenza sponde) andranno effettuate analisi per definire le specie autoctone, sinantropiche ed infestanti. La metodologia da applicare deve consentire la redazione di una lista delle specie reperite sul cumulo, specificando per ciascuna di esse l'eventuale carattere sinantropico -opportunista-ruderale.

Al riguardo si fa riferimento ai parametri elencati nella tabella seguente, verificati in situ per registrare l'efficacia delle cure manutentive attuate dall'appaltatore sui cumuli per assicurare il mantenimento delle caratteristiche di fertilità del terreno stoccato.

Tabella 5-6: Set di analisi per la componente suolo e sottosuolo - Cumuli (Fase CO)

PARAMETRI SUOLO E SOTTOSUOLO - CUMULI (FASE CO)	
PARAMETRI DA RILEVARE IN SITU	PROVENIENZA E DESTINAZIONE DEL CUMULO
	ALTEZZA DEL CUMULO
	PENDENZA SCARPATE
	VERIFICA ATTECCIMENTO IDROSEMINA (% SUPERFICIE DEL CUMULO INERBITA)
	PRESENZA SPECIE AUTOCTONE, SINANTROPICHE ED INFESTANTI
	PRESENZA COMMISTIONE DI TERRENO STERILE E VEGETALE

5.3.5 Metodologia di misura e campionamento

Generalità

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

L'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)], consistente 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).

Per il presente lavoro, in ogni punto di monitoraggio le caratteristiche dei suoli saranno studiate mediante l'esecuzione di uno scavo, da effettuarsi con escavatore meccanico a benna rovescia, e la descrizione del profilo.

Preliminarmente allo scavo si registreranno, in corrispondenza del punto, oltre ai riferimenti geografici e temporali, anche i caratteri stagionali dell'area di appartenenza.

Il contesto areale del punto di monitoraggio ed il profilo del suolo andranno inoltre documentati fotograficamente.

Contemporaneamente, in corrispondenza di ogni punto di monitoraggio sarà prelevato un campione di terreno da destinare alle successive determinazioni di laboratorio, chimico-fisiche ed eco-tossicologiche.

Preliminarmente alle attività in campagna, si dovranno effettuare una serie di sopralluoghi preparatori nelle aree e nei punti da monitorare, con lo scopo di verificare l'idoneità del sito prescelto 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, saranno 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 considererà una profondità standard del profilo di 1.5 metri, mentre la larghezza sarà di almeno 2 metri. Nello scavo della fossa, realizzabile sia a mano che con pala meccanica (escavatore a braccio rovescio) si terrà separata la parte superficiale con il cotico erboso dal resto dei materiali scavati, in due mucchi ben distinti; nella fase di riempimento il cotico erboso verrà riposizionato per ultimo in modo da lasciare la superficie nelle condizioni migliori. I mucchi saranno appoggiati su fogli di plastica o teloni.

Per le posizioni in pendio, il piano di scavo della faccia a monte (normale alla linea di massima pendenza), sarà 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 igrofitiche (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

	PROGETTO DEFINITIVO ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLI					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 22	DOCUMENTO RG AC 00 00 001	REV. A

della falda è molto elevata l'approfondimento della fossa si limiterà 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 di plastica che funzioni da sifone), ma le operazioni di descrizione saranno comunque rese più complicate dalla fanghiglia che si forma sul fondo. La massima profondità descrivibile sarà comunque condizionata dal piano superiore della falda stessa.

Ultimate le operazioni di scavo, le superfici scelte per la descrizione vanno ripulite accuratamente e se una parte è molto umida, in contrasto con una parte poco umida, sarebbe consigliabile attendere (se c'è tempo disponibile e le condizioni ambientali sono favorevoli) fino a che la superficie più umida sia in parte asciugata. Nel caso di suoli, od orizzonti, con forme strutturate rilevanti, la preparazione della superficie dovrebbe essere 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 grattando la superficie con un coltello od una cazzuola in modo uniforme, 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 sarà opportuno inumidire la faccia del profilo prima della ripresa fotografica con un nebulizzatore, in modo da esaltarne gli aspetti cromatici (meglio ancora, per sottolineare questi aspetti, inumidire solo una striscia ad es. tra un lato della faccia ed il nastro graduato delle profondità posto verso il centro del profilo, 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 passerà poi all'esame visivo dell'insieme del profilo, alla suddivisione dello stesso in orizzonti, alla descrizione degli orizzonti, alla determinazione dei parametri fisici in situ, e al prelievo dei campioni, per la determinazione dei parametri fisici e chimici in laboratorio.

5.3.6 Descrizione del profilo

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

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; dovrà riportare 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:** tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m² attorno al punto di monitoraggio;
- **Microrilievo:** la descrizione di eventuali caratteri specifici del microrilievo del sito, secondo come di seguito specificato:

Cod.	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:

Cod.	Descrizione
0	Nessuna pietrosità: pietre assenti o non in grado d'interferire con le coltivazioni 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: pietre sufficienti 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 m² attorno al punto di monitoraggio;
- **Fenditure superficiali:** indicare per un'area di circa 100 m² il numero, la lunghezza, la larghezza e la profondità (valori più frequenti di circa 10 misurazioni) in cm delle fessure presenti in superficie;
- **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, rilevato attraverso la determinazione della classe di permeabilità attribuibile allo strato a granulometria più fine presente nel suolo, utilizzando la seguente scala numerica:

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:** a seconda di come l'acqua viene rimossa dal suolo, si individueranno le seguenti classi:

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
--

- Substrato pedogenetico: definizione del materiale immediatamente sottostante il "suolo" e a cui si presume che quest'ultimo sia geneticamente connesso; nello specifico, se il substrato sarà rappresentato da depositi sciolti, granulari o coesivi, le differenziazioni su base granulometrica (blocchi, ciottoli, ghiaia, sabbia, limo e argilla) verranno rilevate elencando per primo il nome del costituente principale, eventualmente seguito da quello di un costituente secondario, a sua volta preceduto da "con" se presente in percentuali tra 25 e 50%; seguito da "-oso" per percentuali tra 10 e 25%; preceduto da "debolmente" e seguito da "-oso" se in percentuali tra 5 e 10%;
- Profondità falda: profondità del livello di falda stabilizzato.

Designazione orizzonti e parametri fisico-chimici

Si riferisce al suolo e al suo profilo, e comprende le caratteristiche degli orizzonti individuati ed ordinati in sequenza in rapporto alla profondità, seguita dalla descrizione dei parametri fisici degli orizzonti. Dovrà riportare 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 "Soil Taxonomy - U.S.D.A.":

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 dare unità strutturali naturali relativamente permanenti (aggregati), o meno persistenti quali zolle e frammenti (tipici di orizzonti superficiali coltivati); definire "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:

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:

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	$\text{CaCO}_3 1+2\%$
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 saranno rilevati in situ o in laboratorio; quando possibile si determineranno in entrambi i contesti.

Parametri chimici

In laboratorio si effettueranno le determinazioni dei seguenti parametri, utilizzando i metodi elencati, o altri metodi certificati nei riferimenti normativi (per i dettagli dei metodi si vedano i riferimenti normativi), se non diversamente specificato.

- Capacità di scambio cationico: valutata come di seguito, espressa 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 successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria:

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 CO₂ che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcare totale) viene espresso in % di CaCO₃ 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.

5.3.7 Rete di monitoraggio

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati "Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio". Di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei punti di misura.

I punti di monitoraggio sono stati definiti nelle aree dei cantieri ove si svolgono le lavorazioni principali e in tutti i siti interessati dai depositi temporanei e/o definitivi del materiale di scavo.

La fase di AO e PO avrà durata 1 anno, mentre la fase di corso d'opera avrà una durata di circa 5 anni, ovvero tutta la durata dei lavori per la realizzazione dell'opera. Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati "Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio". Di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei punti di misura.

Tabella 5-7: Postazioni di rilievo del suolo

MISURE	AREA DI CANTIERE	AO	CO	PO
SUO_01	AS01-S	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_02	AS02-S	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_03	AS03-S	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_04	AT03-S	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_05	AS04-S	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_06	CO01-N	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_07	AS01-N	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_08	AT03-N	1 volta	Semestrale	1 volta

SUO_09	AT04-N	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_10	AT06-N	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_11	AT08-N	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_12	AT09-N	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_13	AS06-N	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_14	AT15-N	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_15	AS03-N	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_16	AT10-N	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_17	AT11-N	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_18	AT13-N	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_19	AS04-N	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_20	AS02-N	1 volta	Semestrale	1 volta
SUO_21	AS05-N	1 volta	Semestrale	1 volta

5.4 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

5.4.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio ambientale, relativamente all'ambito vegetazionale e faunistico consiste nel documentare lo stato attuale della componente nella fase ante operam al fine di definire, nelle fasi successive del monitoraggio (corso d'opera e post operam), l'evolversi delle caratteristiche che connotano le componenti stesse. In particolare gli accertamenti non sono finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma riguardano anche i popolamenti faunistici.

Il monitoraggio ha anche lo scopo di verificare, durante la costruzione, la situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive.

Il monitoraggio verrà eseguito nelle tre fasi AO, CO e PO.

Le aree da monitorare sono state scelte in funzione della sensibilità del territorio attraversato e della presenza di ambiti di maggior pregio naturalistico; considerata la bassa sensibilità di un territorio a vocazione prettamente agricola, particolare attenzione è stata rivolta alla presenza del corso d'acqua del Regi Lagni, le cui fasce riparie conservano ancora una buona naturalità.

Inoltre, in fase post operam sarà monitorata la corretta esecuzione degli interventi di ripristino e di mitigazione ambientale previsti.

5.4.2 Normativa di riferimento

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

Normativa Comunitaria

- Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997: G.U.C.E n. L 305 dell'8/11/1997, recante adeguamento al 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 (G.U.C.E. 19/07/97, L.190) che modifica il Regolamento CEE 1021/94 della Commissione relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 1091/94 della Commissione del 29/04/94 (G.U.C.E. 18/06/94, L.126) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 2157/92 del Consiglio del 23/07/92 (G.U.C.E. 31/07/92, L. 217) che modifica il Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Direttiva (CEE) 92/43 del Consiglio, 21 maggio 1992: G.U.C.E. 22 luglio 1992, n. L 206. Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva (CEE) 79/409 del Consiglio, 2 aprile 1979: G.U.C.E. 25 aprile 1979, n. L 103 (e s.m.i.) Conservazione degli uccelli selvatici;
- Regolamento CEE 1696/87 della Commissione del 10/06/87 (G.U.C.E. 17/06/87, L.161) 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 (G.U.C.E. 20/11/86, L.326) relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico.

Normativa Nazionale

- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357: Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e 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);

- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 “Legge quadro sulle aree protette” che detta i principi fondamentali per l’istituzione e la gestione della aree protette al fine di conservare e valorizzare il patrimonio naturale del paese;
- Legge 8 agosto 1985, n. 431 “Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale”;
- Ex Decreto 431/1985 dei beni vincolati (ora art. 146 D. Lgs. 490/99; D. Lgs. 42/04 – Codice dei beni culturali e del paesaggio - , modificato dal D. Lgs. 22 gennaio 2006) relativo alla tutela dei beni paesaggistici e ambientali di notevole interesse pubblico, in particolare le aree ricoperte da boschi o vegetazione naturale (zone boscate) e fasce di rispetto dei corsi d’acqua.

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio delle componenti in oggetto descritto di seguito 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: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV. 1 del 13 marzo 2015”.

5.4.3 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

La scelta delle aree è stata effettuata sulla base di criteri differenziati come sotto descritti:

- Rappresentatività in relazione alle diverse unità di vegetazione intese come ambiti naturalistici a diversa idoneità faunistica;
- Sensibilità, nel senso che dovranno essere oggetto di controllo diretto in campo tutte quelle aree che risultano avere particolari caratteristiche in relazione al valore naturalistico e/o alla fragilità degli equilibri in atto (aree verdi ricadenti in ambiti vincolati dal punto di vista ambientale);
- Presenza di attività connesse alla costruzione dell’Opera particolarmente critiche sotto il profilo del potenziale impatto sulla vegetazione e fauna (cantieri);
- Ripristini delle aree occupate temporaneamente per le attività di costruzione della linea ed opere accessorie.

Il territorio attraversato dal progetto del raddoppio ferroviario in oggetto presenta pochi elementi di pregio naturalistico, avendo ormai acquisito caratteristiche essenzialmente agricole, che hanno portato nel tempo alla perdita delle identità originali. Nel territorio attraversato si può quindi identificare:

- contesto agricolo caratterizzato da coltura intensiva e da essenze legnose;
- contesto delle fasce ripariali, concernente principalmente l’ambito di ripa del Regi Lagni;
- contesto delle aree urbane, fortemente antropizzato e caratterizzato da specie sia vegetali sia animali generaliste.

La scelta dei punti di monitoraggio è avvenuta principalmente nei contesti delle aree ripariali. Solo in misura minore essi riguardano direttamente i contesti agricoli, se non come intorno di ambienti a maggiore caratterizzazione naturale.

Sono state previste delle misure di monitoraggio anche in corrispondenza degli interventi di ripristino e di mitigazione ambientale, con l'obiettivo di verificare il conseguimento delle finalità per le quali sono stati progettati (mascheramento dell'opera, recupero delle aree degradate, ecc...)

Di seguito si riportano le specifiche relativamente alle tre fasi di monitoraggio (ante operam, corso d'opera e post operam) per vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.

5.4.4 Vegetazione e flora

Le attività di monitoraggio per la componente prevedono:

- nelle stazioni di monitoraggio:
 - di caratterizzare la flora e la vegetazione, dal punto di vista fisionomico - strutturale e fitosociologico, durante la fase di AO;
 - di controllare l'evoluzione della vegetazione, caratterizzata nella fase AO, sia durante l'intero sviluppo delle attività di costruzione (CO) che nella successiva fase di esercizio dell'opera (PO);
- nelle stazioni di monitoraggio: di controllare l'evoluzione della vegetazione, caratterizzata nella fase AO, sia durante l'intero sviluppo delle attività di costruzione (CO) che nella successiva fase di esercizio dell'opera (PO);
- nelle aree oggetto di mitigazione e/o ripristino ambientale: di verificare il conseguimento degli obiettivi prefissati in fase progettuale (mascheramento dell'inserimento dell'opera nel paesaggio, rinaturalizzazione aree degradate e/o intercluse, ripristino degli ecosistemi ripari disturbati dalla realizzazione dell'opera).

Metodologia di monitoraggio

La caratterizzazione della vegetazione e della flora sarà effettuata attraverso quattro tipi di indagine, la cui metodologia è descritta nel paragrafo 5.4.7:

- RF) Rilievo fitosociologico;
- RD) Rilievo dendrometrico;
- CF) Censimento floristico;
- AI) Indagine sulla verifica dell'accrescimento delle essenze reimpiantate.

Le aree verranno georeferenziate mediante l'utilizzo del GPS, al fine di rendere agevole il ritrovamento dell'area esatta negli anni successivi di monitoraggio. Verrà disposto, possibilmente presso ogni area, un cartello identificativo dell'area di rilevamento al fine di evitare che i paletti vengano rimossi da ignoti. All'interno di queste aree verranno effettuate le analisi come nel seguito descritto.

La localizzazione precisa delle aree di indagine sarà definita in campo, al fine di scegliere in loco le aree ritenute idonee al monitoraggio.

Saranno restituiti gli *shapefiles* dei transetti di monitoraggio e degli ambiti territoriali.

Al termine di ogni attività di monitoraggio saranno redatte le schede di monitoraggio che conterranno le seguenti informazioni:

- la distanza della stazione di monitoraggio dal tracciato in progetto e dai cantieri (ove presenti);
- l'ubicazione e i percorsi georeferenzati dei transetti di indagine; in particolare saranno riportate le coordinate di ogni punto di monitoraggio posto all'interno della stazione (centroide dell'area di rilievo fitosociologico, punti di inizio e fine del transetto dinamico, localizzazione degli esemplari arborei di grandi dimensioni);
- le lavorazioni in corso al momento del rilievo e la data di inizio delle attività;
- il nome del tecnico che ha effettuato i rilievi.

I risultati di tali attività sono raccolti in specifiche schede, check-list e su elaborati grafici. In particolare viene redatta la Carta Fisionomica Strutturale della Vegetazione, rappresentabile su base cartografica o su ortofoto.

In corrispondenza di ciascuna area indagata verranno quindi ricavati l'indice di ricchezza totale (numero di specie dell'area) e l'indice di naturalità (rapporto tra la differenza tra le specie presenti e le specie sinantropiche ed il 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).

Frequenze di rilievo del monitoraggio

Il monitoraggio della vegetazione e flora riguarderà le fasi di AO, CO e PO. Per l'intero periodo di monitoraggio sono previste le seguenti frequenze di misura:

Tabella 5-8: Tabella attività e frequenze

Attività	Ante Operam (frequenza)	Corso d' Opera (frequenza)	Post Operam (frequenza)
Censimento floristico (CF)	2 volte /anno (primavera e tarda estate)	2 volte /anno (primavera e tarda estate)	2 volte /anno (primavera e tarda estate)
Rilievo Fitosociologico (RF)	2 volte /anno (primavera e tarda estate)	2 volte /anno (primavera e tarda estate)	2 volte /anno (primavera e tarda estate)

Attività	Ante Operam (frequenza)	Corso d' Opera (frequenza)	Post Operam (frequenza)
	estate)	estate)	estate)
Rilievo dendrometrico (RD)	2 volte /anno	2 volte /anno	2 volte /anno
Verifica interventi di ripristino (AI)			2 volte /anno

La durata del periodo di monitoraggio in corso d'opera sarà di 5 anni; mentre quello relativo alla fase post operam, che ha l'obiettivo di controllare le ricadute dell'esercizio dell'opera e la corretta esecuzione degli interventi di ripristino ambientale attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi prefissati in fase progettuale, avrà una durata di 3 anni, come prescritto dalle *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: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna)*, predisposte dal MATTM.

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

- precipitazioni e contestuali di intensità tali da rendere impossibili le indagini;
- oggettivi e documentati impedimenti all'accesso ai siti di indagini.

I rilievi in campo dovranno essere effettuati nel periodo primaverile (I campagna) e nel periodo tardo estivo (II campagna) escludendo il periodo estivo, in presenza di temperature alte e clima secco; coerentemente sarà escluso anche il periodo invernale in cui le temperature risultano essere molto basse e avverse alla vegetazione.

Individuazione dei punti da monitorare

Nel complesso, le aree interessate dai cantieri e dalla realizzazione delle opere si trovano in contesti agricoli a frutteto o a seminativi, prati incolti e piccole zone arbustive. Le aree caratterizzate da una maggiore naturalità sono quelle legate al passaggio dei corsi d'acqua.

In corrispondenza delle aree in cui sono state progettate fasce e/o macchie arboree e arbustive, sono state previste indagini mirate a controllare le ricadute dell'esercizio dell'opera e la corretta esecuzione degli interventi di ripristino ambientale (AI).

In corrispondenza delle aree caratterizzate da una maggiore naturalità sono previste le indagini sulla flora (CF), rilievi fitosociologici (RF) e rilievi dendrometrici degli esemplari arborei (RD).

In corrispondenza delle aree di cantiere prossime alle fascia riparia del Regi Lagni verranno effettuati i monitoraggi sulla vegetazione attraverso i rilievi floristici (RF), finalizzati a rilevare un'eventuale ingressione di specie esotiche, ruderali e sinantropiche.

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati grafici "Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio".

Di seguito si riporta una tabella esplicativa.

Tabella 5-9: Ubicazione punti di monitoraggio per la vegetazione

Punto	Progr. Km	Posizione punto di monitoraggio	Indagini previste			Note
			A.O.	C.O.	P.O.	
VVF_AI_1	Da pk 0+300 a pk 0+550	In corrispondenza del tratto in trincea (TR01)			X	In tale area si prevederà il monitoraggio dell'opera estesa di rinaturalizzazione effettuata per recuperare le aree intercluse
VVF_AI_2	Pk 2+300	In corrispondenza della nuova viabilità NV01			X	In tale area si prevederà il monitoraggio dell'opera estesa di rinaturalizzazione effettuata per recuperare le aree intercluse
VVF_AI_3	Da pk 5+300 a pk 5+550	In corrispondenza del tratto in rilevato (RI02)			X	In tale area si prevederà il monitoraggio dell'opera estesa di rinaturalizzazione effettuata per recuperare le aree intercluse
VVF_AI_4	Da pk 7+600 a pk 8+100	In corrispondenza del tratto in viadotto, in prossimità dello svincolo di Acerra			X	In tale area si prevederà il monitoraggio dell'opera estesa di rinaturalizzazione effettuata per recuperare le aree intercluse
VVF_AI_5						
VVF_AI_6						
VEG_RF_01 VEG_RD_01 VEG_CF_01	Pk 8+450	In corrispondenza del fosso Carmignano	X	X	X	In tale area si prevederà il monitoraggio delle fasce e macchie spondale piantumate per ripristinare l'ecosistema della fascia riparia del corso d'acqua
VEG_RF_02	pk 9+600	In corrispondenza dell'area di stoccaggio AS.02.N	X	-	X	In tale area si prevederà il monitoraggio per valutare un'eventuale ingressione di specie esotiche, ruderali e sinantropiche nell'area di cantiere

Punto	Progr. Km	Posizione punto di monitoraggio	Indagini previste			Note
			A.O.	C.O.	P.O.	
VVF_AI_7	pk 10+000	In corrispondenza dell'attraversamento del Regi Lagni			X	In tale area si prevederà il monitoraggio della fascia riparia piantumata per valutare il raggiungimento degli obiettivi di riqualificazione e ripristino dell'ecosistema fluviale, oltre che di mascheramento visivo
VVF_AI_8	Da pk 9+800 a pk 10+800	In corrispondenza del tratto in viadotto (VI02), del tratto in galleria (GA03) e del tratto in rilevato (RI04)			X	In tale area si prevederà il monitoraggio dell'opera estesa di rinaturalizzazione effettuata per recuperare le aree intercluse
VVF_AI_9						
VEG_RF_03 VEG_RD_02 VEG_CF_02	Da Pk 8+500 a pk 10+000	In corrispondenza del Regi Lagni	X	X	X	In tale area si prevederà il monitoraggio della fascia riparia piantumata per ripristinare e migliorare l'ecosistema fluviale
VEG_RF_04	9+850	In corrispondenza dell'area tecnica AT.09.N	X	-	X	In tale area si prevederà il monitoraggio per valutare un'eventuale ingressione di specie esotiche, ruderali e sinantropiche nell'area di cantiere
VEG_RF_05	10+100	In corrispondenza cantieri base CB.01.N	X	-	X	In tale area si prevederà il monitoraggio per valutare un'eventuale ingressione di specie esotiche, ruderali e sinantropiche nell'area di cantiere
VEG_RF_06	10+200	In corrispondenza dell'area tecnica AT.11.N	X	-	X	In tale area si prevederà il monitoraggio per valutare un'eventuale ingressione di specie esotiche, ruderali e sinantropiche nell'area di cantiere
VVF_AI_10	Da pk 12+200 a pk 12+500	In corrispondenza del tratto in viadotto (VI03)			X	In tale area si prevederà il monitoraggio della fascia arborea piantumata per mascherare l'opera nel contesto paesaggistico in cui è inserita
VVF_AI_11	Da pk 13+680 a pk 13+850	In corrispondenza del tratto in rilevato (RI06)			X	In tale area si prevederà il monitoraggio della siepe arbustiva piantumata per migliorare l'inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico

Punto	Progr. Km	Posizione punto di monitoraggio	Indagini previste			Note
			A.O.	C.O.	P.O.	
VVF_AI_12	14+440 a pk 14+850	In corrispondenza del tratto in rilevato (RI06)			X	In tale area si prevederà il monitoraggio dell'opera estesa di rinaturalizzazione effettuata per recuperare le aree intercluse
VVF_AI_13	14+930 a pk 15+570	In corrispondenza del tratto in rilevato (RI07) in località Gaudello			X	In tale area si prevederà il monitoraggio della siepe arbustiva piantumata per migliorare l'inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico

5.4.5 Tecniche di rilevamento per la vegetazione e la flora

Rilievo della composizione floristica e della copertura percentuale delle singole specie (CF)

L'analisi floristica consiste nell'individuazione delle specie vegetali presenti all'interno di quadrati permanenti opportunamente predisposti in zone campione significative dal punto di vista ecologico e rappresentative dell'area in esame.

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

Il censimento delle specie vegetali viene realizzato percorrendo 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 l'incremento delle specie censite, con il procedere dei tratti, è inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

Il riconoscimento delle specie è effettuato in campo (quando il campione è certo al livello di specie; viceversa i campioni per i quali sussistono dubbi vengono portati in laboratorio per un'analisi più approfondita): vengono segnalate le specie rare, protette o di particolare interesse naturalistico, e foto-documentate. Inoltre, per meglio evidenziare le variazioni che la realizzazione dell'infrastruttura produce nella flora, vengono distinte le entità sinantropiche presenti nelle due fasce. Il rapporto specie sinantropiche/totale specie censite rappresenta, infatti, uno degli indici previsti per il confronto dei risultati delle fasi di monitoraggio ed un modo per evidenziare le variazioni nell'ambiente naturale connesse con la realizzazione dell'infrastruttura.

In fase di ante operam la presenza delle specie sinantropiche permette di valutare il livello di antropizzazione dell'area e costituisce un riferimento per il confronto nelle fasi successive.

Risultati attesi

- Lista floristica:
 - Fascia prossimale
 - Fascia distale
 - Emergenze floristiche
 - Specie sinantropiche
 - Specie invasive/banalizzatrici
 - Mappatura percorsi
 - Indice di variazione:
- SPECIE SINANTROPICHE / TOT. SPECIE CENSITE**

Rilievo fitosociologico con metodo Braun Blanquet che consente di registrare la presenza delle specie vegetali naturali ed alloctone invasive e di verificarne l'espansione e la contrazione nel corso del tempo (RF)

Tale indagine è finalizzata all'individuazione delle variazioni prodotte nella struttura delle formazioni vegetali e consiste in rilievi fitosociologici con il metodo Braun-Blanquet.

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

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

Risultati attesi

- Analisi composizionale secondo metodo Braun-Blanquet:
 - Strato
 - Composizione floristica
 - Copertura
 - Forma
- Fisionomia e struttura della vegetazione

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
	IF0E	00	D 22	RG AC 00 00 001	A	63/102

Rilievo dendrometrico degli esemplari arborei di grandi dimensioni (RD)

Nelle aree in cui si eseguirà il rilievo fitosociologico si prevede di effettuare anche il rilievo dendrometrico degli esemplari arborei di grandi dimensioni, indagine inclusa nel monitoraggio in funzione dell'importanza dei grandi alberi quali fondamento per la conservazione della biodiversità specifica di molti gruppi diversi di organismi, quindi interpretabili come indicatore complessivo del valore ecologico della stazione. Nelle aree di monitoraggio verranno censiti tutti gli esemplari aventi un diametro del fusto superiore a 40 cm all'altezza di 130 cm, suddivisi in due categorie, "alberi grandi" aventi diametro, misurato a petto d'uomo, compreso fra 40 e 80 cm e "alberi molto grandi" con diametro superiore a 80 cm. Di ognuno di questi verrà identificata la specie di appartenenza e, col cavalletto dendrometrico, registrata la misura del diametro (o, se del caso, di due diametri fra loro ortogonali calcolando il valore medio). Nei casi in cui la forma del fusto si presenti irregolare, verrà effettuata la misura della circonferenza, dalla quale per via geometrica verrà ricavato il valore del diametro. Per poter essere ritrovati nelle fasi successive di monitoraggio tutti gli esemplari censiti saranno marcati con l'utilizzo di vernice, mediante un simbolo circolare alla base del tronco, avendo cura di utilizzare una marcatura di dimensioni contenute e non troppo visibile in modo da non arrecare un danno estetico; inoltre per tutti gli esemplari verranno registrate con strumentazione GPS le coordinate.

Nella scheda di restituzione, oltre ai dati analitici, una tabella sintetica riassumerà il numero di esemplari censiti suddivisi per specie e per categoria dimensionale.

Indagine sulla verifica dell'accrescimento degli impianti (IA)

Le successive indagini finalizzate al controllo della correttezza ed efficacia degli impianti con finalità di mitigazione ambientale dovranno prevedere:

- il controllo della corretta localizzazione ed esecuzione dei reimpianti;
- la verifica del grado di attecchimento e accrescimento (con misura dei valori incrementali di altezza e diametro) di individui e specie arboree e arbustivi.

La verifiche verranno effettuate con una frequenza pari a 2 volte l'anno, nel periodo primaverile e in quello tardo-estivo.

5.4.6 Fauna

In merito ai popolamenti faunistici, nell'ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale, si svolgono i censimenti volti ad individuare la presenza di popolamenti significativi.

Vista la tipologia a carattere prevalentemente agricolo del territorio, si ritiene di poter effettuare un'analisi quali-quantitativa delle comunità ornitiche degli ecosistemi: l'avifauna, infatti, 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 integrare l'indagine ai Taxa dei Mammiferi.

In definitiva, quindi, nell'ambito del presente Progetto di Monitoraggio Ambientale, si prevedono i censimenti volti ad individuare la presenza dei seguenti Taxa:

- mammiferi terrestri;
- avifauna.

Metodologia di monitoraggio

La caratterizzazione della fauna sarà effettuata attraverso due tipi di indagine, la cui metodologia è descritta nel paragrafo 5.4.7:

- AV) Indagini sull'avifauna;
- MT) Fauna mobile terrestre – Mammiferi medi e piccoli.

I censimenti verranno 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 individuality count*) e osservazione visiva standard (*Direct count*). La durata indicativa di ciascun punto o transetto di ascolto-osservazione è compresa tra 10-15 minuti.

La caratterizzazione delle presenze verrà implementata anche mediante raccolta di elementi testimoniali di eventuali siti riproduttivi, tracce, siti rifugio, ecc.

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

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

La localizzazione delle aree campione e dei transetti di censimento verrà rappresentata in un opportuno elaborato grafico, alla scala 1:1.000 o adeguate, su base cartografica oppure su ortofoto. I risultati delle attività di censimento verranno riportati in opportune schede di rilevamento, check-list, tabelle.

Frequenze di rilievo del monitoraggio

Il monitoraggio della Fauna riguarderà le fasi di AO, CO e PO.

La durata del periodo di monitoraggio in corso d'opera sarà di 5 anni; mentre quello relativo alla fase post operam dovrà essere di almeno tre anni, al fine di verificare l'efficacia degli interventi sui popolamenti faunistici, come prescritto dalle *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: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna)*, predisposte dal MATTM.

Per l'intero periodo di monitoraggio sono previste le seguenti frequenze di misura:

Tabella 5-10: Frequenze di monitoraggio della fauna

Attività	Ante Operam (frequenza)	Corso d' Opera (frequenza)	Post Operam (frequenza)
Avifauna (AV)	2/anno	2/anno	2/anno
Fauna mobile terrestre – Mammiferi di medie e piccole dimensioni (MT)	4/anno	4/anno	4/anno

Individuazione dei punti da monitorare

Le aree caratterizzate da una maggiore naturalità sono quelle legate al passaggio del Regi Lagni e dei suoi affluenti, in corrispondenza del quale sono previste anche le indagini sulla fauna (AV).

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati grafici "Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio", ove è possibile individuare i punti previsti. Di seguito si riporta una tabella esplicativa.

Tabella 5-11: Ubicazione punti di monitoraggio della fauna

Punto	Progr. Km	Posizione punto di monitoraggio	Indagini previste			Note
			A.O.	C.O.	P.O.	
VVF_MT_01 VVF_AV_01	Da Pk 8+450 a pk 10+550	In corrispondenza dell'attraversamento del fosso Carmignano	X	X	X	In tale punto si prevederà il monitoraggio dell'avifauna e dei mammiferi che frequentano il corridoio ecologico fosso Carmignano

Punto	Progr. Km	Posizione punto di monitoraggio	Indagini previste			Note
			A.O.	C.O.	P.O.	
VVF_MT_02 VVF_AV_02	Da Pk 8+500 a pk 10+000	In corrispondenza del Regi Lagni	X	X	X	In tale punto si prevederà il monitoraggio dell'avifauna e dei mammiferi che frequentano il corridoio ecologico del Regi Lagni

5.4.7 Tecniche di rilevamento per la fauna

Indagini sull'avifauna (AV)

Lo studio sull'avifauna sarà condotto nel corso dei mesi primaverili-estivi e riguarderà la raccolta di dati sulla comunità delle specie nidificanti attraverso il metodo dei sentieri campione (Transect Method). Le specie verranno rilevate in tutte le fasi del monitoraggio, 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.

I parametri e gli indici che saranno considerati ed elaborati sono i seguenti:

- S = ricchezza di specie, numero totale di specie nel biotopo o nell'area esaminata; questo valore è direttamente collegato all'estensione del biotopo campionato ed al grado di maturità e complessità, anche fisionomico-vegetazionale, dello stesso (Mac Arthur & Mac Arthur, 1961);
- H = indice di diversità, calcolato attraverso l'indice Shannon & Wiener (1963);
- J = indice di equiripartizione di Lloyd & Ghelardi (1964) in cui $J = H/H_{max}$; 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); l'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 Frochet, 1970);

- d = dominanza; si ritengono dominanti quelle specie che compaiono nella comunità con una frequenza relativa uguale o maggiore di 0,05 (Turcek, 1956; Oelke, 1980); si tratta del numero di individui della specie i-esima sul numero totale di individui presenti lungo il transetto effettuato. Le specie dominanti diminuiscono con l'aumentare del grado di complessità e di maturità dei biotopi;
- 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.

Fauna mobile terrestre – Mammiferi medi e piccoli (MT)

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

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

Le tracce di Mammiferi verranno identificate ed attribuite alle diverse specie fin dal loro ritrovamento in campagna. In taluni casi, per avere ulteriori conferme, verranno prelevati campioni per sottoporli a successive indagini: al microscopio binoculare verrà effettuato il riconoscimento dei resti alimentari, mentre al microscopio ottico verranno analizzati gli eventuali campioni di peli rinvenuti ed opportunamente trattati.

È opportuno sottolineare che, al fine di ottenere un campionamento meno condizionato dalla casualità delle osservazioni, sarebbe necessario effettuare numerosi rilevamenti in diversi periodi dell'anno, almeno uno per stagione. Soltanto uno studio di questo tipo è, infatti, in grado di fornire informazioni precise ed attendibili sulla presenza di tutte le specie agenti nell'area, e permette di stimare le densità e la struttura di popolazione.

Tuttavia, al fine di migliorare l'efficienza dell'indagine ed ottenere risultati utili a conoscere sufficientemente almeno la presenza/assenza delle specie sul territorio, verranno effettuati due giorni di rilevamenti in campagna per ciascuna area campione.

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

I parametri che verranno raccolti saranno i seguenti:

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
	IF0E	00	D 22	RG AC 00 00 001	A	68/102

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

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

5.4.8 Ecosistemi

Il monitoraggio della componente Ecosistemi si prefigge l'obiettivo di valutare la variazione nel tempo, in funzione dell'avanzamento dei lavori e delle modificazioni ambientali che ne deriveranno, dei rapporti funzionali che intercorrono tra le varie componenti biotiche e abiotiche in ambito ecologico. In particolare si vuol fare riferimento ai processi che intercorrono tra le comunità animali e vegetali.

Per tali finalità non si prevede di effettuare campionamenti specifici, ma di utilizzare i dati derivanti dalle analisi sulle componenti floristiche, vegetazionali e faunistiche, mettendole in relazione attraverso appositi indici che, opportunamente valutati e commentati, possono restituire un panorama dello stato evolutivo del contesto naturalistico in cui l'opera si pone.

Indici utilizzati

Per l'analisi dei rapporti ecosistemici dovranno essere calcolati e restituiti i seguenti indici:

- Indice di variazione dal "tempo 0";
- Indice di diversità;
- Indice di equitabilità.

L'indice di variazione dal "tempo 0" prende in considerazione i risultati ottenuti in fase AO come dato rappresentativo dell'equilibrio supposto esistente prima dell'inizio delle lavorazioni. Esso è rappresentato dal prodotto normalizzato tra il numero di specie delle sub-componenti faunistiche e floristiche:

$$I(t_0) = n(t_{ax})/n(t_{a0}) * n(t_{bx})/n(t_{b0}) * \dots$$

Dove t_{ax} è il numero di specie rinvenute nella stagione x appartenenti alla sub-componente a , mentre $ta0$ è il numero di specie della sub-componente a registrate in fase di AO.

Questo indice consente una semplice analisi della variazione complessiva della struttura biotica analizzata nei confronti di ciò che è stato registrato in AO. Va considerato che sono possibili variazioni sia in positivo che in negativo del numero di specie osservate. Non è inconsueto infatti, che a seguito di un disturbo in seguito all'inizio dei lavori, un certo numero di specie pioniere possano colonizzare le aree di studio. Da ciò si deduce che la variazione del valore dell'indice non ha un significato assoluto e deriva la necessità di un'attenta analisi da parte di specialisti esperti dei risultati ottenuti, in modo da poterli interpretare nella maniera più corretta.

L'indice di diversità discende direttamente dall'indice di Shannon. Esso è calcolato come segue:

$$\text{Diversità (H')} = -\sum (n_i/N) * \ln (n_i/N)$$

dove :

- n_i = numero di specie in una sub-componente;
- N = numero totale di specie.

Generalmente l'indice viene utilizzato con numero di individui al posto del numero di specie, e con numero di specie al posto del numero di sub-componenti. In questa versione è possibile stimare la diversità anche in assenza di dati quantitativi, difficilmente utilizzabili per talune sub-componenti.

Infine l'indice di Equitabilità si ottiene dividendo il valore di Diversità (H') per il logaritmo in base 2 del numero di sub-componenti prese in esame.

$$J = H' / \log_2 l$$

Il valore di J tende a 1 quanto più gli organismi sono distribuiti uniformemente tra i gruppi. Tende a 0 quanto più alcuni organismi dominano numericamente sugli altri.

Le sub-componenti che saranno prese in considerazioni, nei limiti della possibilità tecnica di acquisizione dei dati, sono le seguenti:

FAUNA	FLORA
UCCELLI	FLORA AUTOCTONA
MAMMIFERI TERRESTRI	SPECIE RARE E/O PROTETTE
	SPECIE SINANTROPICHE

	PROGETTO DEFINITIVO ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLI					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 22	DOCUMENTO RG AC 00 00 001	REV. A

	SPECIE ESOTICHE
--	-----------------

5.5 PAESAGGIO

5.5.1 Obiettivi di monitoraggio

Il monitoraggio della componente paesaggistica 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.

Per tale motivo si prevede di monitorare la componente paesaggio sia in fase ante operam che in fase post operam.

Gli elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica si basano su una simulazione dettagliata dello stato dei luoghi a seguito della realizzazione del progetto, resa mediante una fotomodellazione realistica (rendering computerizzato o manuale del progetto e sovrapposizione alle foto dello stato di fatto), comprendente un adeguato intorno dell'area di intervento, desunto dal rapporto di intervisibilità esistente (punti di osservazione), per consentire la valutazione di compatibilità ed adeguatezza delle soluzioni nei riguardi del contesto paesaggistico. Attraverso elaborazioni fotografiche e grafiche, si mostreranno gli effetti dell'inserimento nel contesto paesaggistico e l'adeguatezza delle soluzioni.

5.5.2 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 mitigazione e compensazione necessari.

È possibile articolare il Report in diverse fasi che prevedano:

1. il riconoscimento dei beni e l'acquisizione delle informazioni;

2. la loro descrizione e caratterizzazione;
3. la valutazione delle criticità;
4. gli indirizzi normativi di riferimento, senza entrare troppo nello specifico soprattutto nell'ultimo punto a cui non aggiungerei nulla.

5.5.3 Metodiche di monitoraggio

Il monitoraggio della componente paesaggio consisterà nell'acquisizione a distanza di dati riguardanti il territorio e l'ambiente, attraverso tecniche di telerilevamento (tecnologia LiDAR), che prevedono le seguenti fasi:

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

Scopo principale della ripresa aerotrasportata è l'acquisizione di dati attraverso i quali poter analizzare, relativamente alle aree di indagine:

- l'uso del suolo;
- gli eventuali stress presenti nella vegetazione naturale;
- fornire elementi per l'analisi di dettaglio della vegetazione naturale attraverso processi di stratificazione dei dati di immagine.

Nell'ambito della progettazione della ripresa aerea, i seguenti elementi saranno tenuti in considerazione:

- la risoluzione geometrica al suolo non sarà maggiore di 1,0 m allo scopo di ottenere un numero sufficiente di pixels per l'analisi delle chiome degli alberi;
- l'accuratezza della geometria dell'immagine compresa tra 1 e 2,5 m;
- la ripresa sarà effettuata in un preciso momento dello stato vegetativo della copertura del suolo, allo scopo di meglio cogliere l'eventuale stress della vegetazione;
- saranno precisati:
 - la quota di volo;
 - il tempo necessario per il completo ricoprimento delle aree di indagine;
- gli strumenti di controllo della posizione prevedranno l'uso di:
 - GPS differenziale;
 - Sistema di Navigazione Inerziale (POS).

Per l'esecuzione della ripresa si dovranno inoltre acquisire:

- descrizione strumentazione utilizzata;
- verifica del funzionamento dello spettroscopio e dell'attrezzatura di controllo della posizione del drone;
- verifica delle condizioni meteorologiche presenti sulle aree di indagine al momento della prevista realizzazione delle riprese aeree ed in termini di:
 - probabile copertura nuvolosa sulle dette aree che non dovrà essere superiore al 5%;
 - condizioni di trasparenza atmosferica da mettere in relazione all'umidità dell'area e del pulviscolo atmosferico;
 - rispetto dell'intervallo di tempo previsto per non più di 3 ore di acquisizione giornaliera centrate sulle ore 12,00 solari (10,30-13,30) allo scopo di evitare l'effetto ombra.

Per un'attenta analisi del paesaggio, ai rilievi aerofotogrammetrici si aggiungono anche, rilievi fotografici dello stato attuale dell'area d'intervento e del contesto paesaggistico.

5.5.4 Criteri di scelta delle aree indagate

Le indagini effettuate mediante telerilevamento interesseranno il seguente territorio:

- tutto il territorio interessato dalla realizzazione delle tratte/nodo ferroviario, 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 di rappresentazione fotografica saranno individuati e ripresi da luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici, dai quali sia possibile cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del territorio. In particolare, la rappresentazione dei prospetti e degli skylines si estenderà anche agli edifici contermini, per un'area più o meno estesa, secondo le principali prospettive visuali da cui l'intervento è visibile. Non verranno eseguite fotografie da punti e luoghi non accessibili da tutti.

5.5.5 Elaborazione delle immagini e output

Le immagini acquisite verranno 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 ortoimmagini 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 dovrà essere compresa tra ± 2 pixels;

- elaborazione dei dati di immagini orientate alla evidenziazione della vegetazione sottoposta a stress in generale: a tale scopo saranno utilizzati modelli che consentano la messa in evidenza dei detti stress, ad es. algoritmi basati sulla analisi del red e blue shift, algoritmi che per il calcolo dei valori di NDVI (Normalized Differences Vegetation Index) tra i quali anche l'Indice di Biomassa, o algoritmi di segmentazione delle immagini;
- elaborazione dei dati di immagini orientate a segmentare le immagini con lo scopo di assistere la fase di campionamento della copertura vegetale direttamente in campo.

5.6 ATMOSFERA

5.6.1 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 mitigazione 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.

5.6.2 Normativa di riferimento

Normativa Nazionale

I principali riferimenti sono rappresentati da:

- D.P.C.M. 28/3/1983 - Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno.

- D.P.R. 203/88 (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.
- D.M. 20/5/1991 - Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria.
- D.M. 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.
- D.M. 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.
- D.M. 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.
- D.M. 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.

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio della componente atmosfera descritto di seguito 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".

Inoltre il progetto di monitoraggio della componente atmosfera descritto in questo elaborato è stato definito sulla base del documento "Linee Guida per il monitoraggio dell'atmosfera nei cantieri di grandi opere" prodotto da Italfer a Giugno 2012.

Tabella 5-12: Valori limite ai sensi del D. Lgs. 250/2012, Allegato XI

Periodo di mediazione	Valore limite
Biossido di zolfo (SO₂)	
1 ora	350 µg/m ³ (da non superare più di 24 volte per anno civile)
1 giorno	125 µg/m ³ (da non superare più di 3 volte per anno civile)
Biossido di azoto (NO₂)	
1 ora	200 µg/m ³ (da non superare più di 18 volte per anno civile)
Anno civile	40 µg/m ³
Benzene	
Anno civile	5 µg/m ³
Monossido di carbonio (CO)	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³
Piombo (Pb)	
Anno civile	0,5 µg/m ³
PM₁₀	
1 giorno	50 µg/m ³ (da non superare più di 35 volte per anno civile)
Anno civile	40 µg/m ³
PM_{2,5}	
FASE 1	
Anno civile	25 µg/m ³
FASE 2	
Anno civile	Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'art.22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m ³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione Europea.

Tabella 5-13: Livelli critici per la protezione della vegetazione ai sensi del D. Lgs. 250/2012

PERIODO di MEDIAZIONE	Valore limite
Biossido di zolfo (SO₂)	
Livello critico annuale	20 µg/m ³
Livello critico invernale	20 µg/m ³
Biossido di azoto (NO₂)	

	PROGETTO DEFINITIVO ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLI					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 22	DOCUMENTO RG AC 00 00 001	REV. A

Livello critico annuale	30 µg/m ³
-------------------------	----------------------

Tabella 5-14: Soglie di informazione e di allarme per l'ozono ai sensi del D. Lgs. 250/2012

Finalità	Periodo di mediazione	Soglia
Informazione	1 ora	180 µg/m ³
Allarme	1 ora	240 µg/m ³

Normativa Regionale

- Legge Regionale n. 9/2010: Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente
- Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria (PRRM, 2005)

5.6.3 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio della componente atmosfera viene svolto nelle fasi di:

- Ante Operam: in assenza di attività di cantiere;
- Corso d'Opera: durante la realizzazione delle attività di cantiere.

Il monitoraggio verrà effettuato in alcuni punti significativi denominati **sezioni di monitoraggio**.

Per sezione si intende una zona definita 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 sezione di monitoraggio:

1. aree di cantiere presenti per tutta la durata dei lavori;
2. aree di cantiere presenti per una durata limitata dei lavori (fronte avanzamento lavori);
3. viabilità interessate dal transito dei mezzi di cantiere.

Per ciascuna sezione di monitoraggio, sempre secondo le finalità definite sopra, si prevede l'ubicazione di almeno due punti di monitoraggio, 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 influenzata dal cantiere e, ovviamente, non influenzata da altri cantieri o punti di immissione singolare (Non Influenzata).

L'ubicazione dei punti di monitoraggio che costituiranno ciascuna sezione sarà determinata in riferimento ai risultati delle analisi ambientali di progetto, e potrà essere modificata durante la fase di corso d'opera, sempre con la finalità di evidenziare nella sezione il contributo delle emissioni di cantiere.

**PROGETTO DEFINITIVO**

ITINERARIO NAPOLI – BARI

VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLIPROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IF0E	00	D 22	RG AC 00 00 001	A	77/102

5.6.4 Identificazione delle sezioni e dei punti di monitoraggio

Nel caso in oggetto, in funzione dell'ampiezza delle aree interferite, del numero di recettori presenti, della severità dei potenziali impatti e della durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera, la rete di monitoraggio sarà composta da 4 sezioni di monitoraggio, costituite ognuna da un punto influenzato dalle attività di cantiere, mentre si è scelto, per il contesto territoriale in cui si posiziona l'opera, di utilizzare due punti non influenzati, posti in maniera da poter tenere conto di eventuali situazioni locali, per un totale di 6 punti di monitoraggio.

Tutti i punti saranno monitorati in fase sia di ante operam che di corso d'opera. In virtù della natura dell'opera, non si prevedono elementi di impatto per la componente atmosfera durante l'esercizio dell'opera, quindi non si prevede di eseguire monitoraggi in fase post operam.

La localizzazione delle sezioni di monitoraggio con indicazione dei possibili punti di monitoraggio viene rappresentata negli elaborati grafici IF0E00D22P5AC0000001-6 "Planimetrie di localizzazione punti di monitoraggio".

Le sezioni di monitoraggio saranno tutte del tipo ATC, ovvero per il monitoraggio delle attività dei cantieri fissi, che in virtù della posizione dei punti fungono anche da ATV, ovvero monitorano anche il contributo legato alla viabilità di cantiere.

In virtù dei risultati delle simulazioni effettuate, si ritiene che l'approccio utilizzato nella definizione dei punti di monitoraggio sia sufficientemente esaustivo e conservativo da non richiedere la necessità di prevedere il monitoraggio del fronte di avanzamento lavori in senso stretto (ATL).

5.6.5 Parametri di monitoraggio

Sulla base del documento "Linee Guida per il monitoraggio dell'atmosfera nei cantieri di grandi opere" prodotto da Italferr 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.

Nota la finalità del monitoraggio per detta componente i parametri oggetto di indagine sono:

Parametri convenzionali:

- particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM10);
- particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (PM2.5).

Parametri non convenzionali:

- analisi della composizione chimica del particolato relativamente agli elementi terrigeni nelle due frazioni granulometriche;

- misura ed interpretazione quali-quantitativa dei dati relativi al particolato sedimentabile (deposizioni);
- misura simultanea delle polveri con metodo gravimetrico e della distribuzione granulometrica del particolato ad alta risoluzione temporale mediante contatori ottici.

Sarà inoltre prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare i fenomeni di diffusione e di trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico, e ad avere una base sito specifica dei parametri meteo da utilizzare nelle simulazioni atmosferiche:

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

Nell'ambito delle misure e delle interpretazione dei dati meteorologici particolare attenzione sarà data a parametri relativi alla stima delle caratteristiche di stabilità dell'atmosfera combinando, ad esempio, i dati della lunghezza stimata di Monin-Obhukov, della valutazione della classe di stabilità di Pasquill ed i dati della componente verticale del vento.

Il monitoraggio ambientale per la componente atmosfera prevede:

- il monitoraggio della componente atmosfera ante operam: esso risulta infatti necessario per la definizione dello stato della qualità dell'aria prima dell'inizio dei lavori, integrando possibilmente le misure svolte con informazioni raccolte nel tempo dalle centraline di rilevamento locali;
- il monitoraggio della componente atmosfera in corso d'opera, per le interferenze dovute all'attività dei cantieri fissi (aree tecniche, aree di stoccaggio, etc.) ed al fronte di avanzamento lavori.

Le campagne di misura del corso d'opera saranno compiute contemporaneamente all'effettivo svolgimento delle attività di costruzione in prossimità del punto di monitoraggio.

Monitoraggio ante-operam:

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di AO sono così definite:

- analisi bibliografica e conoscitiva;
- sopralluogo ed identificazione dei punti di monitoraggio;

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

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

Monitoraggio corso d'opera:

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di CO sono da eseguirsi per ogni anno di durata dei lavori e sono così definite:

- verifica della tempistica di campionamento in funzione delle fasi di costruzione dell'opera e delle relative attività di lavorazione;
- sopralluogo e riconoscimento dei punti di monitoraggio;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari con particolare riferimento all'installazione delle centraline per il monitoraggio in continuo;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati;
- produzione del Bollettino dei Risultati ed inserimento dei dati nel Sistema Informativo;
- redazione del rapporto annuale.

Elaborazione e restituzione dati

I dati raccolti, come di seguito descritto, saranno elaborati e raccolti in apposite schede di rilievo che saranno redatte per ciascun punto e per ciascuna campagna di misura.

La scheda di rilievo per il monitoraggio è strutturata come segue:

- Una parte anagrafica del punto di rilievo contenente tutte le informazioni necessarie all'individuazione del punto stesso. Tale sezione conterrà inoltre dei campi a testo libero contenenti le annotazioni relative alla localizzazione del punto ed alla presenza eventuale di altre sorgenti inquinanti, oltre agli spazi per l'inserimento del corredo fotografico. A tale proposito è fondamentale la definizione di regole univoche per l'individuazione dei codici di riferimento del punto di prelievo e dei codici identificativi dei successivi campionamenti.
- Una parte relativa ai risultati dei campionamenti. Detta parte è suddivisa come segue:

- sezione introduttiva sulla campagna di rilievo contenente i dati di base (codici, tempi di inizio e fine, responsabile) e una nota sul metodo di campionamento e sulla strumentazione adottata;
- sezione contenente i valori registrati giornalmente con riferimento ai parametri meteorologici;
- sezione contenente i valori registrati giornalmente con riferimento agli inquinanti.

La scheda di rilievo, firmata dal responsabile del campionamento e dal responsabile dello Staff Operativo di settore, formerà parte integrante dell'archivio cartaceo del monitoraggio e verrà utilizzata per l'introduzione dei dati nel Sistema Informativo.

I dati in essa contenuti subiranno una prima verifica da parte dei tecnici dello Staff Operativo di Settore e successivamente saranno soggetti ad un ulteriore controllo attraverso le procedure sviluppate all'interno del Sistema Informativo.

L'acquisizione di un gran numero di dati (meteo, parametri convenzionali e non) e soprattutto la principale finalità del MA ("valutare l'effettivo contributo connesso alle attività di cantiere") comporta la necessità di effettuare un'analisi mirata ad una rilettura oggettiva dei risultati, che non si deve limitare ad una valutazione dei valori assoluti degli stessi, ma alla ricerca delle potenziali Correlazioni fra le diverse grandezze monitorate attraverso apposite analisi statistiche.

5.6.6 Strumentazione e tecniche di rilievo

Metodologia di acquisizione parametri convenzionali

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:

- per quanto riguarda i requisiti richiesti per la strumentazione;
- utilizzo di metodiche riconosciute o equivalenti a quelle previste da normative;
- 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 in materia (D. Lgs. 155/2010) 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 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.

Metodologia di acquisizione parametri non convenzionali

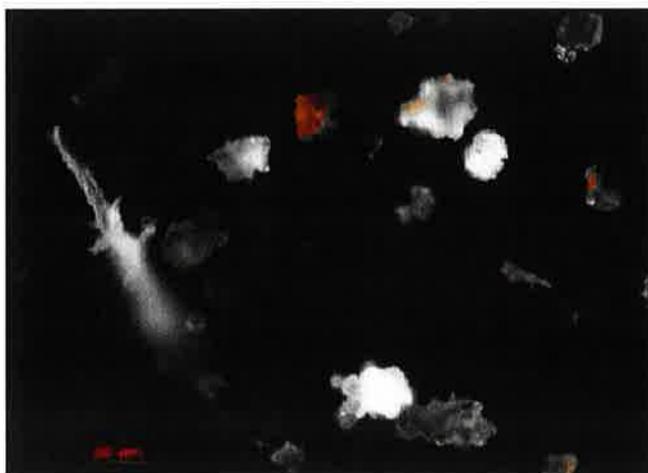
Deposizione e microscopia: Questa tecnica consente l'acquisizione, sulla base di periodi più lunghi (ad esempio 7 gg) di campioni di materiale particolato depositato, ossia la frazione più pesante del particolato aerotrasportato. Utilizzando un campionatore che si attiva solo in assenza di precipitazione (Dry-Only), saranno acquisiti i dati di deposizione di massa (mg/m² giorno) di polveri sedimentate,

nonché vetrini per microscopio ottico sul quale effettuare l'osservazione qualitativa della natura delle polveri e della loro distribuzione in termini di colore, aspetto e dimensione, naturalmente in riferimento alle osservazioni da microscopio ottico che, in pratica, si riferiscono a particelle sedimentate di dimensioni superiori a 3 mm circa.

Anche in questo caso, al fine di chiarire meglio il senso delle osservazioni, nelle figure seguenti sono mostrate le apparecchiature per questo tipo di valutazione. Nella fase di campionamento viene impiegata un'apparecchiatura molto simile a quella presentata in fotografia:



Tale apparecchio si attiva in assenza di precipitazioni raccogliendo il materiale sedimentato. Quest'ultimo viene poi valutato per microscopia ottica automatica dopo essere stato raccolto su adeguato vetrino di osservazione. La foto di seguito riportata si riferisce ad un campione di particolato atmosferico sedimentato.



L'analisi automatica dell'immagine rende possibile la valutazione della distribuzione granulometrica e la classificazione del materiale depositato in classi di "colore" aggiungendo importanti informazioni a quelle già acquisite e che possono essere riportate in tabelle simili a quella che viene di seguito mostrata ove

appunto sono mostrate 8 classi granulometriche da 1 a 200 mm di diametro e tre classi di colore (Nero, Bianco, Marrone).

5.6.7 Rete di monitoraggio

Nella seguente tabella si riportano le postazioni per il monitoraggio della componente atmosfera.

I punti denominati con la sigla ATC xx, indicano i punti influenzati direttamente dall'attività di cantiere, mentre i punti non influenzati sono indicati con la sigla N.I..

Tabella 5-15: Postazioni del monitoraggio della componente atmosfera

Codice	AO	CO	Localizzazione
ATC 01	X	X	0+500
ATC 02	X	X	2+650
ATC 03	X	X	9+800
ATC 04	X	X	11+150
ATC N.I.1	X	X	abitato Acerra, lato sud ovest
ATC N.I.2	X	X	abitato Casalnuovo, lato ovest

Per le tipologie **ATC**, al fine di verificare lo stato di fatto delle aree potenzialmente impattate è prevista una campagna di misura della durata di 2 settimane da ripetersi con cadenza stagionale (4 volte/anno) per la fase di CO (per tutta la durata dei lavori), mentre per la fase AO si prevede un'unica campagna.

La frequenza ed i periodi di campionamento per ogni inquinante saranno verificati in corso d'opera in funzione in particolar modo delle fasi di lavorazione e delle attività di cantiere, e quindi quanto esplicitato nel presente PMA potrà essere soggetto a modifiche.

5.7 RUMORE

5.7.1 Obiettivi del monitoraggio acustico

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

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

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
	IF0E	00	D 22	RG AC 00 00 001	A	83/102

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

5.7.2 Normativa di riferimento

Leggi nazionali

- 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) Testo coordinato del Decreto-Legge n. 194 del 19 agosto 2005 (G.U. n. 239 del 13/10/2005) Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, recante: «Attuazione della direttiva 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).
- Presidenza del Consiglio dei Ministri 30 giugno 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 6 Settembre 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).
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 Marzo 2004 , n. 142 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.
- Decreto 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) (42Kb)
- DECRETO LEGISLATIVO 4 settembre 2002, n.262 Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.
- Decreto 23 Novembre 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).
- Decreto Ministero Ambiente 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 "(Gazzetta Ufficiale n. 285 del 6 dicembre 2000).

- D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459: Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
- Decreto Ministeriale 16 marzo 1998 -Tecniche di rilevamento e di misurazione dell' inquinamento acustico.
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 -Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 -Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO".
- Il DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio della componente rumore descritto di seguito 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: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014".

5.7.3 Criteri e modalità del monitoraggio acustico

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

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

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

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

La metodica di misura si fonda sul rilievo del rumore in postazioni di differenti tipologie:

- RUC, per il monitoraggio del rumore prodotto dalle attività di cantiere (ante operam-corso d'opera);
- RUV per il monitoraggio del rumore prodotto dalla viabilità di cantiere (ante operam- corso d'opera);
- RUF, per il monitoraggio del rumore prodotto dal transito ferroviario (ante operam-post operam);
- RUL, per il monitoraggio del rumore prodotto dal FAL(corso d'opera).

Nel caso in oggetto, in funzione della tipologia dell'opera da realizzare, si prevedono tutte le tipologie di punti di misura, tranne la tipologia RUV, dal momento che per la componente rumore non si riscontrano criticità connesse al transito sulle viabilità di cantiere.

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

In base alla finalità della misura ed alla tipologia di rumore monitorato (ferroviario, stradale, cantieri, etc..) si prevede di eseguire per tutte le tipologie di punti previste (RUC, RUL e RUF) delle misure di 24 ore, con postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi in fase ante operam ed in corso d'opera per il controllo e la caratterizzazione del rumore nelle aree di cantiere (RUC/RUL), ed in ante operam e post operam per il controllo del transito dei convogli ferroviari.

Le postazioni RUF sono localizzate in corrispondenza di punti caratterizzati da un impatto residuo a valle delle misure di mitigazione previste nel progetto (barriere antirumore di linea) e sono finalizzate a verificare la reale necessità di adozione di interventi diretti presso gli eventuali ricettori impattati.

Le postazioni RUC e RUL sono localizzate in corrispondenza dei ricettori abitativi maggiormente esposti alle attività di cantiere rumorose (realizzazione di gallerie, viadotti e rilevati) 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 del ricettore rispetto alle sorgenti di rumore, della classificazione acustica e della densità abitativa dell'area, aumentando opportunamente la densità dei punti di monitoraggio, posizionati in corrispondenza degli edifici più esposti.

5.7.4 Strumentazioni e tecniche di rilievo

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri, che registrano, nel tempo, i livelli di potenza sonora (espressi in dBA) e le frequenze a cui il rumore viene emesso.

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

Tabella 5-16: Parametri acustici oggetto del monitoraggio

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	è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento. Si calcola dalla formula seguente:

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

5.7.5 Rete 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).

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

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

Nella tabella seguente si riportano i punti di monitoraggio della componente rumore, nonché la tipologia di punto (RUC, RUL, RUF). Nel complesso si prevedono:

- 2 RUC
- 4 RUL
- 5 RUF.

Tabella 5-17: Postazioni di monitoraggio del rumore

Punto	Localizzazione*	Fase	Frequenza	Durata
RUF 01	3+600 (ric. 3006)	AO	n. 1 campagna	24 h
		PO	n. 1 campagna	24 h
RUF 02	8+750 (ric. 3026)	AO	n. 1 campagna	24 h
		PO	n. 1 campagna	24 h
RUF 03	11+900 (ric. 3039)	AO	n. 1 campagna	24 h
		PO	n. 1 campagna	24 h
RUF 04	14+600 (ric. 1034)	AO	n. 1 campagna	24 h
		PO	n. 1 campagna	24 h
RUF 05	14+900 (ric. 4138)	AO	n. 1 campagna	24 h
		PO	n. 1 campagna	24 h
RUC 01	0+550 (AT01-S)	AO	n. 1 campagna	24 h
		CO	trimestrale	24 h
RUC 02	1+150 (CO02-N)	AO	n. 1 campagna	24 h
		CO	trimestrale	24 h
RUL 01	3+450 (ric. 3001)	AO	n. 1 campagna	24 h
		CO	Una tantum	24 h
RUL 02	10+800 (ric. 1021)	AO	n. 1 campagna	24 h
		CO	Una tantum	24 h
RUL 03	11+900 (ric. 2032)	AO	n. 1 campagna	24 h
		CO	Una tantum	24 h
RUL 04	14+600 (ric. 1036)	AO	n. 1 campagna	24 h
		CO	Una tantum	24 h

* viene indicato il num. di ricevitore interessato (per RUF e RUL) o il cantiere monitorato (RUC)

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati grafici IF0E00D22P5AC0000001-6 "Planimetrie di ubicazione dei punti di monitoraggio", ove è possibile individuare i punti scelti.

Si riporta una breve sintesi delle tempistiche del monitoraggio, differenziate in base alle finalità della misura:

- nella fase ante operam di caratterizzazione dello stato di fondo si prevede un monitoraggio settimanale su ciascuna postazione per il rilievo del rumore stradale (RUV) e un monitoraggio di 24 h per ciascuna delle tipologie di misure RUC, RUL e RUF;
- nella fase corso opera di controllo delle attività per la realizzazione dell'opera e della viabilità di cantiere si prevedono monitoraggi settimanali con cadenza trimestrale per i punti RUV e di 24 h

con cadenza trimestrale per i punti RUC. Si prevedono inoltre dei monitoraggi di 24 h sui punti RUL da eseguirsi una sola volta durante le lavorazioni più impattanti per detta componente.

- nella fase post operam di verifica e controllo della fase di esercizio della linea ferroviaria si prevede un monitoraggio su ciascun punto (RUF) della durata di 24 ore.

5.8 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 unici impatti da vibrazione significativi durante l'esecuzione delle opere risultano essere prodotti dalle attività di palificazione.

5.8.1 Obiettivi del 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 dal passaggio dei mezzi di cantiere lungo le piste ricavate all'interno delle aree di lavorazione stesse.

5.8.2 Normativa di riferimento

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

UNI 9614

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

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

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

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

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

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

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

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

UNI 9916

Tale norma non fornisce limiti ben definiti ma fornisce una guida relativa ai metodi di misura, di trattamento dei dati, di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

La norma classifica le definizioni di danno in funzione degli effetti che le vibrazioni provocano agli edifici secondo la seguente terminologia:

- danno di soglia: formazione di fessure filiformi sulle superfici dei muri a secco o accrescimento di fessure già esistenti sulle superfici intonacate o sulle superfici di muri a secco; inoltre formazione di fessure filiformi nei giunti a malta delle costruzioni in mattoni e in calcestruzzo;
- danno minore: formazione di fessure più aperte, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco di muri a secco; formazione di fessure in blocchi di mattoni o di calcestruzzo;
- danno maggiore: danneggiamento di elementi strutturali; fessure nelle colonne di supporto; apertura di giunti; serie di fessure nella muratura.

Ed inoltre:

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

Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza o i corrispondenti valori riscontrati sui tre assi, possono essere

confrontati con i limiti di seguito riportati, distinti in funzione della destinazione d'uso dell'edificio ove sono state rilevate.

Tabella 5-18: Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per l'asse z

	a (m/s²)	L (dB)
Aree critiche	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni (notte)	7,0 10 ⁻³	77
Abitazioni (giorno)	10,0 10 ⁻³	80
Uffici	20,0 10 ⁻³	86
Fabbriche	40,0 10 ⁻³	92

Tabella 5-19: Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per gli assi x e y

	a (m/s²)	L (dB)
Aree critiche	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni (notte)	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni (giorno)	7,2 10 ⁻³	77
Uffici	14,4 10 ⁻³	83
Fabbriche	28,8 10 ⁻³	89

5.8.3 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/s² 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/s². Le modalità di rilevamento possono variare da caso a caso e, in generale, dipendono dai seguenti fattori:

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RELAZIONE GENERALE	IF0E	00	D 22	RG AC 00 00 001	A	91/102

- 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.

5.8.4 Criteri di scelta delle postazioni di misura

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..

La distribuzione dei punti di monitoraggio sarà più fitta nelle zone maggiormente edificate e laddove le attività lavorative impattanti per la componente vibrazione (es: scavo, fondazioni pali, etc..) sono svolte nelle immediate vicinanze dei ricettori.

5.8.5 Elaborazioni delle misure

L'elaborazione delle misurazioni sarà effettuata per ogni evento significativo, per ogni sensore installato e per ogni direzione di misura. I segnali, registrati nel dominio del tempo dovranno essere analizzati nel dominio delle frequenze nel campo da 1 a 80 Hz, rappresentando gli spettri in diagrammi ad 1/3 di ottava. Più in dettaglio per ogni sito di misura e per ogni posizione dovrà essere diagrammato lo spettro medio e lo scarto quadratico medio delle misure delle tre componenti, composte secondo le indicazioni della normativa ISO 2631. Si ricorda che ogni diagramma dovrà essere completato dalla tabella dei valori relativi al diagramma stesso.

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

5.8.6 Rete di monitoraggio

Per la componente vibrazioni, nel caso in oggetto, si prevede un'unica postazione di misura di tipo VIC, specifiche per la verifica delle attività di cantiere, da monitorare nelle fasi AO e CO, mentre non si prevedono postazioni di tipo VIF per la verifica dell'impatto indotto dal transito dei treni nel post operam.

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati grafici IF0E00D22P5AC0000001-6 "Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio ambientale".

Nella fase CO sono previste due campagne di misura, mentre nelle fasi Ante Operam e Post Operam sarà svolta una misura su ciascuna postazione per ciascuna fase.

Nella tabella seguente è riportata l'indicazione delle postazioni di rilievo, e la frequenza e durata del monitoraggio nelle diverse fasi.

Tabella 5-20: Ubicazione delle postazioni di misura

Punto	Posizione punto di monitoraggio	Indagini previste			Frequenza	Durata
		A.O.	C.O.	P.O.		
VIC 01	0+500 (AT01-S)	X	-	-	n. 1 campagna	24 h
		-	X	-	n. 2 campagne	24 h

5.9 AMBIENTE SOCIALE

La motivazione principale della trattazione di tale componente risiede in una concezione generale dell'Opera da realizzare non esclusivamente come un sistema tecnico ma come un sistema socio-tecnico, da inserire nell'ambito urbanizzato e produttivo interessato dall'opera di progetto.

Tale socialità è ben evidente quando si considera il concreto coinvolgimento - a partire dai processi di decisione ai vari livelli, dalla determinazione di finalità ed obiettivi - di soggetti istituzionali, di gruppi più o meno strutturati, di vari attori sociali. La stessa "area di impatto" del progetto non si configura soltanto come puro territorio fisico o come semplice insieme eco-sistemico ma anche come sistema sociale spaziale.

Una grande Opera, quindi, coinvolge non solo risorse fisiche ma anche risorse sociali, economiche e territoriali, si innesta in un tessuto socioculturale che condiziona destini individuali, progetti familiari, aggregazioni sociali, può influire sugli assetti di potere locali e perfino nazionali.

Inoltre, gli impatti sociali della realizzazione di una grande Opera possono essere socio culturalmente differenziati e determinare pertanto una distribuzione non equa dei vantaggi e degli svantaggi indotti, generando, quindi, diversi atteggiamenti, diversi comportamenti (ad esempio consenso/dissenso) e diverse opinioni (opinioni che, ovviamente, non esistono allo "stato puro", ma risentono anche delle azioni dei produttori di opinione, quali movimenti ambientalisti, mass media, leader d'opinione locali, gruppi economici, formazioni politiche, esperti).

In un'ottica siffatta, monitorare l'ambiente sociale significa, in estrema sintesi, rilevare, analizzare e spiegare i cambiamenti che si producono in corso d'opera nelle principali variabili socioeconomiche e socioculturali che caratterizzano il quadro di vita delle comunità coinvolte nel progetto, cogliere gli "umori" dei cittadini, percepire e recepire tempestivamente i problemi che emergono per porre in essere azioni per la loro soluzione.

	PROGETTO DEFINITIVO ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLI					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 22	DOCUMENTO RG AC 00 00 001	REV. A

5.9.1 Misurazione degli impatti mediante il confronto nel tempo di indicatori "oggettivi"

Per la misurazione degli impatti mediante il confronto di indicatori "oggettivi", relativi ai diversi campi o settori in cui si estrinsecano gli effetti del progetto, si effettua una ricognizione, quelle che gli studiosi "classici" del *Social Impact Assessment* definiscono come Baseline Conditions, vale a dire le condizioni esistenti e le tendenze passate relative all'ambiente sociale nel quale si inserisce il progetto, anche se, probabilmente, in questa fase, deve essere in parte già scontato un "effetto annuncio".

Successivamente a tale studio ante operam, gli indicatori utilizzati dovrebbero essere applicati di nuovo, periodicamente, durante la fase di cantiere, nonché in fase di esercizio, in modo da identificare le possibili deviazioni dalle azioni inizialmente programmate e gli impatti sociali parzialmente o del tutto non previsti.

La lista delle componenti e dei parametri sociali su cui misurare gli effetti dipende dal tipo di progetto così come dalle caratteristiche dell'area interessata. In termini molto generali, il seguente elenco di dimensioni sociali consente di individuare una serie di indicatori utili:

- popolazione: variazioni nella struttura e nella dinamica (composizione per sesso, età, movimento naturale e movimento migratorio), cambiamenti relativi agli aspetti sociali della struttura demografica (livelli di istruzione, mobilità giornaliera);
- attività economiche: variazioni nel reddito locale, variazioni settoriali - agricoltura, industria, servizi (numero aziende, caratteristiche qualitative e dimensionali, indici di specializzazione, di concentrazione settoriale, fatturato, addetti, etc.), variazioni nel settore turistico (numero e capienza delle strutture ricettive, presenze, etc.);
- mercato del lavoro: variazioni nel livello e nella struttura occupazionale, influenze dirette e indirette del progetto (popolazione attiva, occupati, disoccupati, ripartizioni per settore di attività, etc.);
- servizi e infrastrutture: variazioni nel sistema scolastico, in quello sanitario, negli assetti abitativi e urbanistici, nelle strutture ricreative e ricettive, nelle infrastrutture di trasporto e di comunicazione;
- aspetti socio-culturali: famiglie e reddito (tipologie famigliari, redditi individuali e famigliari, composizione dei consumi); indicatori di stile e condizioni di vita (diffusione di mezzi di trasporto privato, diffusione di particolari elettrodomestici, diffusione di libri, riviste e giornali, condizioni abitative, indici di salute fisica quali ricorso a cure mediche, etc.).

Un altro esempio di schema per individuare aree problematiche, parametri e indicatori sulle condizioni esistenti e tendenze relative all'ambiente sociale nel quale si inserisce il progetto è dato dalla seguente Tabella, elaborata sulla base del lavoro dell'Inter-organizational Committee on Social Impact Assessment (USA), "Guidelines and Principles for Social Impact Assessment" del 1995.

Tabella 5-21: Parametri e indicatori sulle condizioni esistenti e tendenze relative all'ambiente sociale nel quale si inserisce il progetto

Condizioni esistenti e tendenze relative all'ambiente sociale nel quale si inserisce il progetto	
Relazioni dei sistemi	Aspetti dell'ambiente considerati risorse e/o problemi; aree di particolare

sociali locali con l'ambiente fisico	rilevanza economica, ricreativa, estetica e simbolica per gruppi più o meno estesi di persone; atteggiamenti nei confronti dei problemi ambientali; comportamenti legati all'uso delle risorse
Ricostruzione del retroterra storico delle aree coinvolte	Evoluzioni storiche della popolazione; eventi e periodi di sviluppo (periodi di forte espansione, tendenze dell'occupazione); controversie passate e presenti nelle comunità locali, in particolare quelle associate a tecnologie e a problemi ambientali; altre esperienze che possano influire sul livello, sulla distribuzione degli impatti e sulla ricettività locale del progetto
Risorse politiche e sociali	Caratteristiche sistemi primari e delle istituzioni (es: il sistema scolastico); distribuzione di caratteristiche socio-demografiche come l'età e presenza di minoranze etniche; presenza di gruppi potenzialmente vulnerabili (es: quelli di reddito basso); legami tra unità geopolitiche
Cultura, atteggiamenti e condizioni socio-psicologiche	Atteggiamenti nei confronti della realizzazione del progetto: fiducia nelle istituzioni politiche e sociali; percezioni dei rischi; valutazione della qualità della vita; altri valori rilevanti per l'azione proposta e da questa potenzialmente impattabili
Caratteristiche della popolazione	Dati demografici dei gruppi rilevanti (compresi tutti i portatori d'interesse significativi e la popolazione sensibile al problema); principali attività economiche; mercato del lavoro e disponibilità di forza lavoro; disoccupazione e sottooccupazione; tendenze demografiche; disponibilità di case, infrastrutture e servizi; ampiezza e struttura delle famiglie

5.9.2 Modalità di monitoraggio

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle principali attività da svolgere ai fini dell'analisi degli aspetti sociali.

Tabella 5-22: Tabella riassuntiva dell'analisi degli aspetti sociali

Definizione dell'assetto demografico e socioeconomico	Una tantum per ogni tratto 0-5 km	Acquisizione dati statistici per sezioni censuarie
		Acquisizione dati socioeconomici e immobiliari
		Elaborazione dati demografici
		Elaborazione dati socioeconomici
		Individuazione e caratterizzazione dei luoghi d'aggregazione e dei servizi sociali
		Individuazione e caratterizzazione delle destinazioni d'uso da PRG
		Redazione di elaborati grafici a carattere demografico, socioeconomico e urbanistico
Finalizzazione dell'analisi	Una tantum per ogni	Individuazione delle tendenze evolutive demografiche, socioeconomiche e infrastrutturali in atto
		Definizione del bacino di utenza
		Individuazione delle categorie di stakeholders rappresentative

		Scelta degli indicatori
		Analisi dei dati demografici, socioeconomici e geografici e individuazione della caratterizzazione delle aree problema
		Redazione di elaborati grafici sulle criticità socioeconomiche
Predisposizione della campagna di monitoraggio in campo	Una tantum ad attivazione	Definizione di tecniche e metodologie di campionamento
		Approntamento modulistica e reportistica
		Definizione di tecniche e metodologie di interviste
		Definizione di tecniche e metodologie di campionamento
		Approntamento modulistica e reportistica
		Selezione mezzi di stampa rappresentativi
Esecuzione campagne di monitoraggio	Ad ogni campagna di monitoraggio, in base alle frequenze, per tratti 0-5 km	Effettuazione interviste dirette
		Effettuazione interviste via mail
		Rassegna stampa dei mezzi di comunicazione selezionati
		Redazione dei report periodici
		Caricamento banca dati

5.9.3 Ambito di intervento del monitoraggio

Le metodologie per la valutazione di impatto sociale sono molteplici. L'ambito di intervento è focalizzato sull'analisi delle percezioni sociali e dei flussi di informazione generati dai media locali.

Il monitoraggio si esplica in quattro distinti ambiti:

- *Desk research*;
- *Social media monitoring*;
- Interviste ai principali *stakeholder*;
- Analisi dei media (stampa e radio-televisione).

Nello specifico, le metodologie verranno adattate alle diverse fasi di realizzazione dell'opera infrastrutturale (Ante, Corso e Post Operam) di seguito sintetizzate.

Fase ante operam

Verranno utilizzate tecniche di monitoraggio a basso impatto sul tessuto sociale, ma in grado di costruire:

- una mappatura dei punti di forza e dei punti di debolezza del progetto in area locale;
- una individuazione degli *stakeholder* coinvolti nella realizzazione del progetto (enti locali, associazioni, cittadini, ecc.);

	PROGETTO DEFINITIVO ITINERARIO NAPOLI – BARI VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLI					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IF0E	LOTTO 00	CODIFICA D 22	DOCUMENTO RG AC 00 00 001	REV. A

- una ricerca per “parole chiave” attraverso l’utilizzo di software specifici delle fonti di informazione presenti sul web ed una elaborazione dei pareri degli utenti espressi in rete.

In questa fase il monitoraggio permetterà di:

1. tarare le strategie di comunicazione sia a livello di messaggi che di strumenti ed azioni;
2. ottimizzare le strategie di relazione con le diverse tipologie di *stakeholder*;
3. individuare gli spazi della rete e le parole chiave riferite al progetto in esame, i principali “*influencer*”, le opinioni e il “*sentiment*” collettivo.

Fase corso d’opera

Verranno adottate metodologie con una maggiore visibilità in area locale. Verrà monitorato l’andamento del *sentiment* e delle percezioni collettive attraverso l’analisi dei contenuti espressi sui social e sul web relativamente agli aspetti connessi alla realizzazione dell’opera. In questa fase il monitoraggio assume infatti la doppia valenza di rilevazione e *action research*, finalizzata a creare consenso e ad individuare eventuali interventi e/o azioni compensative.

Fase post operam

La valutazione consisterà in una verifica del raggiungimento degli obiettivi iniziali nella percezione delle comunità locali.

Tutti i dati raccolti nelle precedenti fasi saranno analizzati ed elaborati per creare un *abstract* con finalità divulgativa.

5.9.4 Metodologia

La struttura del monitoraggio si articola in due attività distinte ma tra loro correlate:

1. il monitoraggio delle percezioni sociali, finalizzato alla rilevazione delle percezioni degli impatti e del grado di consenso al progetto delle comunità locali;
2. il monitoraggio dei media (stampa, radio-televisione ed internet) finalizzato a fornire un riferimento rapido e costante dello stato del consenso ed in grado di segnalare in anticipo potenziali rischi di percezione negativa.

Il monitoraggio delle percezioni sociali si esplica negli ambiti che seguono:

Desk research

Consiste nell’analisi del contenuto di documenti, istanze, forum/blog, prodotti diffusi in area locale da singoli, gruppi di cittadini, associazioni, enti e istituzioni.

Fasi di monitoraggio: ante operam, corso d’opera, post operam;

Principali grandezze da registrare:

- data;
- emittente;
- destinatari;
- grado di consenso/dissenso;
- temi chiave positivi e negativi;
- bisogni e aspettative.

Social Media Monitoring

Internet ed i *Social network* costituiscono un mezzo di comunicazione sempre più importante, attraverso cui i proponenti e chi si oppone a progetti o iniziative, possono comunicare ed interagire con un numero pressoché infinito di utenti.

L'indagine su internet risulta più complessa di quella sui media cartacei, per la cui analisi è possibile identificare indicatori chiari in grado di fornire informazioni di tipo quantitativo.

I social media oggi in Italia sono uno strumento fondamentale per l'orientamento dell'opinione pubblica ed un'integrazione necessaria per la comunicazione istituzionale. Monitorare ciò che avviene su un dato fenomeno o tema anche sui social ed i new media è fondamentale per comprendere a fondo l'andamento del *sentiment* delle comunità di riferimento relativamente ai progetti di intervento pubblico per la realizzazione di grandi opere.

Pertanto, è necessario attivare dei meccanismi di *social listening* attraverso strumenti specifici oggi disponibili nel mercato della *online research*.

Gli indicatori utilizzati per effettuare l'analisi di *social media monitoring* sono i seguenti:

- i dati demografici principali degli utenti (età, appartenenza territoriale);
- visualizzazioni/commenti sulle pagine social gestite dagli enti istituzionali del territorio, da stakeholders privati e da privati cittadini;
- numero di fan/followers delle suddette pagine;
- attività ed engagement degli utenti in relazione alla post performance: like, share, tweet, retweet;
- numero e tipologia di embeds/download di siti e contenuti pubblicati on line;
- tipologia di citazioni /tag per evidenziarne trend topic rilevanti;
- valutazione quali/quantitativa delle discussioni generate.

Questo percorso è necessario per valutare la *online reputation* (web e social reputation) del progetto e dei suoi proponenti all'interno delle comunità di riferimento. Per completare il processo di analisi, sarà necessario dotarsi di una piattaforma di social & web analytics, utile per ricostruire le dinamiche di interazione e di attenzione degli utenti sui temi caldi dei progetti.

Interviste ai principali Stakeholder

Consiste nella verifica dei bisogni e delle aspettative emerse dai *media* e dalla *desk research*, attraverso interviste faccia a faccia a stakeholder locali:

- decisori politici
- decisori economici
- università ed enti di ricerca
- sindacati
- associazioni ambientalisti
- associazioni dei pendolari
- associazioni dei consumatori

Fasi di monitoraggio: corso d'opera, post operam

Principali grandezze da registrare:

- giudizio sul progetto
- aspettative legate al territorio
- aspettative legate alla qualità della vita
- punti di forza e punti di debolezza percepiti del progetto

Analisi dei media (stampa e radio-televisione)

Stampa

Fasi di monitoraggio: ante operam, corso d'opera, post operam

Principali grandezze da registrare:

- Importanza della testata sulla base degli indicatori di diffusione certificati da ADS notizie
- Rilievo del soggetto analizzato (principale, secondario, marginale)
- Posizione dell'articolo nella pagina
- Caratteristiche della titolatura
- Lunghezza espressa in righe
- Colonne
- Presenza di foto e/o immagini
- Firma
- Tipologia dell'articolo (trafiletto, intervista, ecc.)
- Valutazione del soggetto analizzato



PROGETTO DEFINITIVO
ITINERARIO NAPOLI – BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLI

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IF0E	00	D 22	RG AC 00 00 001	A	99/102

- Argomenti
- Profilo di immagine
- Parole chiave positive e negative
- Mappa del grado di consenso/dissenso degli *stakeholder*

Radio – televisione

Fasi di monitoraggio: ante operam, corso d'opera, post operam

Principali grandezze da registrare:

- Importanza dell'emittente sulla base dell'ascolto medio fornito da Auditel e Audiradio
- Rilievo del soggetto analizzato (citazione, servizio, presenza in studio, trasmissione dedicata)
- Fascia oraria
- Durata del passaggio
- Registro (formale, informale)
- Tipologia (informazione, intrattenimento, infotainment)
- Linguaggio (per specialisti, per tutti).
- Valutazione del soggetto analizzato
- Argomenti
- Profilo di immagine
- Parole chiave positive e negative
- Mappa del grado di consenso/dissenso degli *stakeholder*

5.9.5 Programma di monitoraggio

Attività di monitoraggio in fase ante operam

In questa fase è prevista l'esecuzione di:

- *Desk research*;
- Analisi dei media (stampa e radio-televisione);
- *Social Media Monitoring*.

Per le prime due attività il monitoraggio ante operam avrà generalmente la durata di un anno; al termine del quale verrà redatto un report finale.

Relativamente al *social media monitoring*, nella presente fase si prevede di eseguire le seguenti attività:

- elaborazione delle parole chiave e ricerca su web mediante l'utilizzo di software specializzati;
- elaborazione dei dati acquisiti;
- redazione del report.

Attività di monitoraggio in fase di corso d'opera

In questa fase è prevista l'esecuzione di:

- *Desk research*;
- Analisi dei media (stampa e radio-televisione);
- *Social Media Monitoring*;
- Interviste agli *stakeholder* locali.

Per le prime tre attività verrà redatto un report trimestrale. Per le interviste si eseguiranno in totale 10 interviste in questa fase, e verrà redatto un report finale.

Relativamente al social media monitoring, nella presente fase si prevede di eseguire le seguenti attività:

- elaborazione delle parole chiave e ricerca su web mediante l'utilizzo di software specializzati;
- elaborazione dei dati acquisiti
- redazione del report.

Il monitoraggio avrà la stessa durata delle attività di costruzione; al termine di ogni anno verrà redatto un report di sintesi delle attività.

Attività di monitoraggio in fase post operam

Come nella fase di corso d'opera, anche in questa fase è prevista l'esecuzione di:

- *Desk research*;
- Analisi dei media (stampa e radio-televisione);
- *Social Media Monitoring*;
- Interviste agli *stakeholder* locali.

Per le prime due attività verrà redatto un report trimestrale. Per le interviste si eseguiranno in totale 10 interviste in questa fase, e verrà redatto un report finale.

Relativamente al social media monitoring, nella presente fase si prevede di eseguire le seguenti attività:

- elaborazione delle parole chiave e ricerca su web mediante l'utilizzo di software specializzati;
- elaborazione dei dati acquisiti;
- redazione del report.

Il monitoraggio avrà la durata di un anno, a partire dalla messa in esercizio definitiva della linea; al termine verrà redatto un report di sintesi delle attività.



PROGETTO DEFINITIVO
ITINERARIO NAPOLI – BARI
VARIANTE LINEA CANCELLO NAPOLI

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IF0E	00	D 22	RG AC 00 00 001	A	101/102

5.9.6 I software

La ricerca delle “parole chiave”

Per la ricerca in internet delle parole chiave connesse al progetto in esame si ipotizza di ricorrere a strumenti specifici, reperibili on-line anche come open source, quali i *web crawler spider*.

Il *web crawler spider* (a volte abbreviato semplicemente in “spider” oppure in “web crawler”) è un bot Internet che periodicamente scandaglia il World Wide Web allo scopo di crearne un indice o, meglio ancora, una mappa. I motori di ricerca – e alcuni altri servizi Internet – utilizzano software di questo genere per aggiornare il loro contenuto o per aggiornare gli indici web presenti nei loro database. Gli spider possono copiare il contenuto di tutte le pagine che visitano e conservarlo per dare modo al motore di ricerca di analizzarlo e indicizzarlo, ovvero catalogarlo individuandone parole chiave e argomenti trattati, in un secondo momento. Così facendo è possibile restituire risultati delle ricerche in modo veloce e accurato.

Uno spider comincia il suo lavoro dai cosiddetti *seeds* (“semi” tradotto in italiano). I *seeds* altro non sono che una lista di URL, corrispondenti ad altrettanti siti web, che il programma dovrà visitare sistematicamente. Il contenuto di questi indirizzi sarà analizzato e salvato in memoria per essere poi indicizzato dal software di catalogazione associato al motore di ricerca. In particolare, il *web crawler* andrà alla ricerca dei collegamenti ipertestuali all'interno delle pagine, aggiungendoli alla lista degli URL da visitare successivamente. Gli URL di questa lista, chiamata *crawl frontier* (“frontiera dell'indicizzazione”), vengono visitati ricorsivamente dallo spider, così da poterne registrare eventuali modifiche o aggiornamenti.

Naturalmente, gli URL ed i collegamenti ipertestuali presenti nelle pagine della frontiera verranno a loro volta aggiunti alla lista generale e visitati in seguito. In questo modo viene a crearsi una vera e propria ragnatela di pagine Internet, legate le une alle altre attraverso collegamenti ipertestuali (*hyperlinks*).

Nel caso in cui il *crawler* agisca in modalità “archiviazione”, copia e conserva i contenuti di ogni singola pagina che visita.

L'analisi e l'elaborazione dei dati

Per l'analisi e l'elaborazione dei dati raccolti attraverso i predetti strumenti web crawler, si farà ricorso all'utilizzo di piattaforme web-base di monitoraggio, di cui si segnalano, tra le più note, *Socialbakers* e *Quintly*.

In linea generale si tratta di piattaforme di analisi dei social network che propongono statistiche sui contenuti pubblicati e includono tool free e tool a pagamento che possono essere un valido aiuto nel caso di una campagna di social media monitoring.

Accedendo al sito web si possono visualizzare le statistiche di Facebook, Twitter, Google Plus, LinkedIn e YouTube e per ognuno è possibile selezionare la categoria di interesse. *Socialbaker*, ad esempio, mette a disposizione una serie di strumenti quali:

- **Dashboard:** da cui è possibile monitorare tante pagine quanto sono quelle incluse nel pacchetto di acquisto;
- **Socialbakers Engagement Rate:** questo dato, rappresenta il tasso di coinvolgimento degli utenti. Viene calcolato facendo il rapporto tra numero di interazioni (commenti e like) e numero di fan in un giorno;
- **Content Newsfeed:** questa sezione serve a monitorare il coinvolgimento creato dai propri contenuti;
- **Fan Growth:** mostra il grafico della crescita dei fan delle pagine che si stanno analizzando;
- **Admin post e fan growth:** da qui si può visualizzare quanto traffic e interazione porta ogni post che viene pubblicato;
- **Moving Average of Post Engagement Rate:** con questa funzione si può misurare l'efficacia della pagina in confronto ad altre presenti nello stesso settore o area geografica.

Qintly fornisce inoltre statistiche sul numero di persone che parlano della pagina, sul tempo di risposta ai commenti e ai post dei fan e metriche per analizzare il momento migliore della giornata per pubblicare.

5.9.7 Presentazione dei risultati

I dati acquisiti nel corso delle attività di monitoraggio verranno archiviati in un sistema informativo disponibile su Internet ed accessibile per la consultazione ai principali *Stakeholder* interessati al Progetto dell'Opera.