

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



U.O. ARCHITETTURA AMBIENTE E TERRITORIO

S.O. AMBIENTE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA ARRICCHITO

LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO

COMPLETAMENTO DELLA METROPOLITANA DI SALERNO

NUOVA FERMATA A SERVIZIO DELL'AREA ASI DI SALERNO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

SCALA:

Relazione generale

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

NN2G 00 D 22 RG IM0001 001 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Massari	Gennaio 2023	T. Capitano	Gennaio 2023	M.Leogrande	Gennaio 2023	C. Ercolani Aprile 2023 ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Carolina Ercolani Ordine Agrotecnici e Agrotecnici Laureati di Roma, Rieti e Viterbo 02/845
B	EMISSIONE ESECUTIVA	T. Capitano	Marzo 2023	G. Dajelli	Marzo 2023	M.D'Avino	Marzo 2023	
C	EMISSIONE ESECUTIVA	T. Capitano	Aprile 2023	G. Dajelli	Aprile 2023	M.D'Avino	Aprile 2023	

File: NN2G00D22RGIM0001001C.doc

n. Elab.:

INDICE

1	INQUADRAMENTI PRELIMINARI	5	3.2.2	<i>I beni culturali</i>	16
1.1	L'OGGETTO DELL'ISTANZA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ	5	3.2.3	<i>I beni paesaggistici</i>	16
1.2	INQUADRAMENTO AMMINISTRATIVO	5	3.2.4	<i>Le aree naturali protette e la Rete Natura 2000</i>	16
1.3	DOCUMENTI COSTITUENTI LO SPA	6	3.2.5	<i>Aree soggette a vincolo idrogeologico</i>	16
2	GLI INTERVENTI IN PROGETTO	7	3.2.6	<i>Considerazioni conclusive</i>	16
2.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	7	4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	18
2.2	LA CANTIERIZZAZIONE	8	4.1	SISTEMA ANTROPICO	18
2.2.1	<i>Le aree di cantiere</i>	8	4.1.1	<i>Struttura insediativa</i>	18
2.2.2	<i>Il bilancio materiali</i>	9	4.1.2	<i>Usi in atto</i>	18
2.2.3	<i>Demolizioni</i>	9	4.1.3	<i>Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante</i>	20
3	COERENZE E CONFORMITÀ	10	4.1.4	<i>Paesaggio</i>	21
3.1	GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI RIFERIMENTO	10	4.1.4.1	<i>Il contesto paesaggistico</i>	21
3.1.1	<i>Lo stato della pianificazione</i>	10	4.1.4.2	<i>La struttura del paesaggio</i>	22
3.1.2	<i>La pianificazione territoriale</i>	11	4.1.4.3	<i>Gli aspetti percettivi prevalenti</i>	24
3.1.2.1	<i>Piano Territoriale Regionale</i>	11	4.2	SISTEMA BIOTICO	26
3.1.2.2	<i>Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Salerno</i>	12	4.2.1	<i>Biodiversità</i>	26
3.1.3	<i>La pianificazione locale</i>	14	4.2.1.1	<i>Aspetti vegetazionali</i>	26
3.2	IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE DISCIPLINE DI TUTELA AMBIENTALE	15	4.2.1.2	<i>Aree di interesse ambientale e reti ecologiche</i>	28
3.2.1	<i>Ambito tematico di analisi e fonti conoscitive</i>	15	4.3	SISTEMA ABIOTICO	31
			4.3.1	<i>Suolo ed acque</i>	31
			4.3.1.1	<i>Aspetti geologici</i>	31
			4.3.1.2	<i>Aspetti geomorfologici</i>	33
			4.3.1.3	<i>Aspetti idrogeologici</i>	34
			4.3.1.4	<i>Siti contaminati e potenzialmente contaminati</i>	35
			4.3.1.5	<i>Reticolo idrografico</i>	37
			4.3.1.6	<i>Pericolosità idraulica</i>	38

4.3.1.7 Stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee	38	5.2.4.3 Consumo di materie prime non rinnovabili (B3)	68
4.3.2 Arie e clima	40	5.2.5 Interazione con beni e fenomeni ambientali (C)	69
4.3.2.1 Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria	40	5.2.5.1 Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento (C1)	69
4.3.2.2 Rete di monitoraggio della qualità dell'aria e scelta della centralina per le simulazioni modellistiche	41	Inquadramento del tema	69
La rete di monitoraggio	41	Esposizione all'inquinamento atmosferico in fase di cantierizzazione	70
La scelta della centralina per le simulazioni modellistiche	42	Esposizione all'inquinamento acustico e vibrazionale in fase di cantierizzazione	71
Lo stato della qualità dell'aria	42	Considerazioni conclusive	73
5 SIGNIFICATIVITÀ DEI POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI	43	5.2.5.2 Sottrazione di habitat e biocenosi (C2)	73
5.1 METODOLOGIE DI LAVORO	43	5.2.5.3 Modifica della connettività ecologica (C3)	76
5.2 GLI EFFETTI INDAGATI E LA LORO SIGNIFICATIVITÀ	46	5.2.5.4 Modifica degli usi (C4)	77
5.2.1 Quadro sinottico delle categorie e tipologie di effetti considerati	46	5.2.5.5 Modifica dell'assetto geomorfologico (C5)	79
5.2.2 Interazione con il sistema dei vincoli e delle tutele	48	5.2.5.6 Modifica della struttura del paesaggio e Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo (C7-C8)	80
5.2.3 Produzione di emissione e residui (A)	48	6 MISURE ED INTERVENTI DI PREVENZIONE, RIDUZIONE E MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI	83
5.2.3.1 Modifica del clima acustico (A1)	48	6.1 MISURE ED INTERVENTI PREVISTI IN FASE DI CANTIERE	83
Inquadramento generale	48	6.1.1 Interventi per la riduzione della polverosità nelle aree di cantiere	83
Individuazione degli scenari di riferimento	50	6.1.2 Interventi di mitigazione acustica	83
Caratterizzazione acustica dello scenario di riferimento	51	6.2 MISURE ED INTERVENTI PREVISTI IN FASE DI ESERCIZIO	84
Output del modello di simulazione	52	6.2.1 Opere a verde	84
Considerazioni conclusive	53	6.3 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	85
5.2.3.2 Modifica delle condizioni di qualità dell'aria e dei gas climalteranti (A2)	54	6.3.1 Quadro dei fattori ambientali oggetto di monitoraggio	85
Impostazione metodologica	54	6.3.2 Atmosfera	85
Sintesi dei dati di input	55	6.3.2.1 Parametri oggetto di monitoraggio	85
Dati di output del modello di simulazione	58	6.3.2.2 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	86
Confronto tra livelli di concentrazione stimati ed i valori limite normativi	60	6.3.3 Rumore	87
Considerazioni conclusive	61	6.3.3.1 Parametri oggetto di monitoraggio	87
5.2.3.3 Produzione di rifiuti (A3)	62	6.3.3.2 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	88
5.2.3.4 Modifiche delle caratteristiche qualitative delle acque e dei suoli (A4)	63	7 ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI	89
5.2.4 Uso di risorse (B)	66		
5.2.4.1 Perdita di suolo (B1)	66		
5.2.4.2 Consumo di suolo (B2)	66		



LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO DELLA METROPOLITANA DI SALERNO
NUOVA FERMATA A SERVIZIO DELL'AREA ASI DI SALERNO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00	D 22 RG	IM0001 001	C	4 di 93

7.1	LA STRATEGIA NAZIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI ED IL SETTORE TRASPORTI ED INFRASTRUTTURE.....	89
7.2	RESILIENZA E LIVELLI DI VULNERABILITÀ DELL'OPERA FERROVIARIA AGLI IMPATTI DERIVANTI DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI	90
8	ALLEGATO 1 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO, TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO	93

1 INQUADRAMENTI PRELIMINARI

1.1 L'oggetto dell'istanza di verifica di assoggettabilità

Il presente Studio preliminare ambientale è finalizzato all'istanza di assoggettabilità a procedura VIA del Progetto di fattibilità tecnica ed economica arricchito della nuova fermata a servizio dell'area ASI di Salerno, prevista nell'ambito del Progetto Definitivo del Completamento della Metropolitana di Salerno, tratta Arechi – Pontecagnano-Aeroporto.

La fermata avrà l'obiettivo di migliorare l'accessibilità della zona industriale della città e di favorire lo split modale verso i servizi su ferro, contribuendo sia allo sviluppo della mobilità sostenibile sia a decongestionare l'area urbana di Salerno dal traffico veicolare.

La nuova Fermata ASI costituisce pertanto l'oggetto dell'istanza di assoggettabilità a procedura VIA, alla quale è finalizzato il presente Studio preliminare ambientale.

In base alla specificità delle opere in progetto, i potenziali effetti ambientali sono connessi in prevalenza alla fase realizzativa, con riferimento agli aspetti costruttivi, nonché alla presenza delle opere stesse; per quanto riguarda la fase di esercizio, gli effetti attesi sono riconducibili al modello di esercizio di progetto della intera tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto del Completamento della metropolitana di Salerno e, come tali, già affrontati nel relativo Studio di impatto ambientale, nonché valutati nel Provvedimento di compatibilità ambientale DM-2022-0000360 del 30.11.2022.

Stante quanto qui sintetizzato e come successivamente argomentato nell'ambito del capitolo dedicato all'individuazione e stima dei potenziali effetti significativi indotti dall'opera in progetto sull'ambiente (cfr. cap. 5), detti effetti atterranno alla considerazione delle opere in progetto in termini di attività di loro realizzazione e di loro presenza fisica.

1.2 Inquadramento amministrativo

La nuova Fermata ASI sarà ubicata fra il km 2+750 ed il km 2+900 della nuova tratta metropolitana Arechi – Pontecagnano Aeroporto nell'ambito della zona Industriale di Salerno, sita in territorio provinciale e comunale di Salerno.

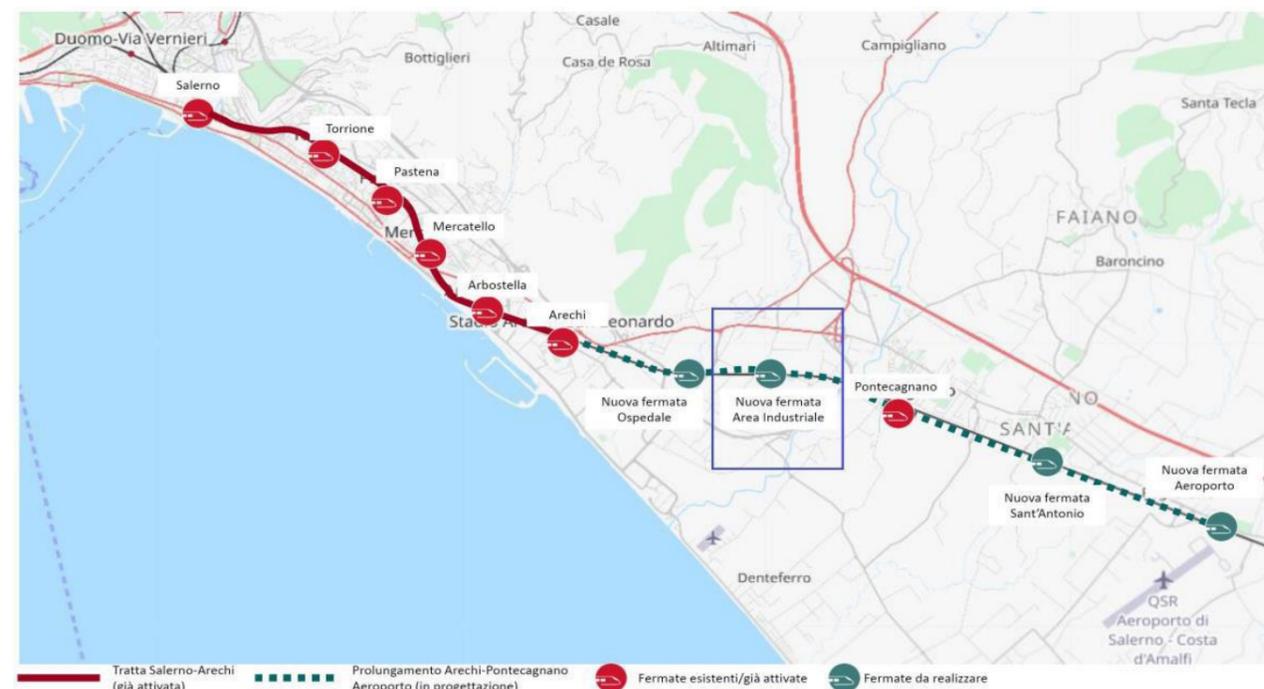


Figura 1-1 Inquadramento territoriale e di localizzazione della nuova Fermata ASI

1.3 Documenti costituenti lo SPA

Il quadro della documentazione che rappresenta una parte integrante del presente studio (Cod. NN2G00D22DXIM0001001A) è costituito dai seguenti elaborati cartografici.

<i>Id.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
T01	Carta dell'uso programmato del territorio	1:5.000
T02	Carta dei vincoli e delle tutele	1:5.000
T03	Carta delle aree naturali protette e Rete Natura 2000	1:50.000
T04	Carta degli usi in atto	1:5.000
T05	Carta del paesaggio e visualità	1:5.000
T06	Sezione paesaggistica	1:500
T07	Planimetria dei punti di monitoraggio	1:5.000

Inoltre alla presente relazione sono stati allegati per completezza gli elaborati del Progetto di Monitoraggio Ambientale del Completamento Metropolitana di Salerno, Tratta Arechi - Pontecagnano Aeroporto.

2 GLI INTERVENTI IN PROGETTO

2.1 Descrizione degli interventi in progetto

Come premesso, nell'ambito del progetto di Completamento della Metropolitana di Salerno, tratta Arechi – Pontecagnano-Aeroporto è prevista la realizzazione di una nuova fermata a servizio della zona Industriale di Salerno.

La stazione della fermata ASI avrà una vocazione prettamente lavorativa, facilitata dalla posizione baricentrica rispetto all'area industriale di Salerno. La realizzazione della nuova fermata offrirà agli addetti dell'area industriale una concreta alternativa al trasporto privato e costituirà un'occasione di valorizzazione del territorio attraverso una generale riqualificazione urbana. Il progetto prevede l'inserimento di spazi pedonali, aree verdi e parcheggi che permetteranno la riqualificazione dell'intero contesto, garantendo la completa accessibilità alla stazione.

In particolare, le parti del piazzale esterno destinate a verde avranno una superficie pari ad almeno il 40% della superficie di progetto. Nelle aree a verde pubblico è garantita una copertura arborea del 40% e arbustiva del 20%.

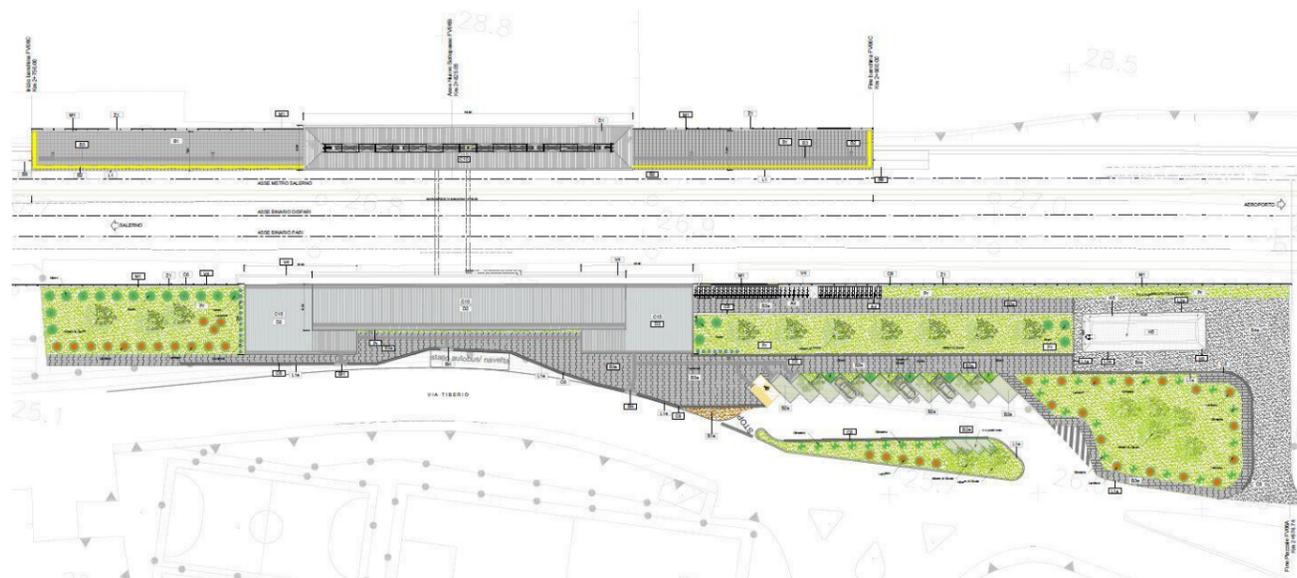


Figura 2-1 Planimetria generale

Il piazzale di stazione su via Tiberio Claudio Felice è attrezzato con un'area di fermata autobus/navetta, 1 stallo PRM, con 10 stalli auto (in aggiunta ad 1 per disabili), n.2 stalli kiss and ride e n.4 stalli moto.

La stazione è dotata di banchina laterale di lunghezza 150 m, altezza 0.55 da PF, larghezza di circa 7.00 m. L'accesso alla banchina laterale avviene tramite il nuovo sottopasso pedonale, di larghezza netta 4.80 e altezza netta 2.50 m, che collega il piazzale di stazione su Via Tiberio Claudio Felice alla banchina stessa.

Per la fermata ASI non è previsto un fabbricato viaggiatori ma solo una zona protetta di accesso costituita da una pensilina recintata da muri, con due varchi di ingresso posti alle estremità (dimensioni interne, lunghezza di circa 55 m. per una profondità di circa 6,55 m.). La chiusura notturna dei varchi sarà assicurata da cancelli elettrificati predisposti per l'automazione con gestione e controllo remoto, in continuità alla recinzione di stazione come da "Linee guida per l'installazione di tornelli e la chiusura delle stazioni RFI PRA LG IFS 002 A (aprile 2017)".

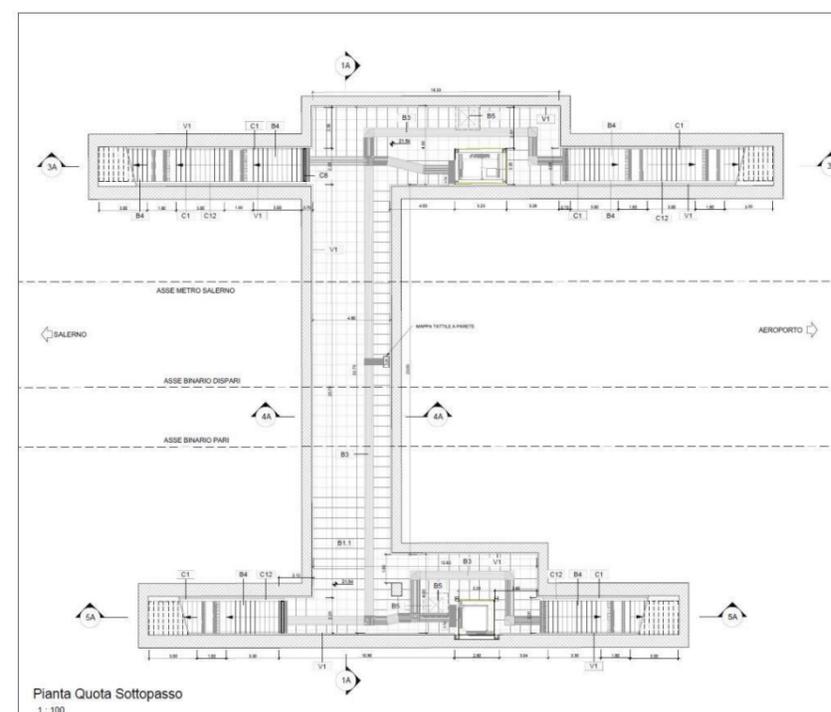


Figura 2-2 Pianta sottopasso

I collegamenti verticali a servizio del sottopassaggio sono:

- scale di larghezza netta 2.25 m ed un ascensore dal lato della banchina laterale
- scale di larghezza netta 2.20 m ed un ascensore dal lato del piazzale d'ingresso alla stazione

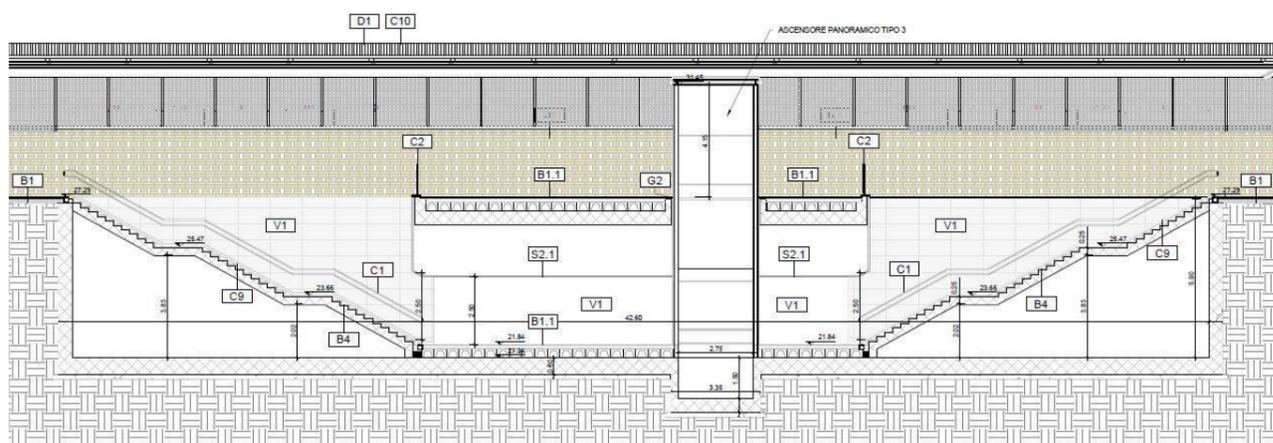


Figura 2-3 Sezione lato banchina

Gli accessi, i collegamenti verticali e le zone di sosta sono protetti con un sistema di pensiline così organizzato:

- Pensilina piana di ingresso alla stazione più alta di dimensioni pari a circa 56,00 m x 8,20 m, e due parti laterali più basse di dimensioni pari a circa 20,00 m x 12,50 m
- Pensilina ferroviaria ad ali di gabbiano di dimensioni pari a circa 58,80 m di lunghezza e a circa 8 m di larghezza, a copertura delle zone degli ingressi, delle scale, dell'ascensore e della zona di sosta in banchina. Altezza netta pensilina pari a circa 5,86 m dal piano ferro.

Le scelte delle finiture si basano su quanto realizzato nella tratta in esercizio Salerno - Arechi al fine di dare continuità e riconoscibilità alla linea e di dotare le fermate di un'identità comune, affinando la qualità dei materiali per incrementarne la durabilità e la manutenibilità.

In tal senso, di seguito si riportano le principali finiture adottate per la nuova fermata ASI:

- Sistema delle pensiline
Le pensiline sono caratterizzate da una struttura metallica formata da pilastri ad interasse di 12 m, rivestiti con carter ovali e travi reticolari in acciaio estradossate. Il manto di copertura è costituito in pannelli sandwich in alluminio centinati e coibentati, l'intradosso delle pensiline, così come i carter dei pilastri, sono realizzati con lastre composite con nucleo minerale, scatolate e complete di

sottostruttura per l'ancoraggio alla carpenteria della pensilina. L'uso dell'alluminio pre-verniciato sulle parti esposte invece della lamiera è tesa ad incrementarne la durabilità.

- Sistema dei parapetti
Utilizzo di parapetti trasparenti in acciaio inox con montanti e pannelli in vetro stratificato di sicurezza 1B1
- Murature facciavista
Utilizzo di blocchi di tufo per gli schermi di recinzione delle pensiline di ingresso
- Pavimentazione delle banchine e rivestimento dei sottopassi
Utilizzo di gres porcellanato per le pavimentazioni ed i rivestimenti del sottopasso con geometrie e tecniche attualmente in uso nelle stazioni ferroviarie

2.2 La cantierizzazione

2.2.1 Le aree di cantiere

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere, selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale ed autostrada);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- minimizzazione dell'impatto sull'attività agricola di pregio presente nel territorio;
- interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente.

I cantieri, identificati come aree tecniche e funzionali alla realizzazione delle opere civili, sono riportati nella tabella che segue.

Tabella 2-1 Aree di cantiere fisso previste

Sigla	Funzione	Superficie (mq)
AT.01	<ul style="list-style-type: none"> - logistica minima di cantiere - stoccaggio materiali da costruzione - stoccaggio terre/demolizioni 	4.250

Sigla	Funzione	Superficie (mq)
	- area lavorazione ferri/armature - parcheggio mezzi/attrezzature di cantiere	
AT.02	- logistica minima di cantiere - uffici - stoccaggio materiali da costruzione - stoccaggio terre/demolizioni - area lavorazione ferri/armature - parcheggio mezzi/attrezzature di cantiere	6.400

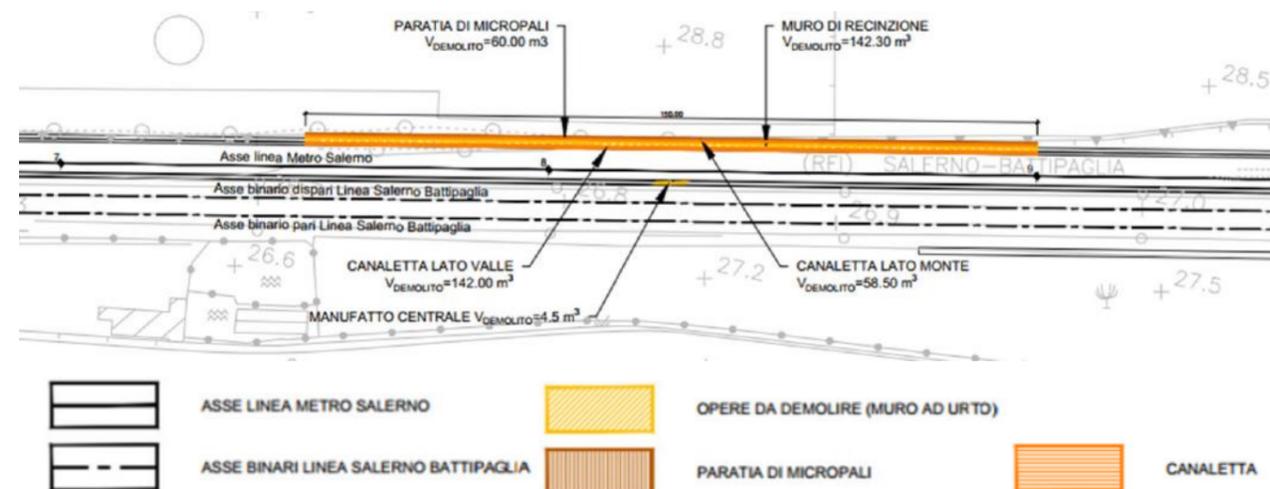


Figura 2-4 Stralcio delle opere oggetto di demolizione

2.2.2 Il bilancio materiali

La realizzazione delle opere previste determina la produzione di circa 10285 mc di materiali di risulta da gestire in qualità di rifiuti conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 di cui:

- 9709 mc ca. di terre e rocce da scavo;
- 576 mc ca. di materiali derivanti da demolizione, di cui 169mc da demolizione pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso.

La quantità di materiali necessaria alla realizzazione delle opere pari a circa 4.391 mc invece sarà reperita utilizzando materiale approvvigionato da cave selezionate, secondo quanto riportato nell'ambito della Relazione generale (NN2G00D69RGTA0000001) di Gestione materiali di risulta.

2.2.3 Demolizioni

Al fine di realizzare la nuova Fermata ASI si rende necessaria la demolizione di alcune opere civili ed idrauliche.

Nello specifico, le opere in demolizione sono le seguenti:

- Muri di recinzione, Paratia di micropali e
- Porzione di opera di interbinario per un volume totale di demolizione di 407 m³ circa;
- Demolizione pavimentazione stradale di 169 m³ circa.

3 COERENZE E CONFORMITÀ

3.1 Gli strumenti di pianificazione di riferimento

3.1.1 Lo stato della pianificazione

La disamina degli strumenti pianificatori e programmatici vigenti nell'ambito territoriale di studio è stata effettuata con riferimento alle indicazioni fornite dalla vigente legge urbanistica regionale della Campania (Legge Regionale 22 dicembre 2004, n. 16 e smi "Norme sul governo del territorio"), attraverso la quale Regione Campania disciplina la tutela, gli assetti, le trasformazioni e le utilizzazioni del territorio al fine di garantirne lo sviluppo mediante un efficiente sistema di pianificazione territoriale e urbanistica articolato a livello regionale, provinciale e comunale.

Il Capo I è interamente dedicato alla pianificazione di livello regionale, che si attua mediante il Piano Territoriale Regionale (PTR) e Piani settoriali regionali (PSR).

Attraverso il PTR la Regione individua:

- gli obiettivi di assetto e le linee principali di organizzazione del territorio regionale, nonché le strategie e le azioni volte alla loro realizzazione;
- i sistemi infrastrutturali e le attrezzature di rilevanza sovregionale e regionale, nonché gli impianti e gli interventi pubblici dichiarati di rilevanza regionale;
- gli indirizzi e i criteri per la elaborazione degli strumenti di pianificazione territoriale provinciale e per la cooperazione istituzionale.

I piani settoriali regionali - PSR, regolanti specifici interessi e attività coinvolgenti l'uso del territorio, integrano il PTR e sono coerenti con le sue previsioni.

Al Capo II viene definita la pianificazione di livello provinciale, dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) e i Piani Settoriali Provinciali (PSP).

Il PTCP contiene disposizioni di carattere strutturale e programmatico. Il PTCP ha valore e portata di piano paesaggistico ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, articolo 143, nonché, ai sensi del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, articolo 57, di piano di tutela nei settori della protezione della natura, dell'ambiente, delle acque, della difesa del suolo e della tutela delle bellezze naturali; ha valore e portata, nelle zone interessate, di piano di bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, e alla legge

regionale 7 febbraio 1994, n. 8, nonché di piano territoriale del parco di cui alla legge 6 dicembre 1991, n. 394, e alla legge regionale 1° settembre 1993, n. 33.

I piani settoriali provinciali - PSP, regolanti specifici interessi e attività coinvolgenti l'uso del territorio, integrano il Ptcp e sono coerenti con le sue disposizioni.

Costituisce parte integrante di tale livello pianificatorio il Piano Territoriale Metropolitano della Città Metropolitana di Napoli.

Il Capo III fa riferimento alla pianificazione urbanistica di livello comunale. Il comune esercita la pianificazione del territorio di sua competenza mediante i seguenti strumenti di pianificazione comunale:

- Piano Urbanistico Comunale (PUC): è lo strumento urbanistico generale del Comune che disciplina la tutela ambientale, le trasformazioni urbanistiche ed edilizie dell'intero territorio comunale, anche mediante disposizioni a contenuto conformativo del diritto di proprietà.
- Piani Urbanistici Attuativi (PUA): sono strumenti con i quali il comune provvede a dare attuazione alle previsioni del Puc o a dare esecuzione agli interventi di urbanizzazione e riqualificazione individuati dagli atti di programmazione.
- Regolamento Urbanistico-Edilizio Comunale (RUEC): individua le modalità esecutive e le tipologie delle trasformazioni, nonché l'attività concreta di costruzione, modificazione e conservazione delle strutture edilizie. Il RUEC disciplina gli aspetti igienici aventi rilevanza edilizia, gli elementi architettonici e di ornato, gli spazi verdi e gli arredi urbani.

Stante il descritto impianto pianificatorio previsto dalla LR 16/2004e smi, ed in considerazione della attuazione datane nella prassi dai diversi Enti territoriali e locali, il contesto pianificatorio di riferimento può essere identificato nei seguenti termini (cfr. Tabella 3-1).

Tabella 3-1 Pianificazione ordinaria generale di riferimento

Ambito	Strumento	Estremi approvativi
Regionale	Piano Territoriale Regionale	LR n. 13 del 13/10/2008
Provinciale	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Salerno	DCP n. 15 del 30/03/2012
Comunale	Piano Urbanistico Comunale di Salerno	DPGP n. 147/2006

Si specifica che in data 14 luglio 2016 la Regione Campania e il Ministero dei Beni e delle attività culturali e del Turismo (MiBACT) hanno sottoscritto l'Intesa Istituzionale ex art. 135 del D.lgs. n.42/2004 e smi, per la redazione congiunta del Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

Ad oggi risulta approvato con DGR n. 560 del 12/11/2019 il preliminare del Piano Paesaggistico Regionale, costituito dalla Relazione generale, elaborati grafici ed il Relativo Rapporto Preliminare Ambientale, ed il "Catalogo e l'Atlante delle dichiarazioni di notevole interesse pubblico", approvato con DGR n. 620 del 22/11/2022.

3.1.2 La pianificazione territoriale

3.1.2.1 Piano Territoriale Regionale

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) della Regione Campania, approvato con Legge Regionale 13 Ottobre 2008 n.13, in attuazione della legge regionale 22 dicembre 2004 n.16, è costituito dai seguenti elaborati:

- Relazione
- Documento di piano
- Linee guida per il Paesaggio in Campania
- Cartografia di Piano

La Relazione descrive l'architettura del PTR, le procedure tecnico-amministrative, le metodologie, le azioni, le fasi e i contenuti della pianificazione territoriale regionale di cui alla legge regionale n. 16/2004, articolo 13.

Il Documento di piano definisce e specifica, in conformità alla legge regionale n. 16/2004, articolo 13, i criteri, gli indirizzi e i contenuti strategici della pianificazione territoriale regionale e costituisce il quadro territoriale di riferimento per la pianificazione territoriale provinciale e la pianificazione urbanistica comunale nonché dei piani di settore di cui alla legge regionale n. 16/2004, articolo 14.

Il documento di piano è articolato in cinque quadri territoriali di riferimento:

- Quadro delle reti, individuate nella rete ecologica, la rete dell'interconnessione (mobilità e logistica), la rete del rischio ambientale;
- Quadro degli ambienti insediativi, individuati in numero di nove in rapporto alle caratteristiche morfologico-ambientali e alla trama insediativa;
- Quadro dei Sistemi Territoriali di Sviluppo, individuati sulla base della geografia dei processi di auto-riconoscimento delle identità locali e di auto-organizzazione nello sviluppo;
- Quadro dei campi territoriali complessi, nei quali la sovrapposizione-intersezione dei precedenti Quadri Territoriali di Riferimento mette in evidenza spazi di particolare criticità, veri "punti caldi"

(riferibili soprattutto a infrastrutture di interconnessione di particolare rilevanza, oppure ad aree di intensa concentrazione di fattori di rischio) dove si ritiene la Regione debba promuovere un'azione prioritaria di interventi particolarmente integrati;

- Quadro delle modalità per la cooperazione istituzionale e delle raccomandazioni per lo svolgimento delle buone pratiche.

In riferimento all'ultimo Quadro, esso riporta i principali indirizzi a cui far riferimento per diminuire i gradi di incertezza nelle scelte e per creare un sistema coerente tra i vari attori (sia pubblici che privati). In particolare, sono indicati i principi generali del sistema perequativo, le politiche promosse dalle Agende 21 per le politiche regionali, la funzione dell'Osservatorio nazionale per la qualità del paesaggio.

Le Linee guida per il paesaggio in Campania

- costituiscono il quadro di riferimento unitario, relativo ad ogni singola parte del territorio regionale, della pianificazione paesaggistica;
- forniscono criteri ed indirizzi di tutela, valorizzazione, salvaguardia e gestione del paesaggio per la pianificazione provinciale e comunale, finalizzati alla tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale del territorio, come indicato dalla legge regionale n.16/2004, articolo 2, comma 1, lettera c);
- definiscono, ai sensi della legge regionale n. 16/2004, articolo 13, gli indirizzi per lo sviluppo sostenibile e i criteri generali da rispettare nella valutazione dei carichi insediativi ammissibili sul territorio;
- contengono direttive specifiche, indirizzi e criteri metodologici il cui rispetto è cogente ai soli fini paesaggistici per la verifica di compatibilità dei Piani Territoriali di Coordinamento provinciali (PTCP), dei Piani Urbanistici Comunali (PUC) e dei piani di settore di cui alla legge regionale n. 16/2004, articolo 14, da parte dei rispettivi organi competenti, nonché per la valutazione ambientale strategica di cui alla direttiva 42/2001/CE del 27 giugno 2001, prevista dalla legge regionale n.16/2004, articolo 47.

La Cartografia di piano

- costituisce indirizzo e criterio metodologico per la pianificazione territoriale e urbanistica;
- comprende la carta dei paesaggi della Campania che rappresenta il quadro di riferimento unitario per la pianificazione territoriale e paesaggistica, per la verifica di coerenza e per la valutazione

ambientale strategica dei PTCP e dei PUC, nonché per la redazione dei piani di settore di cui alla legge regionale n. 16/2004, articolo 14, e ne costituisce la base strutturale.

La carta dei paesaggi definisce lo statuto del territorio regionale inteso come quadro istituzionale di riferimento del complessivo sistema di risorse fisiche, ecologico-naturalistiche, agro-forestali, storico-culturali e archeologiche, semiologico-percettive, nonché delle rispettive relazioni e della disciplina di uso sostenibile che definiscono l'identità dei luoghi.

Quanto illustrato evidenzia come l'ultimo dei cinque Quadri di riferimento di cui si compone il Documento di Piano, abbia una valenza di indirizzo nei confronti dell'attività pianificatoria di livello regionale e di quella degli Enti territoriali e locali, mediante i PTCP provinciali ed i PUC comunali. Ne consegue che, stante il predetto carattere di indirizzo, non sussistono termini rispetto ai quali sia possibile analizzare l'opera in progetto con tale Piano.

3.1.2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Salerno

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Salerno è stato redatto conformemente a quanto stabilito nella Legge Regionale n. 16 del 22 dicembre 2004 "Norme sul Governo del Territorio", ed è stato approvato con DCP n. 15 del 30 marzo 2012.

Il documento di Piano è composto da cinque parti denominate Serie da 0 a 4 così come documentato nell'art. 7 delle Norme di Attuazione.

La Serie 0 contiene:

- Relazione e relativi allegati
- Norme di Attuazione
- Rapporto Ambientale
- Sintesi non Tecnica

La Serie 1, rappresentativa degli elementi costitutivi del territorio provinciale, contiene:

- Le caratteristiche naturali
- Le caratteristiche culturali
- Le caratteristiche paesaggistico – ambientale
- Le caratteristiche ed i rischi idrogeologici

- Le caratteristiche rurali
- Le caratteristiche della struttura storica del territorio
- La pianificazione sovraordinata e di settore
- La struttura paesaggistica

La Serie 2, illustrativa delle strategie di piano, è costituita da:

- Le infrastrutture, i trasporti, la logistica
- La rete ecologica provinciale ed il rischio ambientale
- Il territorio rurale ed aperto
- Il sistema delle centralità e delle polarità territoriali
- Il Governo del territorio secondo le identità

La Serie 3 contenente le schede illustrative degli indirizzi programmatici del Piano, relativi agli interventi infrastrutturali da attuarsi nel quinquennio e per le Conferenze di Ambito identitario, così inquadrati:

- L'Agro nocerino - Sarnese
- La Costiera Amalfitana e la Centralità di Cava de' Tirreni
- L'Area metropolitana di Salerno
- La Piana del Sele
- L'Alto medioevo Sele Tanagro e gli Alburni Nord Ovest
- La città del Vallo di Diano
- Il Cilento, Calore, Alento, Mingardo, Bussento e Alburni Sud Est
- Gli interventi infrastrutturali in programmazione per il prossimo quinquennio.

La Serie 4 contiene le schede di indirizzo per la redazione dei seguenti Piani Settoriali Provinciali (PSP):

- PSP per la costruzione della rete ecologica Provinciale e la valorizzazione delle aree di interesse naturalistico
- PSP del patrimonio culturale
- PSP dei Campi Territoriali Complessi (CTC Costiera Amalfitana – CTC Costa Salernitana)
- PSP delle grandi opere
- PSP della strada del Parco
- PSP dei circuiti identitari
- PSP dei distretti turistici

- PSP dei Poli di Eccellenza Tecnologico – Produttivi e dei Servizi Superiori del Territorio Avanzato
- Piano Energetico Ambientale Provinciale
- Programma per il Governo dei Consumi Idrici
- PSP dell'Università di Salerno
- PSP per l'attuazione del "Contratto dei Fiume Calore, Sele e Tanagro" e del Patto Ambientale per il "Piano di Gestione del SIC IT 80550010".

La Parte II "Quadro strutturale delle strategie di Piano" delle Norme di Attuazione individua i temi su cui si fondano le strategie e le norme del Piano provinciale. Al Titolo III "Governo del Territorio" (dall'art.35 all'art.58), il documento distingue:

- Il territorio rurale aperto
- Il territorio insediato
- Le Infrastrutture, trasporti e logistica
- Le azioni di riequilibrio del sistema insediativo

Co specifico riferimento al sistema infrastrutturale, all'art.46 delle Norme di piano sono sintetizzati gli obiettivi generali che il PTCP intende perseguire attraverso le competenze attribuitegli dalla legge regionale in materia di trasporti.

In particolare, il Piano intende:

- integrare le differenti reti infrastrutturali ai fini dell'organizzazione dei flussi di persone e merci e per favorire il riequilibrio modale;
- concorrere alla realizzazione delle politiche di sviluppo del sistema aeroporto-porto commerciale-interporto, evidenziando le condizioni di fattibilità/perseguibilità degli scenari di potenziamento degli scali;
- promuovere politiche di insediamento di piattaforme per la logistica in prossimità dei principali nodi ferroviari, portuali e autostradali;
- promuovere interventi di ampliamento ed organizzazione gerarchica della rete viaria, finalizzati a migliorare i collegamenti, a decongestionare i corridoi principali e ad incrementare i livelli di sicurezza stradale;
- favorire l'organizzazione gerarchica e l'efficienza della rete stradale;

- migliorare l'accessibilità delle aree interne del territorio provinciale ed il collegamento delle reti provinciali del trasporto con i corridoi trans-europei, le reti nazionali e regionali, a sostegno dello sviluppo economico e turistico dell'intera provincia;
- sostenere la domanda di servizi ferroviari e la integrazione di questi con il trasporto privato attraverso lo sviluppo di aree per il cambio modale;
- favorire gli spostamenti e la fruibilità dei luoghi ad elevata qualità paesaggistico- ambientale;
- promuovere e incentivare programmi di sviluppo territoriale coerenti con l'obiettivo di valorizzare la navigazione quale risorsa turistica;
- garantire nel tempo funzionalità e compatibilità territoriale e paesaggistica della rete infrastrutturale, esistente e di progetto;
- sostenere la mobilità ciclo-pedonale intercomunale al fine di favorire gli spostamenti e le attività del tempo libero.

Il perseguimento degli obiettivi si sviluppa attraverso l'applicazione di strategie che prevedono, nel caso specifico del trasporto su ferro:

- il miglioramento dell'offerta di trasporto su ferro, attraverso il potenziamento di alcune tratte, la migliore accessibilità alle stazioni ferroviarie e l'attrattività delle stesse, l'individuazione di nodi d'interscambio ferro-gomma e, in particolare:
 - il completamento della linea AV/AC a monte del Vesuvio fino a Battipaglia e la realizzazione della stazione Salerno/Avellino nella Valle dell'Irno con interscambio sulla linea RFI Salerno-Mercato S. Severino-Avellino;
 - la realizzazione di un nuovo collegamento ferroviario tra la linea Salerno-Avellino ed il Campus Universitario di Fisciano;
 - la velocizzazione della linea ferroviaria Battipaglia-Reggio Calabria, collegamento fondamentale delle regioni Sicilia e Calabria con il Centro e il Nord Italia e, per la parte meridionale, coincidente con l'itinerario merci per il porto di Gioia Tauro e la dorsale adriatica;
 - il miglioramento dei servizi ferroviari nell'Agro nocerino-sarnese, con la destinazione a servizio metropolitano della tratta Napoli-Salerno;
 - il potenziamento della linea per Codola, al servizio dei poli universitari della Valle dell'Irno;
 - la riattivazione della linea ferroviaria Sicignano degli Alburni-Lagonegro;
- il potenziamento dei servizi ferroviari di Trasporto Pubblico Locale.

3.1.3 La pianificazione locale

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Salerno è stato approvato con D.P.G.P. n. 147/2006, pubblicato sul BURC n. 2 del 08/01/2007, ed è diventato vigente dal 24/01/2007.

Il PUC è stato oggetto di alcune successive varianti, l'ultima della quale, Variante di Revisione decennale del PUC 2018, è stata approvata con DCC n. 31 del 26/07/2022, a cui ha fatto seguito la presa d'atto degli elaborati con delibera di G.M. n. 319 del 23/09/2022.

Il PUC è costituito da disposizioni strutturali e disposizioni programmatiche/operative, esplicate negli elaborati suddivisi nelle seguenti tre serie:

- Serie 0: relazioni e norme che racchiudono entrambe le disposizioni, strutturali ed operative;
- Serie 1: disposizioni strutturali costituite da due gruppi di elaborati:
 - gli elaborati di analisi dello stato di fatto e gli studi specialistici e di settore, costituenti il "quadro conoscitivo" del PUC;
 - gli Elaborati costituenti il "progetto di Piano"
- Serie 2: disposizioni Programmatiche/Operative
 - elaborati di piano
 - documento operativo

Ai fini del presente studio è stata visionata la tavola di progetto Zonizzazione (P2), riportata nell'elaborato cartografico "Uso approvato del territorio", allegato alla presente relazione.

Osservando tale elaborato si evince come la nuova Fermata ASI ricada all'interno della Zona ASI e dell'attuale sede ferroviaria.

La gestione urbanistica ed amministrativa della zona industriale del comune di Salerno è affidata al Consorzio Aree di Sviluppo Industriale mediante il Piano Regolatore Territoriale Consortile, le cui Norme sono state approvate con Decreto del Presidente della Provincia di Salerno n. 79 del 14/07/2017.

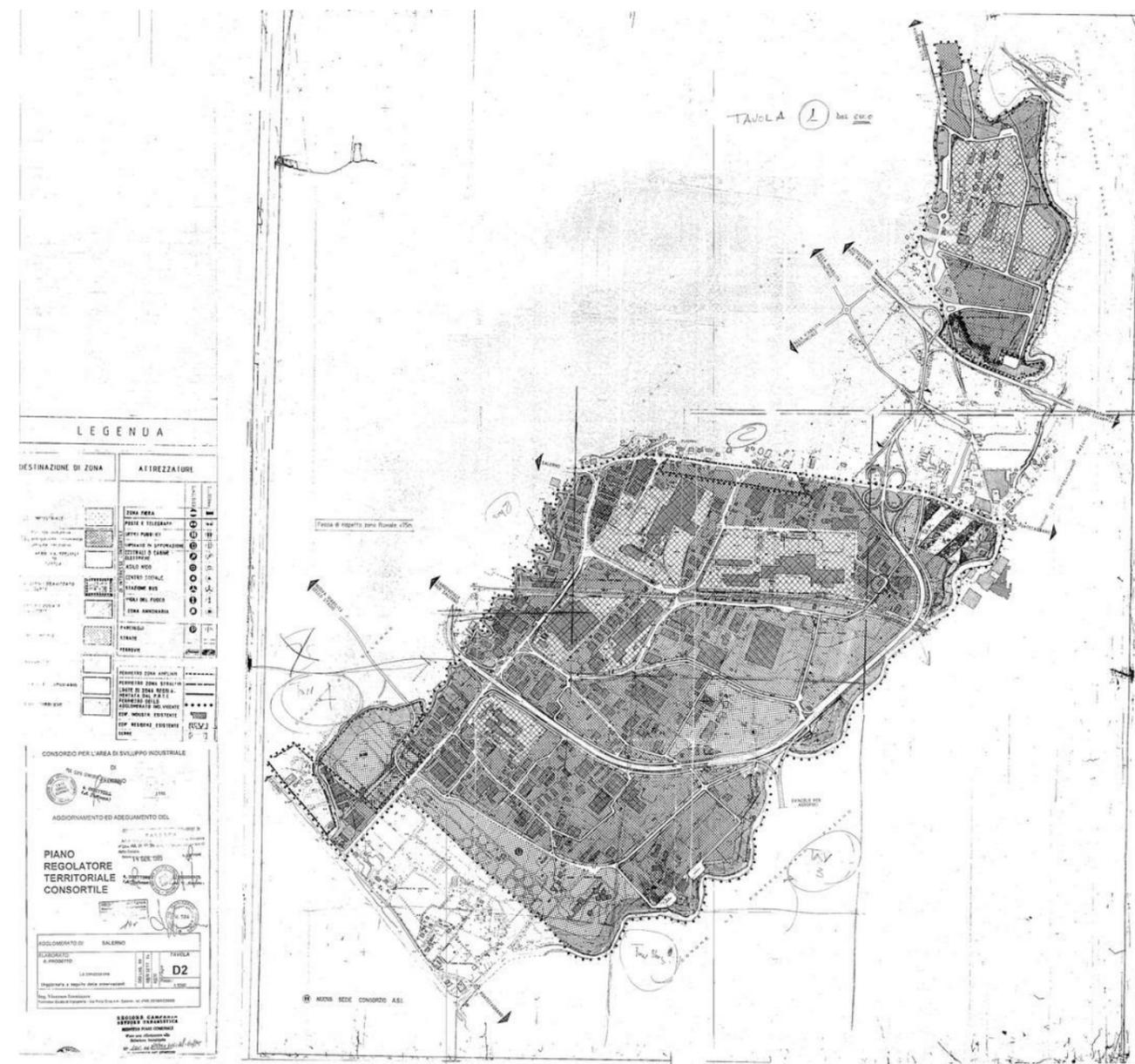


Figura 3-1 Piano Regolatore Consortile dell'ASI Salerno

Si specifica che, le norme relative alle zone sopra riportate non definiscono alcuna disposizione specifica in merito alla tipologia di opera oggetto del presente studio.

Si specifica inoltre che, ai sensi dell'art. 182 delle Norme del PUC di Salerno, il permesso di costruire in deroga agli strumenti urbanistici generali è rilasciato esclusivamente per edifici ed impianti pubblici o di

interesse pubblico, previa deliberazione del Consiglio Comunale, nel rispetto delle disposizioni contenute nel DLgs n.42/04 e delle altre normative di settore.

3.2 Il sistema dei vincoli e delle discipline di tutela ambientale

3.2.1 Ambito tematico di analisi e fonti conoscitive

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare l'esistenza di interferenze fisiche tra le opere in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, quest'ultimo inteso con riferimento alle tipologie di beni nel seguito descritte rispetto alla loro natura e riferimenti normativi:

- *Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi*

Secondo quanto disposto dal co. 1 dell'articolo 10 del suddetto decreto «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo.

- *Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico", 142 "Aree tutelate per legge"*

Come noto, i beni di cui all'articolo 136 sono costituiti dalle "bellezze individue" (co. 1 lett. a) e b)) e dalle "bellezze d'insieme" (co. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138 "Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico" e 141 "Provvedimenti ministeriali".

Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l'appunto oggetto di tutela ope legis in quanto tali, identificati al comma 1 del succitato articolo dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di dette categorie i corsi d'acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, etc.

- *Aree naturali protette, così come definite dalla L. n. 394/1991, ed aree della Rete Natura 2000*

Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 1 della L.394/91, le aree naturali protette sono costituite da quei territori che, presentando «formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale», sono soggetti a specifico regime di tutela e gestione. In tal senso, secondo quanto disposto dal successivo articolo 2 della citata legge, le aree naturali protette sono costituite da parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali.

Ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Rete Natura 2000 si intende l'insieme dei territori soggetti a disciplina di tutela costituito da aree di particolare pregio naturalistico, quali le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC), e comprendente anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

- *Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923*

Come chiaramente definito dall'articolo 1, il "vincolo per scopi idrogeologici" attiene ai quei «terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7,8 e 9, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque».

In tal senso e, soprattutto, letto nell'attuale prospettiva, è possibile affermare che detto vincolo definisce un regime d'uso e trasformazione (dissodamenti, cambiamenti di coltura ed esercizio del pascolo) di dette tipologie di terreni, il quale, oltre a prevenire il danno pubblico, è volto a garantire l'equilibrio ecosistemico.

Al fine di inquadrare l'opera in progetto con il suddetto sistema dei vincoli e delle tutele, la ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- Provincia di Salerno, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Salerno, I beni storico-culturali e I beni paesaggistici, e Comune di Salerno, Aggiornamento della Carta dei Vincoli (Beni Culturali ed Ambientali - Novembre 2019), al fine di individuare la localizzazione dei Beni culturali tutelati ai sensi della Parte II del D.lgs. 42/2004, dei Beni paesaggistici tutelati ai sensi della Parte III del D.Lgs. 42/2004 e smi e segnatamente gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico di cui all'articolo 136 e smi e le aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del medesimo Decreto;
- *MiTE*, Geoportale nazionale – Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP) (Agg. 10/04/2011), al fine di individuare la localizzazione dei parchi e le riserve nazionali o regionali;
- *MiTE*, *Portale FTP, shapefile "Natura2000"* (Agg. 12/2021), al fine di individuare la localizzazione dei siti appartenenti alla Rete Natura 2000;
- Comune di Salerno, Aggiornamento della Carta dei Vincoli (Vincoli di Natura Idrogeologica - V3), al fine di individuare le aree gravate da vincolo idrogeologico.

3.2.2 I beni culturali

Attraverso la Carta dei vincoli e delle tutele allegata alla presente relazione si evince come l'ambito territoriale all'interno del quale è prevista la realizzazione della nuova Fermata ASI sia privo di beni di interesse culturale dichiarato ai sensi della parte seconda del DLgs 42/2004 e smi.

3.2.3 I beni paesaggistici

Mediante la consultazione della medesima Carta dei vincoli e delle tutele si evince che le opere e relative aree di cantiere fisso non interessano alcun bene paesaggistico tutelato ai sensi della parte terza del DLgs 42/2004 e smi.

3.2.4 Le aree naturali protette e la Rete Natura 2000

Attraverso la Carta delle aree protette e Rete Natura 2000, allegata alla presente relazione, è possibile osservare come l'ambito interessato dalle opere in progetto non sia caratterizzato dalla presenza di aree naturali e siti appartenenti alla Rete Natura 2000.

Infatti, i siti di interesse ambientale più prossimi alle opere in progetto sono costituiti dal Parco Regionale "Monti Picentini" (EUAP0174) e dalla Zona di Protezione Speciale "Monti Picentini" (IT8040021), ubicati ad una distanza di oltre 5 km dalle opere in progetto.

3.2.5 Aree soggette a vincolo idrogeologico

Le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non risultano collocate in territori soggetti a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923.

3.2.6 Considerazioni conclusive

Con riferimento al paragrafo 3.1, relativo alle analisi dei rapporti intercorrenti tra le opere in progetto e gli strumenti pianificatori territoriali e urbanistici di riferimento, il governo del territorio della Campania, sulla scorta della vigente legge urbanistica regionale (LR n. 16 del 22 dicembre 2004 e ss.mm.ii.), si attua mediante una pluralità di Piani, fra loro coordinati e differenziati, i quali, nel loro insieme, costituiscono la pianificazione del territorio stesso.

I Piani si caratterizzano ed articolano sia in ragione del diverso ambito territoriale cui si riferiscono, sia in virtù del contenuto e della funzione svolta dagli stessi.

La pianificazione di livello regionale, costituita dal Piano Territoriale Regionale, ha valenza di indirizzo e orientamento nei confronti dell'attività pianificatoria di livello regionale e di quella degli Enti territoriali e locali, mediante i PTCP provinciali ed i PUC comunali.

Stabilito quindi che i PTCP ed i PUC assumono la natura di atto di maggiore definizione del PTR, le analisi di coerenza sono state effettuate tra il progetto oggetto del presente SPA ed i seguenti strumenti pianificatori: PTCP di Salerno e PUC di Salerno, il cui territorio di competenza risulta interessato dalla realizzazione della nuova Fermata ASI.

Per quanto attiene alla pianificazione di livello provinciale, l'analisi del PTCP di Salerno è stata effettuata rispetto al Quadro strutturale delle strategie di Piano, che individua tra queste gli obiettivi e le strategie relative alle infrastrutture, trasporti e logistica.

In tal senso, l'intervento in oggetto, che come premesso, è finalizzato al miglioramento della accessibilità della zona industriale della città ed incentivare il trasporto su ferro, risponde pienamente agli obiettivi di potenziamento del servizio ferroviario, miglioramento della accessibilità alle stazioni, nonché del potenziamento dei servizi ferroviari di Trasporto Pubblico Locale, perseguiti dalla pianificazione provinciale in materia di trasporto su ferro.

Per quanto riguarda la pianificazione di livello locale, l'analisi dei rapporti tra l'opera in progetto e la zonizzazione definita dal PUC del Comune di Salerno ha evidenziato come l'opera in progetto, ponendosi in stretto affiancamento alla linea ferroviaria esistente, ricada quasi interamente all'interno dell'attuale sede di pertinenza ferroviaria, mentre le restanti porzioni di territorio interessate sono quelle riconducibili alla Zona ASI, ovvero aree destinate o già utilizzate per insediamenti produttivi industriali, artigianali o commerciali, per le quali le norme di Piano non definiscono alcuna disposizione specifica in merito alla tipologia di opera oggetto del presente studio.

Per quanto attiene al sistema dei vincoli e delle tutele, la cui analisi è stata condotta all'interno del paragrafo 3.2, si ricorda che le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non interessano alcuna tipologia di bene costituente detto sistema, ovvero:

- Beni di interesse culturale dichiarato ai sensi dell'art. 10 del DLgs 42/2004 e smi,
- Beni paesaggistici di cui agli artt. 136 e 142 del DLgs 42/2004 e smi,



LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO DELLA METROPOLITANA DI SALERNO
NUOVA FERMATA A SERVIZIO DELL'AREA ASI DI SALERNO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN2G	00	D 22 RG	IM0001 001	C	17 di 93

- Aree naturali protette ai sensi della Legge 394/91,
- Rete Natura 2000,
- Vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923.

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

4.1 Sistema antropico

4.1.1 Struttura insediativa

L'articolazione della struttura morfologica del territorio provinciale di Salerno ha contribuito in maniera determinante alla formazione di realtà insediative notevolmente differenziate, sia nelle dinamiche evolutive della struttura fisica, sia nei ruoli funzionali e dunque nel sistema di relazioni e dipendenze.

Lo storico squilibrio tra le due grandi partizioni del territorio provinciale – l'area del capoluogo, della Piana sarnese-nocerina, della Costiera amalfitana, da un lato, e gli estesi ambiti montuosi e collinari, dall'altro, del Cilento, dei Picentini, dell'Alto Sele – negli ultimi decenni si è sensibilmente attenuato e l'assetto complessivo sembra orientarsi verso una struttura multidimensionale sia nelle gerarchie territoriali sia nelle prospettive di sviluppo, con l'emergere in alcuni ambiti di un'organizzazione quasi reticolare e di sistemi insediativi dinamici che vanno evolvendo verso ruoli di rango non solo provinciale.

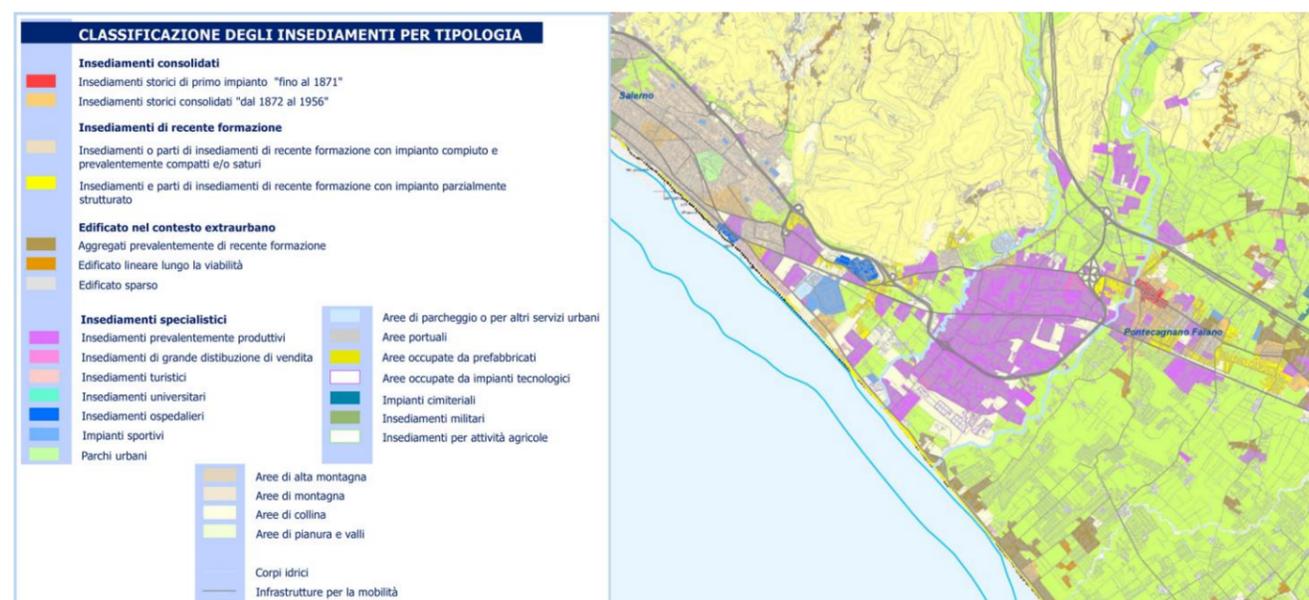


Figura 4-1 Stralcio della Carta "le caratteristiche della struttura storica del territorio: la classificazione degli insediamenti per tipologia" (Fonte: Tavola 1.6.2.a - PTCP della Provincia di Salerno)

Entrando nel merito dell'area d'intervento, questa ricade all'interno del territorio del Comune di Salerno che sorge sull'omonimo golfo ai piedi della Penisola Sorrentina tra i monti di Cava de' Tirreni e le prime pendici dei monti Picentini, sviluppandosi su tutta la piana costiera incuneandosi nella valle dell'Irno.

La morfologia dell'ambito territoriale in analisi ha contribuito notevolmente alla distribuzione degli insediamenti e delle relazioni tra loro, l'urbanizzazione del capoluogo lungo la val d'Irno in relazione all'insediamento della piana sarnese – nocerina e i territori interni e della costa meridionale dove emerge un rafforzamento di nuove direttrici verso Eboli e Battipaglia. Attraverso il valico di Cava de' Tirreni l'agglomerato urbano lineare Scafati – Nocera prosegue denso e compatto fino a Salerno da cui si propaga in diverse direzioni e con differenti configurazioni e densità; da un lato verso la val d'Irno dall'altro attraverso Pontecagnano Faiano e gli estesi addensamenti di Eboli e Battipaglia.

Il sistema insediativo, dunque, è costituito da insediamenti consolidati comprendenti quelli di primo impianto ottocenteschi; quelli del primo Novecento con impianto compiuto e saturo o parzialmente strutturato; gli insediamenti del territorio extra-metropolitano distinguibili in aggregati lineari e edificato sparso a cui si affiancano i grandi insediamenti specialistici.

Per quanto attiene il secondo degli aspetti strutturanti l'area metropolitana di Salerno, oltre alle dinamiche insediative, di particolare rilievo è l'assetto dell'utilizzazione agricola.

Le aree di pianura e, nello specifico, la piana tra il Sele e l'Irno, sono caratterizzate da un'intensa utilizzazione agricola favorita dalla naturale fertilità dei suoli, in cui le testimonianze di un'agricoltura tradizionale fanno da riferimento per rintracciare le maglie dell'insediamento rurale quale matrice dell'articolato e frammentato sistema colturale oggi condizionato dalla commistione di attività colturali differenti che indeboliscono la naturale capacità produttiva agricola. Si distinguono superfici a seminativo irriguo con colture ortive e colture industriali ad alta redditività, in special modo gli impianti serricoli per le colture orto-floricole, il vivaismo e le colture arboree da frutto.

4.1.2 Usi in atto

L'area vasta di studio è caratterizzata prevalentemente dalla presenza di un paesaggio antropico, con i centri urbani ed il verde urbano, e dall'agrosistema di pianura e di collina, rappresentato prevalentemente da colture protette orticole e frutticole ed agrumeti.

Entrando nello specifico dell'area urbanizzata, l'area d'intervento è inserita all'interno dell'area ASI del Comune di Salerno, una zona della città dedicata agli insediamenti di carattere industriale, artigianale e

commerciale, la cui superficie ammonta a circa 490 ha, che costituisce una parte considerevole del territorio urbanizzato dello stesso (cfr. Figura 4-2).

Relativamente alle superfici dell'ambito di studio connotate dalla presenza di vegetazione naturale, queste risultano essere concentrate nelle aree collinari situate a nord-ovest dell'area d'intervento. Qui si rileva la presenza di boschi di latifoglie, di vegetazione arbustiva e di pascoli e praterie. In pianura invece, la vegetazione naturale è rinvenibile lungo i corsi d'acqua, dov'è caratterizzata dalla presenza di formazioni riparie con lembi di vegetazione arboreo-arbustive (cfr. Figura 4-3).

In merito alle superfici agricole utilizzate, nell'area in esame si evidenzia la presenza preponderante di colture permanenti quali frutteti, agrumeti ed altre legnose agrarie.

Per quanto riguarda le colture erbacee, queste sono rappresentate da seminativi di specie foraggere o cereali, prevalentemente grano duro (cfr. Figura 4-4).



Figura 4-3 Sistema naturale e seminaturale nell'area di interesse (Fonte: Carta Regionale dell'Utilizzazione Agricola dei Suoli, Regione Campania 2009; Shapefile da Geoportale della Regione Campania). In rosso l'area di intervento



Figura 4-2 Sistema artificiale presente nell'area di interesse (Fonte: Carta Regionale dell'Utilizzazione Agricola dei Suoli, Regione Campania 2009; Shapefile da Geoportale della Regione Campania). In giallo l'area d'intervento



Figura 4-4 Sistema agricolo nell'area d'interesse (Fonte: Carta Regionale dell'Utilizzazione Agricola dei Suoli, Regione Campania 2009; Shapefile da Geoportale della Regione Campania). In rosso l'area di intervento

4.1.3 Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante

Il 4 luglio 2012 è stata emanata, dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea, la direttiva 2012/18/UE (Seveso III) sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. Questo provvedimento sostituisce integralmente, a partire dal 1° giugno 2015, la direttiva 96/82/CE (Seveso II) che ha modificato l'originale direttiva Seveso (direttiva 82/501/CEE), a seguito del catastrofico incidente avvenuto nel paese italiano di Seveso nel 1976, che ha condotto alla adozione di una normativa sulla prevenzione e il controllo di simili incidenti.

La nuova direttiva Seveso III è stata recepita in Italia con il decreto legislativo n. 105 del 26 giugno 2015 che definisce incidente rilevante, *un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento e che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose*, mentre gli stabilimenti sono distinti in "stabilimento di soglia inferiore" e "stabilimento di soglia superiore" in base alla presenza, al loro interno, del tipo e della quantità di sostanze elencate nell'Allegato 1 del medesimo Decreto.

Il Dlgs n. 105/2015, confermando l'impianto della norma precedentemente vigente (Dlgs n. 334/99 e successivo Dlgs n. 238/2005), per quanto riguarda l'assetto delle competenze, assegna al Ministero dell'interno le funzioni istruttorie e di controllo sugli stabilimenti di soglia superiore ed alle Regioni le funzioni di controllo sugli stabilimenti di soglia inferiore. Il Ministero della transizione ecologica (MiTE), tra le funzioni previste dal Dlgs n. 105/2015, ha il compito di coordinare ed indirizzare la predisposizione e l'aggiornamento, da parte dell'ISPRA, dell'inventario degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti e degli esiti di valutazione dei rapporti di sicurezza e delle ispezioni. L'inventario è utilizzato anche al fine della trasmissione delle notifiche da parte dei gestori e dello scambio delle informazioni tra le amministrazioni competenti.

In tal senso, l'Inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante al quale si è fatto riferimento è quello presente sul sito istituzionale di ISPRA (www.rischioindustriale.isprambiente.gov.it) attraverso il quale è possibile operare la ricerca per ambiti regionale, provinciale e comunale.

Posto che l'opera progettuale oggetto del presente studio ricade interamente nel Comune di Salerno, la ricerca è stata effettuata prima a livello regionale e, successivamente, a livello provinciale e comunale.

Dall'analisi delle informazioni disponibili, si deduce che in ambito regionale sono settantanove gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante; diciassette di questi sono ubicati in ambito del territorio

riconducibile alla provincia di Salerno, mentre nell'ambito del Comune di Salerno sono rappresentati esclusivamente dallo Stabilimento RIR di soglia inferiore riportato nella tabella che segue.

Tabella 4-1 Stabilimento RIR di Soglia inferiore presente nell'ambito territoriale indagato

Codice Univoco	Ragione Sociale	Attività
DQ022	SOL GAS PRIMARI SRL	(22) Impianti chimici

Tale sito risulta posizionato nella zona industriale di Salerno in via Firmio Leonzio 2 ad una distanza di circa 400m dalla Fermata ASI, come riportato nella seguente immagine.



4.1.4 Paesaggio

4.1.4.1 Il contesto paesaggistico

Per la delimitazione del contesto paesaggistico si fa riferimento all'area metropolitana di Salerno sviluppatesi in una porzione del territorio salernitano che si estende a oriente della città capoluogo ed è costituita dai rilievi appenninici calcarei con coperture piroclastiche dei Monti Picentini; le pianure pedemontane terrazzate della valle dell'Irno e del Sele, le pianure alluvionali e costiere del Sele.



Figura 4-5 Contesto paesaggistico di riferimento

Una conformazione costituente parti territoriali complesse organizzate in una definita struttura in cui possono distinguersi dinamiche e caratteri diversi del paesaggio.

Sistematizzando le informazioni desunte dagli elaborati costituenti gli strumenti di piano e urbanistici ai vari livelli istituzionali possono distinguersi:

- Le aree montane e pedemontane connotate da un medio alto livello di naturalità
- Le pianure terrazzate e le pianure alluvionali e costiere su cui poggia:

- il sistema insediativo urbano e rurale
- l'agromosaico

Il primo dei due macro ambiti di paesaggio individuati è costituito dall'insieme di tutte le aree montane e pedemontane coperte da formazioni boschive, prevalentemente latifoglie, dove non mancano estesi castagneti, in particolar modo sulle vette più alte dei Monti Picentini. La fitta copertura vegetazionale degrada sulle prime pendici collinari dove è possibile apprezzare formazioni boschive e cespugliose con piante sclerofille tipiche della macchia mediterranea alternate a uliveti, vigneti e appezzamenti e frutteti minori.

L'idrografia disegna fortemente questa porzione del territorio campano, nello specifico contribuiscono alla formazione dei caratteri paesaggistici del contesto di riferimento i due corpi idrici del Picentino e del Sele, all'origine delle maggiori componenti morfologiche del secondo dei due macro ambiti individuati: le pianure terrazzate e le pianure alluvionali.

La prima, la pianura terrazzata dell'Irno, si contraddistingue per l'elevato grado di antropizzazione al punto da costringere il corso d'acqua in alvei cementati per far posto all'estesa conurbazione Salerno – Nocera – Scafati, la seconda, la piana alluvionale del Sele, è all'origine della formazione dell'agromosaico che connota la vasta area pianeggiante che dalle pendici dei Picentini si estende fino alla costa.

Come è possibile notare dalla Figura 4-6 la pianura compresa tra la valle dell'Irno e quella del Sele rappresenta il luogo di interazione dei due fenomeni prima brevemente descritti afferenti al secondo macro ambito di paesaggio individuato: un'intensa attività di urbanizzazione lungo le maggiori direttrici territoriali da Salerno verso Est ed un'elevata utilizzazione agricola del territorio.



Figura 4-6 Area metropolitana di Salerno, dinamiche strutturanti

Il contesto paesaggistico in cui l'opera in oggetto si inserisce è un'area prevalentemente pianeggiante compresa fra la costa e l'inizio dei rilievi montuosi nella fascia orientale del comune di Salerno. Il progetto si colloca in un'area periferica del comune e precisamente nella zona adibita ad area industriale (ASI).

La zona A.S.I. è un'area di sviluppo industriale presente nelle province di alcune regioni italiane a forte caratterizzazione industriale.

4.1.4.2 La struttura del paesaggio

L'area di studio rappresenta il dominio spaziale all'interno del quale le *componenti paesaggistiche /ambientali* e le interazioni tra queste, configurano un assetto chiaramente riconoscibile che consente di identificare le *unità di paesaggio*, nonché le categorie gerarchicamente superiori (es. l'ambito in alcune accezioni) ed inferiori ad esse (es. subunità). Le unità di paesaggio, così come variamente definite dai singoli strumenti di pianificazione, constano di unità ambientali, morfologico-funzionali, omogenee per un *cluster* di caratteri (es. associazioni di usi del suolo, caratteri geomorfologici, floristico-vegetazionali,

tipologico-insediativi, percettivi etc.) ricavate utilizzando alternativamente procedimenti induttivi e deduttivi¹. La variabilità degli assetti aggregativi e relazionali stabiliti tra le componenti elementari delle unità, intese alle varie scale, consente l'identificazione/classificazione di un paesaggio, così come lo percepiamo, all'interno di uno spazio unico, continuo e diverso. Al fine di descrivere le unità di paesaggio interessate dall'infrastruttura si sono assunte quali fonti di riferimento gli strumenti di pianificazione paesaggistica territoriale di scala regionale e comunale le cui considerazioni descrittive sono state interpolate e rielaborate tramite osservazioni desunte per fotointerpretazione e analisi delle CTR.

La piana alluvionale e costiera del Sele, nella fattispecie la porzione compresa tra la città di Salerno e le sponde del fiume, è solcata da diversi corsi d'acqua che dai Monti Picentini sfociano a mare superando le maggiori direttrici che strutturano l'armatura infrastrutturale e che dettano la direzione di sviluppo dell'area metropolitana da e verso i maggiori poli territoriali in un susseguirsi indistinto di costruito a sostituzione della città rurale che resiste riconvertendosi nella produzione ad alta redditività.

Nel quadro così delineato, al fine di descrivere la struttura del mosaico paesaggistico in cui si colloca l'opera, una prima lettura interpretativa si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti paesaggistiche che possono essere ricondotte ai seguenti tre classi prevalenti:

- Elementi del Sistema insediativo
- Elementi del Sistema agricolo
- Elementi del Sistema naturale e semi-naturale

Elementi del Sistema insediativo

L'area metropolitana

È costituita da quelle parti urbane che non hanno un assetto definito, né dal punto di vista formale, né per quanto riguarda i servizi. Queste parti corrispondono ai nuclei residenziali e produttivi cresciuti spontaneamente nonché a quelli che, cresciuti secondo piano, hanno caratteristiche formali e disposizioni frammentarie. Scarsamente dotata di servizi e spazi verdi attrezzati. Generalmente può comporsi di diverse tipologie edilizie, trattasi spesso di edilizia spontanea e pertanto di sovente priva di omogeneità morfologica, cromatica e lessicale.

¹ Gisotti G. (2011). *Le unità di paesaggio: analisi geomorfologica per la pianificazione territoriale e urbanistica*. D. Flaccovio.



Agglomerati industriali

Come prima brevemente accennato, Salerno e l'area metropolitana deve la sua attuale configurazione a scelte programmatiche riferite ai modelli di sviluppo inseguiti in Italia dal Secondo Dopoguerra, in particolare al modello industriale.

Nella fattispecie l'agglomerato industriale salernitano è costituito da tessuti che integrano elementi complementari di vario tipo quali attrezzature tecnologiche, per la logistica ed il trasporto; magazzini, depositi.



Armatura infrastrutturale

Il sistema delle infrastrutture determinato dalla viabilità stradale principale e dalla linea ferroviaria si sono sviluppate parallelamente alla linea di costa e hanno influenzato lo sviluppo edilizio della città. La linea ferroviaria oggetto di studio attraversa trasversalmente la zona ASI dividendola in due parti. Inoltre, la zona industriale è attraversata da una fitta rete stradale caratterizzata dai vari livelli gerarchici: la Strada Statale 18, la Tangenziale di Salerno, via Roberto Wenner e viale de Luca Andrea e la viabilità locale di servizio all'area.

Elementi del Sistema agricolo: la produzione agricola

Culture arboree e orticole della città rurale

La piana estesa dall'asse ferroviario fino alla costa è l'espressione principale dell'antropizzazione del territorio agricolo. Campi seminati si alternano a colture arboree, in particolare alberi da frutto, in una trama fitta e complicata dalle attività delle piccole e medio imprese diretto coltivatrici e puntellata dagli insediamenti della città rurale distinti in piccole masserie o architetture di testimonianza delle attività agricole tradizionali e più recenti aggregazioni di edilizia residenziale in nuclei compatti a sviluppo lineare lungo le strade vicinali in stretta correlazione alla produzione agricola.

Gli impianti serraicoli

Il modello dello sviluppo industriale trova, nel salernitano, applicazione anche in campo agricolo concretizzato in una sostanziale consistenza della messa in coltura in serra e, conseguentemente dell'incremento dei processi industrializzati nell'agricoltura.

Tali dinamiche riflettono, nel paesaggio agricolo, immagini assimilabili agli agglomerati fatti di strutture monopolari degli agglomerati industriali (cfr. confronto in Figura 4-7).

Il discrimine tra l'unità del paesaggio degli agglomerati industriali del paesaggio degli insediamenti urbani e l'unità del paesaggio degli impianti serraicoli sta nel grado di "duttibilità" delle strutture che le compongono. Le prime rigide nelle tipologie edilizie e nell'impianto definito in un perimetro deciso, le seconde, spesso a carattere temporaneo, mobili per cui incisive su porzioni più estese del contesto paesaggistico in cui si inseriscono.



Figura 4-7 Confronto tra l'unità del paesaggio urbano degli agglomerati industriali e degli impianti serricoli

Elementi del Sistema naturale e seminaturale

In un primo approccio conoscitivo del contesto paesaggistico, sono stati individuati gli elementi del sistema di pianura, corrispondenti con i corsi d'acqua che, originatesi dal sistema montano, disegnano la piana fino a raggiungere la costa. Sovente tombate o condizionate in arginature cementate, le fasce fluviali dei maggiori corsi d'acqua conservano per buona parte del loro corso la tipica vegetazione spondale così come è possibile osservare nelle immagini in Figura 4-8.



Figura 4-8 Tratti delle fasce fluviali con vegetazione spondale

4.1.4.3 Gli aspetti percettivi prevalenti

Lo studio della modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo si sviluppa a valle dello studio dei caratteri del paesaggio, finalizzato a stabilire le aree per le quali il rischio di avvertire la presenza delle opere si manifesta critico ed è propedeutico all'eventuale formulazione degli interventi di accompagnamento alla trasformazione per diluirne la presenza nel contesto paesaggistico percepito.

L'impianto metodologico si articola nelle seguenti due fasi:

- Individuazione degli ambiti di fruizione visiva potenziali all'interno del bacino percettivo
 Gli ambiti di fruizione visiva potenziali sono stati assunti come quelle porzioni del territorio al cui interno è collocata l'area di intervento, che costituiscono l'insieme dei punti dai quali detta area risulta teoricamente percepibile, prescindendo con ciò dai condizionamenti determinati dagli elementi di matrice naturale ed antropica presenti.

L'identificazione degli elementi territoriali rispondenti a tale definizione comporta lo svolgimento di un'attività di analisi del territorio a ciò specificatamente finalizzata, che è stata condotta mediante un processo di loro progressiva selezione e classificazione.

Per quanto attiene all'articolazione del processo di identificazione degli ambiti di fruizione visiva potenziale, tale processo è stato sviluppato attraverso la selezione degli elementi del territorio in funzione del criterio di accessibilità. In ragione di tale criterio ed in armonia con quanto disposto dall'allegato al DPCM 12.12.2005, sono stati selezionati gli elementi territoriali rispondenti al requisito della «normale accessibilità», operazione questa che ha portato all'individuazione di un primo insieme costituito dalla rete viaria presente all'interno dell'area di studio.

- Individuazione degli assi di fruizione visiva prioritari
 Gli assi di fruizione visiva prioritari sono stati assunti come quelle viabilità dalle quali l'area di intervento risulta realmente percepibile.

La loro identificazione discende da un'attività di selezione degli ambiti di fruizione visiva potenziale, condotta sulla base delle condizioni di visibilità determinate dalle quinte visive dei punti di osservazione e dalle loro caratteristiche altimetriche. In tal senso, il criterio di selezione degli assi di fruizione effettiva è stato individuato nella correlazione definita tra la natura e consistenza delle quinte visive, e la posizione altimetrica dei punti di osservazione, da un lato, e le tipologie di condizioni di visibilità a queste associate, dall'altro.

Le tipologie di condizioni di visibilità assunte sono state le seguenti:

- Visuale diretta (fino a 300 m dall'opera)
 L'area di intervento è effettivamente visibile nella sua interezza o per sua buona parte.
- Visuale diretta in campo largo (oltre i 300 m dall'opera)
 L'area di intervento è visibile, ma le condizioni di intelligibilità dell'area di intervento sono tali da non consentire di apprezzarne le modifiche operate dalle opere in progetto.
- Visuale filtrata o parziale

La vista dell'area di intervento risulta frammentata o non consente la percezione di sue parti atti ad identificarla come tale.

- o Visuale interdotta

L'area di intervento non risulta percepibile in alcun modo.

La verifica delle condizioni di visibilità lungo gli assi di fruizione visiva prioritari è stata effettuata secondo il metodo della sequenza visuale.

Il metodo della "sequenza visuale" o "Serial Visions", sperimentato da Gordon Cullen in "Townscape", consiste nel documentare l'esperienza visiva fruibile lungo un percorso definito, mediante le visuali tratte da "stazioni" ritenute principali, in quanto rappresentative di tale esperienza.

La declinazione di tale metodica rispetto al caso in specie ha riguardato la scelta della localizzazione dei punti osservazione (ossia le "stazioni" secondo la metodica di Cullen) e quella del fulcro visivo delle visuali ritratte. La localizzazione di tali punti è stata scelta identificando lungo il tratto esaminato quella sua porzione che fosse maggiormente rappresentativa della consistenza delle quinte visive e delle condizioni di visibilità ad esse associate. Relativamente alla scelta del fulcro visivo, questo è stato identificato sempre nell'area di intervento.

Entrando nel merito del caso in specie la nuova stazione ASI si sviluppa a supporto della nuova linea metropolitana di Salerno che a sua volta affianca la linea ferroviaria Salerno-Battipaglia già presente sul territorio. La nuova stazione ASI si estende sia a nord che a sud delle due infrastrutture lineari.

Il contesto in cui l'opera si inserisce, come già descritto, è un'area di grande dimensione adibita ad esclusivo uso industriale e produttivo.

Tale contesto è costituito da capannoni industriali, edifici e silos, che hanno forme e dimensioni differenti ed altezze modeste che insieme alle aree adibite a parcheggio ed alle aree residuali creano una trama del tessuto urbano piuttosto ampia. In questo paesaggio industriale le visuali risultano ampie proprio per la morfologia dei manufatti presenti ma allo stesso tempo risultano molto frammentate ed eterogenee per la diversità delle tipologie edilizie presenti. Le visuali profonde ed ampie, proprio per la presenza di aree di parcheggio, sono esperibili dalla percorrenza delle strade di servizio alla zona ASI.

Di seguito alcune immagini che mostrano gli aspetti percettivi prevalenti, così come sono stati descritti.



Figura 4-4-9 Tangenziale di Salerno



Figura 4-4-10 Via Tiberio Claudio Felice

4.2 Sistema biotico

4.2.1 Biodiversità

4.2.1.1 Aspetti vegetazionali

Al fine di definire la vegetazione potenziale dell'area di studio e quindi le comunità naturali che la popolano è molto importante identificare l'ecoregione di appartenenza che risulta strettamente collegata con i caratteri fisici dell'ambiente.

Su larga scala, dalla carta delle Ecoregioni di Italia "Terrestrial Ecoregions of Italy" (Blasi et al., 2018) si evince che l'area indagata occupa la Divisione Mediterranea, Provincia Tirrenica meridionale, Sezione Tirrenica meridionale, Subsezione del Cilento (cfr. Figura 5-33).

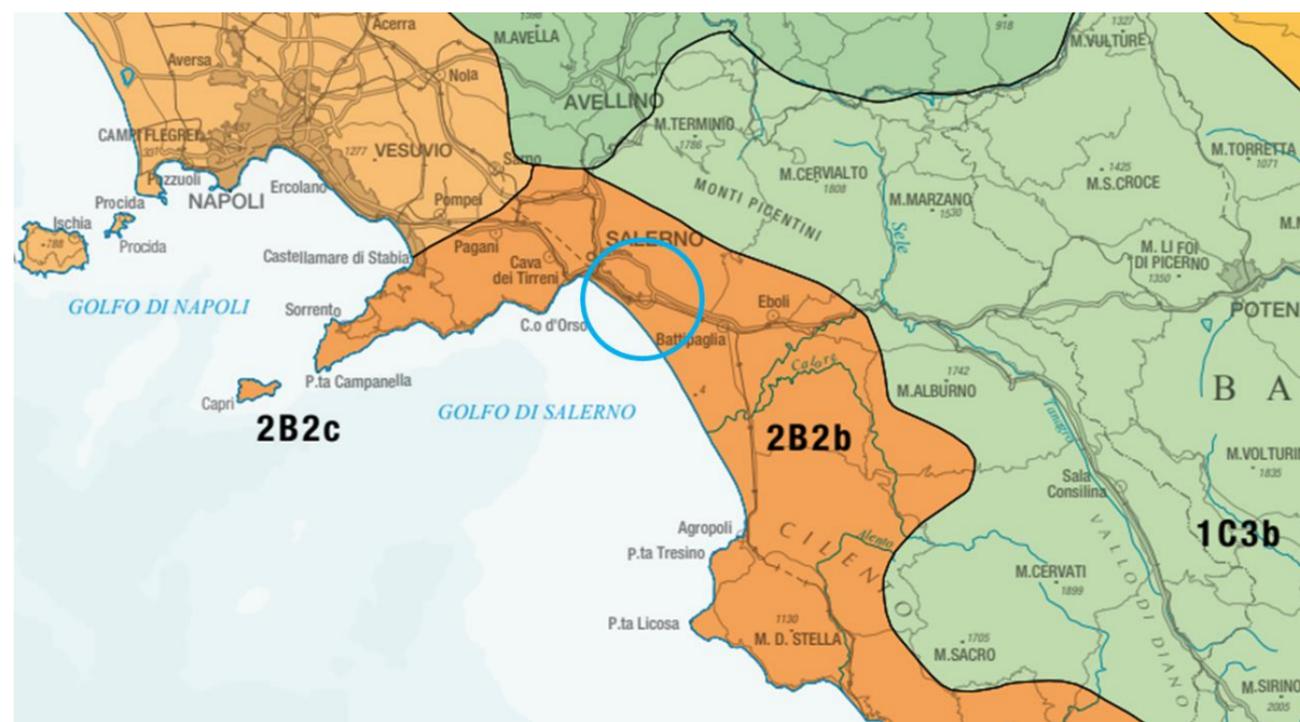


Figura 4-11 Stralcio della Carta "Terrestrial Ecoregions of Italy" (Blasi et al. 2018). In azzurro l'area d'intervento

La vegetazione potenziale della Sezione Tirrenica meridionale è costituita da un'ampia diffusione di foreste termofile a roverella (*Quercus virgiliana*) e locali predominanze di foreste decidue a farnetto (*Q. frainetto*), cerro (*Q. cerris*) e faggio (*Fagus sylvatica*) sui substrati umidi o a maggiore altitudine.

Per quanto attiene alle serie di vegetazione maggiormente diffuse nella subsezione a cui appartiene l'area di studio, queste sono rappresentate dalla serie dell'Appennino tirrenico meridionale della roverella e dalla serie neutro-basofila dell'Appennino meridionale del leccio (*Q. ilex*).

Per lo studio delle formazioni naturali presenti, e in particolare per individuare la vegetazione reale, si è fatto riferimento alle informazioni desunte - in via primaria:

- Regione Campania, SIT Regione Campania, "Carta Regionale dell'Utilizzazione Agricola dei Suoli" (CUAS, 2009);
- Regione Campania - Assessorato all'Agricoltura e alle Attività Produttive, Settore per il Piano di Gestione Forestale "Carta dei boschi pubblici della Provincia di Salerno";
- Provincia di Salerno, Piano Territoriale di Coordinamento PTCP della Provincia di Salerno, approvato con DCP n.15 del 30 marzo 2012, Tavola 2.6.1. "Le unità di paesaggio provinciali".

Le informazioni tratte dalle fonti conoscitive soprariportate sono state, inoltre, integrate con la consultazione delle ortofoto satellitari disponibili sul web, il cui aggiornamento, per quanto segnatamente riguarda quelle consultabili attraverso "Google Maps", è al 2022.

L'area in esame è caratterizzata da un elevato grado di antropizzazione in cui le componenti di gran lunga più rappresentative sono le aree agricole e gli ambiti urbani, quest'ultimi prevalentemente concentrati nella zona costiera e nell'area compresa tra le due principali vie di comunicazione, quali la ferrovia e l'autostrada A3, che attraversano l'area in esame in senso longitudinale fino all'aeroporto di Salerno. Tale area interclusa è caratterizzata da superfici artificiali alle quali si alternano aree verdi urbane, aree agricole residuali ed ambiti di frangia.

Le componenti ambientali a valenza ecologica elevata ed intermedia si sviluppano sia a nord della ferrovia esistente, in prossimità dei rilievi collinari, sia sul territorio di pianura ma in maniera molto frammentata ed isolata. Gli ambienti caratterizzati da livelli di naturalità alti e medi e diversità biologica sono rappresentati sul territorio anche dai corpi idrici.



Figura 4-12 Stralcio della Tavola 2.6.1. "Le unità di paesaggio provinciali" del PTCP di Salerno

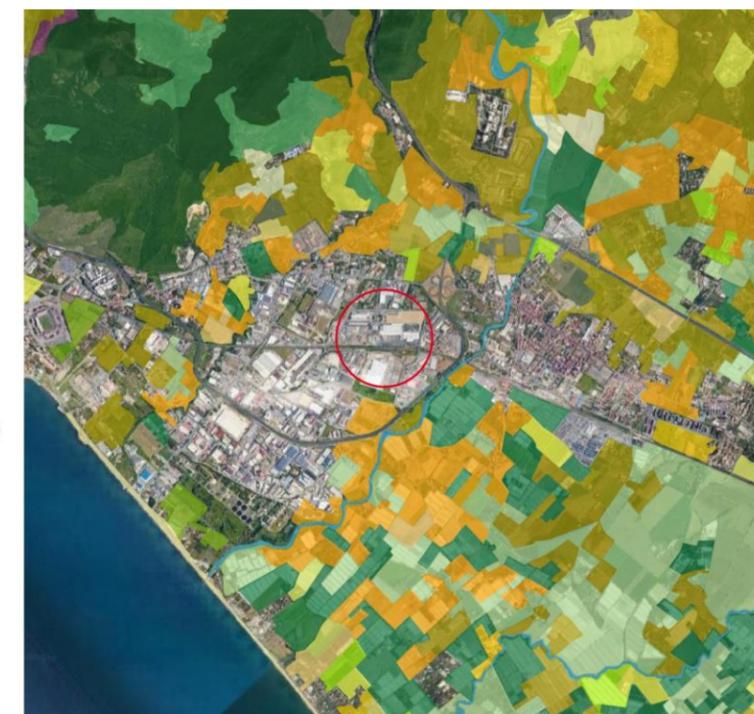


Figura 4-13 Vegetazione reale (Fonte: Carta Regionale dell'Utilizzazione Agricola dei Suoli, Regione Campania 2009. Shapefile dal Geoportale della Regione Campania). Area d'intervento cerchiata in rosso

In riferimento alla matrice forestale si è ritenuto opportuno analizzare la cartografia specifica per approfondire la presenza/assenza della stessa nell'area di indagine. A tale scopo, è stata consultata la "Carta dei boschi pubblici della Provincia di Salerno" (Fonte: Regione Campania – Assessorato all'Agricoltura e alle Attività Produttive, Settore per il Piano di Gestione Forestale) la cui analisi ha confermato che nell'area in esame non sono presenti formazioni forestali. L'unica area boscata cartografata in prossimità dell'area oggetto di studio è una formazione a nord-est della ferrovia esistente, verso i rilievi collinari, caratterizzata da ceduo di cerro (cfr. Figura 4-14).

L'approfondimento delle tipologie vegetali presenti nell'area di studio è stato effettuato tramite la consultazione della "Carta Regionale dell'Utilizzazione Agricola dei Suoli" (CUAS, 2009) reperibile dal Geoportale della Regione Campania (SIT Regione Campania, Ass. Agricoltura Settore SIRCA).

Da tale strato informativo è emerso che ad est del Fiume Picentino e a sud della ferrovia si presenta un mosaico di coltivi, prevalentemente seminativi e colture orticole di serra oltre a frutteti, mentre a nord della ferrovia, verso le aree collinari, è presente una vegetazione con una maggiore naturalità, quali boschi di latifoglie (cerrete e fagete) e di conifere (pino), arbusteti e cespuglieti, vegetazione sclerofilla, oltre a superfici seminaturali quali aree a pascolo utilizzate agronomicamente mediamente radi o saltuari sfalci per produzioni zootecniche e lattiero-casearie, praterie ed oliveti.

Nell'area di pianura i soli ambiti vegetati degni di nota si trovano lungo i corsi d'acqua, quali il fiume Fuorni, ed il fiume Picentino; tale vegetazione igrofila risulta, per la maggior parte, comunque compromessa sia da specie alloctone e residuali sia dal contesto territoriale limitrofo altamente antropizzato.



Figura 4-14 Stralcio della “Carta dei boschi pubblici della provincia di Salerno” (Regione Campania – Assessorato Agricoltura. Piani di Gestione Forestale). Area d’intervento cerchiata in rosso

4.2.1.2 Aree di interesse ambientale e reti ecologiche

Nell’ambito del presente paragrafo sono affrontate, dapprima, le aree di interesse ambientale, intendendo con tale termine l’insieme di aree la cui importanza sotto il profilo naturalistico sia stata riconosciuta dalla loro inclusione all’interno dell’Elenco ufficiale delle aree naturali protette e nel sistema delle Aree Protette Campana, e/o dalla loro designazione quali aree della Rete Natura 2000, e, successivamente, le reti ecologiche, per come individuate dai documenti prodotti dalle fonti istituzionali e/o dagli strumenti pianificatori.

Per quanto riguarda le aree di interesse ambientale, la consultazione del sito “Geoportale Nazionale” (<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>) ha consentito di verificare l’eventuale presenza di aree naturali

protette nazionali e/o della Rete Natura 2000, mentre per i Parchi Regionali e per le Riserve Naturali è stato consultato il SIT della Regione Campania.

Con specifico riferimento all’area di indagine, è stato possibile osservare come l’ambito interessato dalle opere in progetto non sia caratterizzato dalla presenza di aree naturali e siti appartenenti alla Rete Natura 2000. Infatti, i siti di interesse ambientale più prossimi alle opere in progetto sono costituiti dal Parco Regionale “Monti Picentini” (EUAP0174) e dalla Zona di Protezione Speciale “Monti Picentini” (IT8040021), ubicati a nord dell’area di progetto ad una distanza di oltre 5 km, mentre le restanti aree di interesse ambientale presenti sono collocate da una distanza nettamente superiore.

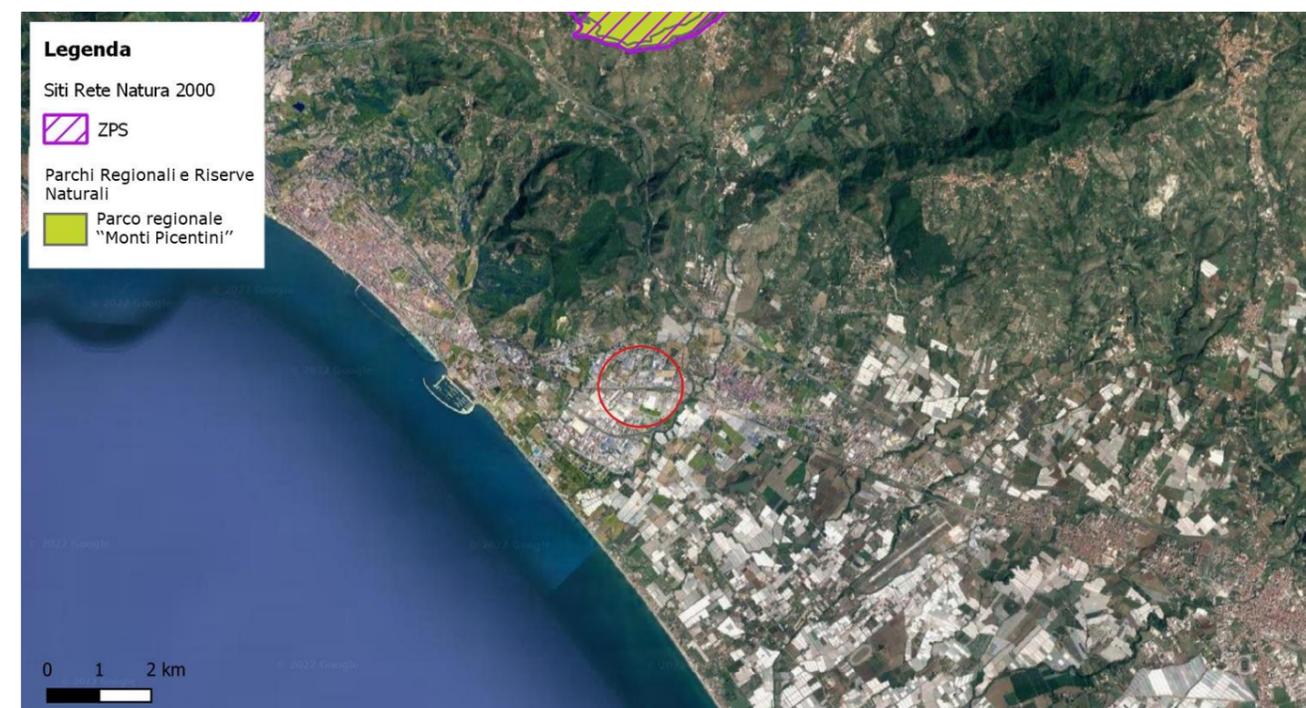


Figura 4-15 Rapporto tra Aree di interesse ambientale ed area d’intervento (in rosso)

Di seguito vengono brevemente descritti il Parco Regionale “Monti Picentini” (EUAP0174) e la Zona di Protezione Speciale “Monti Picentini” (IT8040021).

Parco Regionale Monti Picentini EUAP0174

Il Parco Naturale Regionale dei Monti Picentini è stato istituito con Delibera di Giunta Regionale n. 1539 del 24 aprile 2003 ai sensi della L.R. 33/93 e s.m.i.. Con detta delibera sono stati, altresì, approvati la perimetrazione e la zonizzazione del Parco nonché le relative Norme di Salvaguardia che resteranno in

vigore fino all'approvazione del Piano del Parco. L'Ente Parco è stato istituito con Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Campania n. 378, dell'11 giugno 2003.

Il comprensorio del Parco interessa 31 Comuni distribuiti nelle province di Avellino (18 comuni) e Salerno (13 comuni).

Il sistema dei Monti Picentini è parte integrante dell'Appennino Campano a cavallo delle province di Avellino e Salerno. Esso è compreso tra la valle del fiume Irno e quella del fiume Sele. Il comprensorio è caratterizzato da una copertura forestale quasi continua, da una rete idrografica molto sviluppata e da una limitata antropizzazione.

All'interno del Parco sono incluse diverse aree afferenti alla Rete Natura 2000, tra cui la ZPS "Picentini" IT8040021.

ZPS Picentini IT8040021

La ZPS si estende per quasi tutta la superficie del Parco Regionale Monti Picentini, interessando un territorio caratterizzato dalla presenza di un massiccio appenninico di natura calcarea e dolomitica, con presenza di fiumi incassati in valloni profondamente incisi, che presenta fenomeni di carsismo.

Nel sito si rinvengono popolamenti vegetali tra i più rappresentativi dell'Appennino campano e praterie xerofile con specie endemiche. Sono presenti foreste di caducifoglie e stazioni spontanee di *Pinus nigra*. Rilevante la presenza di alcune specie di avifauna, mammiferi (presenza di *Canis lupus*), anfibi e rettili.

Per l'analisi della Rete Ecologica si è fatto riferimento agli strumenti di pianificazione presenti sul territorio e nello specifico:

- Rete Ecologica Regionale (RER), facente parte del PTR della Regione Campania (2008);
- Rete Ecologica Provinciale (REP), facente parte del PTCP della Provincia di Salerno (2012).

Il Piano Territoriale della Regione Campania definisce le Reti ecologiche come un «insieme integrato di interventi singoli, di politiche di tutela e di azioni programmatiche, (che) rappresentano una risposta efficace al progressivo impoverimento della biodiversità e, di conseguenza, al degrado del paesaggio».

Nello specifico, la Rete Ecologica Regionale (RER) è stata costruita con lo scopo di garantire la conservazione e il potenziamento dell'identità dei paesaggi e dei sistemi territoriali di sviluppo campani e, nel contempo, conservare e potenziare il livello di biodiversità all'interno della regione attraverso un corretto modello gestione del territorio, sottolineando lo stretto rapporto tra i caratteri morfologici e l'uso storicamente diverso che si è fatto delle risorse ambientali.

In tale ottica, l'identificazione delle aree con il maggior livello di biodiversità (il sistema dei parchi, delle riserve naturali e dei SIC) e il riconoscimento dei principali fattori di frammentazione ecologica (aree urbanizzate, infrastrutture di trasporto) ha permesso di procedere alla individuazione della struttura portante della rete ecologica regionale, facendo emergere quei luoghi che, per loro caratteristiche intrinseche -o per le funzioni ambientali che vi possono essere attribuite- strutturano lo scenario ambientale di riferimento a cui rapportare e da cui far discendere forme di sviluppo compatibili con le caratteristiche ecosistemiche.

Attualmente la RER della Campania si avvale di indirizzi che distribuiscono gli interventi sull'intero territorio regionale in maniera capillare, anche se sono privilegiate quelle direttrici che costituiscono gli elementi di collegamento con le realtà extraregionali, sia lungo l'asse longitudinale della penisola italiana (dorsale appenninica e corridoio costiero), sia lungo gli assi trasversali (collegamento Tirreno-Adriatico), coinvolgendo, dunque, sia i "territori della congestione e della frammentazione", concentrati prevalentemente nelle piane costiere, sia quelli spopolati delle montagne calcaree, e per questo più ricchi di qualità ambientale", sia infine quelli della dorsale appenninica arenaceo-argillosa, più desolati ma non per questo meno ricchi di valori paesistici.

Pertanto, lo schema di rete ecologica segnala da un lato la presenza di luoghi di connessione biologica, che vanno tutelati e migliorati nella loro funzione, attenuando e/o rendendo compatibili le disconnessioni attuali, e, dall'altro, punta l'attenzione sui luoghi in cui le recenti dinamiche di sviluppo hanno dato luogo a forme di usi impropri delle risorse ambientali, considerate solo al fine di sostenere attività di immediato interesse economico.

Nello specifico dell'area indagata, questa afferisce ad un'"area a massima frammentazione ecosistemica" da riqualificare e riconnettere mediante interventi di costruzione di nuovi habitat, di riqualificazione ambientale e di gestione degli habitat esistenti. (cfr. Figura 4-16).



Figura 4-16 Stralcio della Rete Ecologica della Regione Campania (Fonte: PTR Campania 2008; Shapefile da Geoportale della Regione Campania). Area d'intervento cerchiata in rosso

Per quanto concerne la REP di Salerno, la sua struttura deriva da un'analisi sull'uso del suolo e sulle risorse naturalistiche ed agro-forestali del territorio provinciale e rappresenta una base di partenza per la formazione di una rete di funzioni ecologiche e, quindi, per una definita politica ambientale sul territorio.

Tale struttura si articola in elementi areali, così come convenzionalmente definiti ed adottati nella *Pan-European Strategy for Conservation of Landscape and Biodiversity* e nella *Pan-European Ecological Network*, e rappresentano sinteticamente:

- Aree a potenziale ed elevata biodiversità - Core areas e grandi Insulae (Aree centrali; dette anche nuclei, gangli o nodi). Sono aree con livelli di naturalità elevata o molto elevata che rappresentano l'ossatura e la base fondante della rete ecologica provinciale;
- Zone cuscinetto - Buffer zones. Sono aree con funzioni di filtro e mitigazione delle influenze antropiche verso le aree ad elevata biodiversità;
- Aree di potenziale collegamento ecologico. Sono frammenti ambientali di piccole dimensioni (meno di 50 ettari di estensione), dotati di buon livello di naturalità, immersi o limitrofi ad una matrice paesaggistica più o meno antropizzata, utili al mantenimento della connettività degli habitat;

- Wildlife (ecological) corridors (Corridoi ecologici). Rappresentano aree e collegamenti lineari e diffusi fra aree a potenziale ed elevata biodiversità ed aree di potenziale collegamento ecologico e fra esse e gli altri componenti della rete. Hanno lo scopo di mantenere e favorire le dinamiche di dispersione delle popolazioni biologiche fra aree naturali, impedendo così le conseguenze negative dell'isolamento ecologico;
- Aree permeabili periurbane ad elevata frammentazione (Aree di restauro ambientale). Sono ambienti naturali di ridotte dimensioni e dispersi con elevata influenza antropica di contesto.

Nello specifico per l'area indagata, la REP individua la presenza di aree urbanizzate, aree permeabili periurbane ad elevata frammentazione ecosistemica ed aree agricole a minore biodiversità, per tutta l'area attraversata dalla ferrovia e in quella limitrofa e nella parte a sud della stessa (cfr. Figura 4-17).

Tali aree sono riconosciute come aree critiche a frammentazione ecosistemica da riqualificare e riconnettere mediante interventi di costruzione di nuovi habitat, di riqualificazione ambientale e di gestione degli habitat esistenti, come anche riportato dalla RER. Inoltre, per tali aree la REP prevede azioni di prevenzione, mitigazione e monitoraggio delle zone ad elevato rischio naturale ed antropico per fenomeni franosi, esondazioni, erosione costiera ed inquinamento delle acque.

Detti interventi sono legati alla realizzazione di nuove opere infrastrutturali, quali ponti biologici (sovrappassi) su strutture di trasporto lineari complesse, sottopassi faunistici su infrastrutture di trasporto lineari complesse, passaggi per pesci (rampe di risalita e soglie), formazione di alvei di magra a flusso idrico permanente in situazioni di deflusso idrico critico.

Nella parte a nord della ferrovia esistente, verso i rilievi collinari, sono presenti aree ad elevata biodiversità, aree di media biodiversità e di collegamento ecologico, zone di cuscinetto con funzione di filtro protettivo nei confronti delle aree a maggiore biodiversità e naturalità rispetto agli effetti deleteri della matrice antropica (cfr. Figura 4-17).

L'intero territorio è attraversato da fiumi e torrenti ed individua la presenza diffusa di corridoi da realizzare per la ricucitura di aree critiche frammentate mediante azioni di superamento delle barriere infrastrutturali e di riqualificazione ambientale. Tali corridoi assumono un ruolo essenziale sia per la costituzione della struttura della rete ecologica sia per la fase funzionale della stessa;

Le sponde dei fiumi e dei principali corsi d'acqua della provincia sono considerati anche essi vocazionalmente corridoi ecologici strategici della rete, sia in quanto caratterizzati dalla presenza di manifesti elementi di naturalità e biodiversità massime o elevate, sia in quanto suscettibili di rinaturalizzazione degli alvei e delle sponde con tecniche di ingegneria naturalistica.

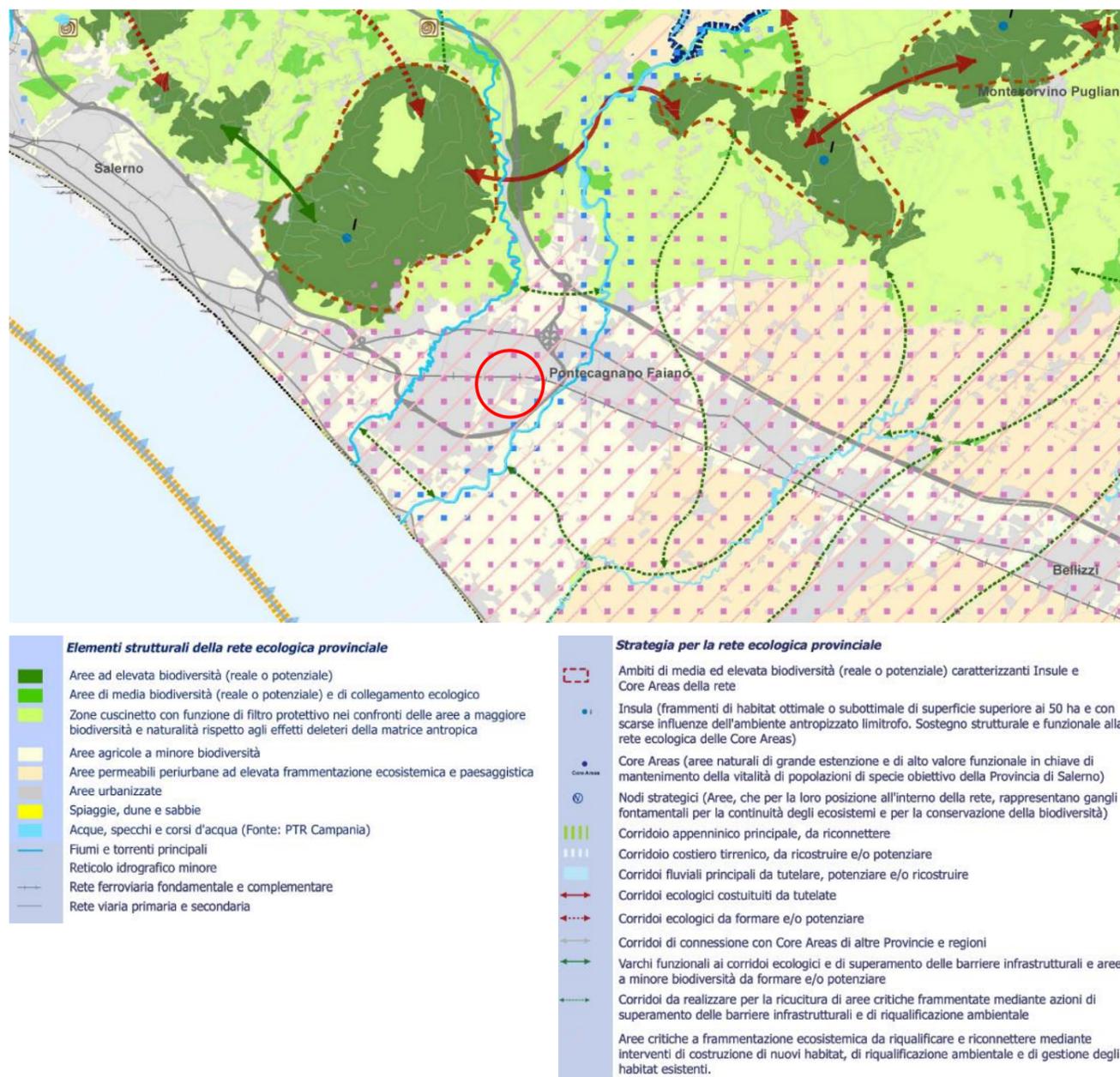


Figura 4-17 Stralcio della Tavola 2.2.1.a "La Rete Ecologica Provinciale" del PTCP di Salerno.
Area d'intervento cerchiata in rosso

4.3 Sistema abiotico

4.3.1 Suolo ed acque

4.3.1.1 Aspetti geologici

Il territorio oggetto degli interventi in progetto si sviluppa lungo la Piana del Sele, nel settore centro settentrionale della pianura.

La Piana del Sele è una pianura alluvionale che occupa la parte emersa del *graben* peritirrenico del Golfo di Salerno. La parte più interna di questo *graben* a partire dal Pliocene fu riempita da un'enorme quantità di sedimenti (dello spessore di 2000 m), associata ad una lenta e progressiva subsidenza nel corso del Quaternario. All'interno della piana la distribuzione spaziale ed altimetrica di questi depositi è strettamente influenzata dall'evoluzione tettonica dell'area: i terreni più recenti sono incassati in quelli più antichi procedendo dalla periferia verso il centro della depressione (Brancaccio *et al.*, 1995). Il basamento della piana (del Miocene superiore) è formato da argille marnose con frequenti intercalazioni arenacee, alla cui sommità sono presenti calcari evaporitici e sedimenti derivati dall'accumulo dei frustoli di diatomee (Ortolani *et al.*, 1979). La parte più interna di tale depressione è occupata da successioni conglomeratiche che si estendono da Salerno ad Eboli, frutto dell'erosione che ha interessato i Monti Picentini in seguito alle condizioni climatiche fredde e ai movimenti tettonici del Pleistocene inferiore (Sintema di Eboli) (Pappone *et al.*, 2009). Questi depositi alluvionali, in massima parte in facies di media e bassa conoide, testimoniano, come accennato in precedenza, le fasi di più forte e rapido sollevamento dei massicci carbonatici bordieri (Monti Picentini) e la contemporanea subsidenza anche sul settore orientale del *graben* (Brancaccio *et al.*, 1987).

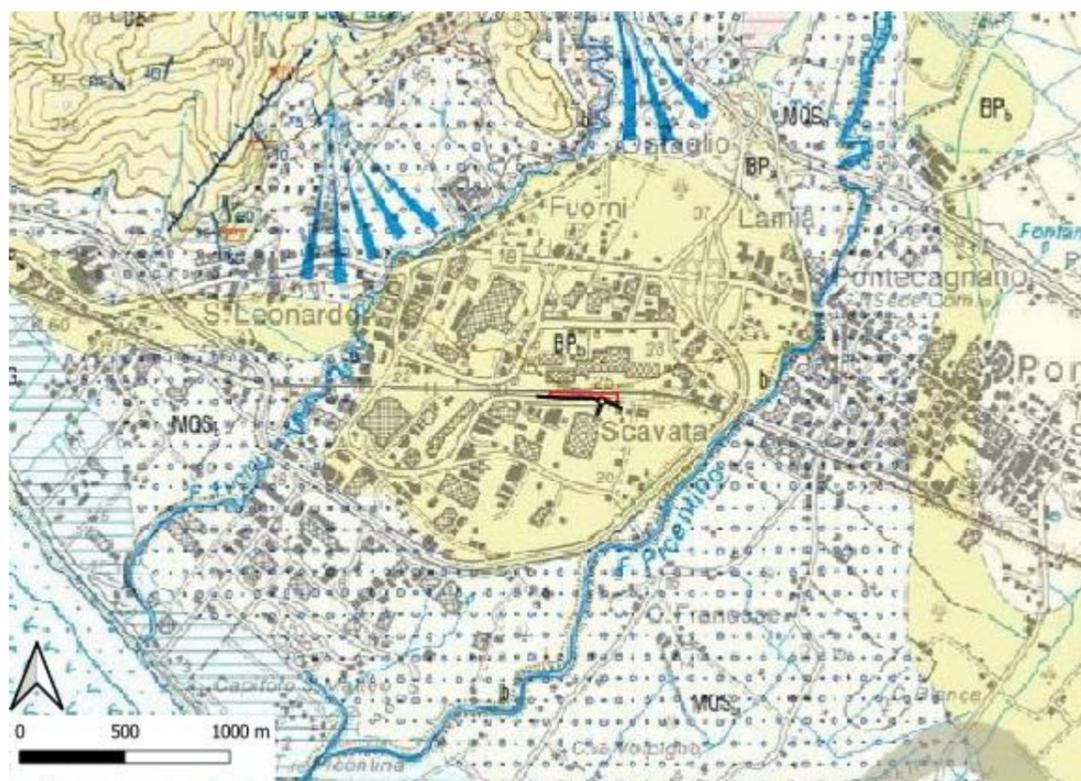


Figura 4-18 Stralcio, non in scala, delle Carta Geologica, Foglio 467 "Salerno", scala 1: 50.000, ISPRA. L'area di intervento è evidenziata in rosso

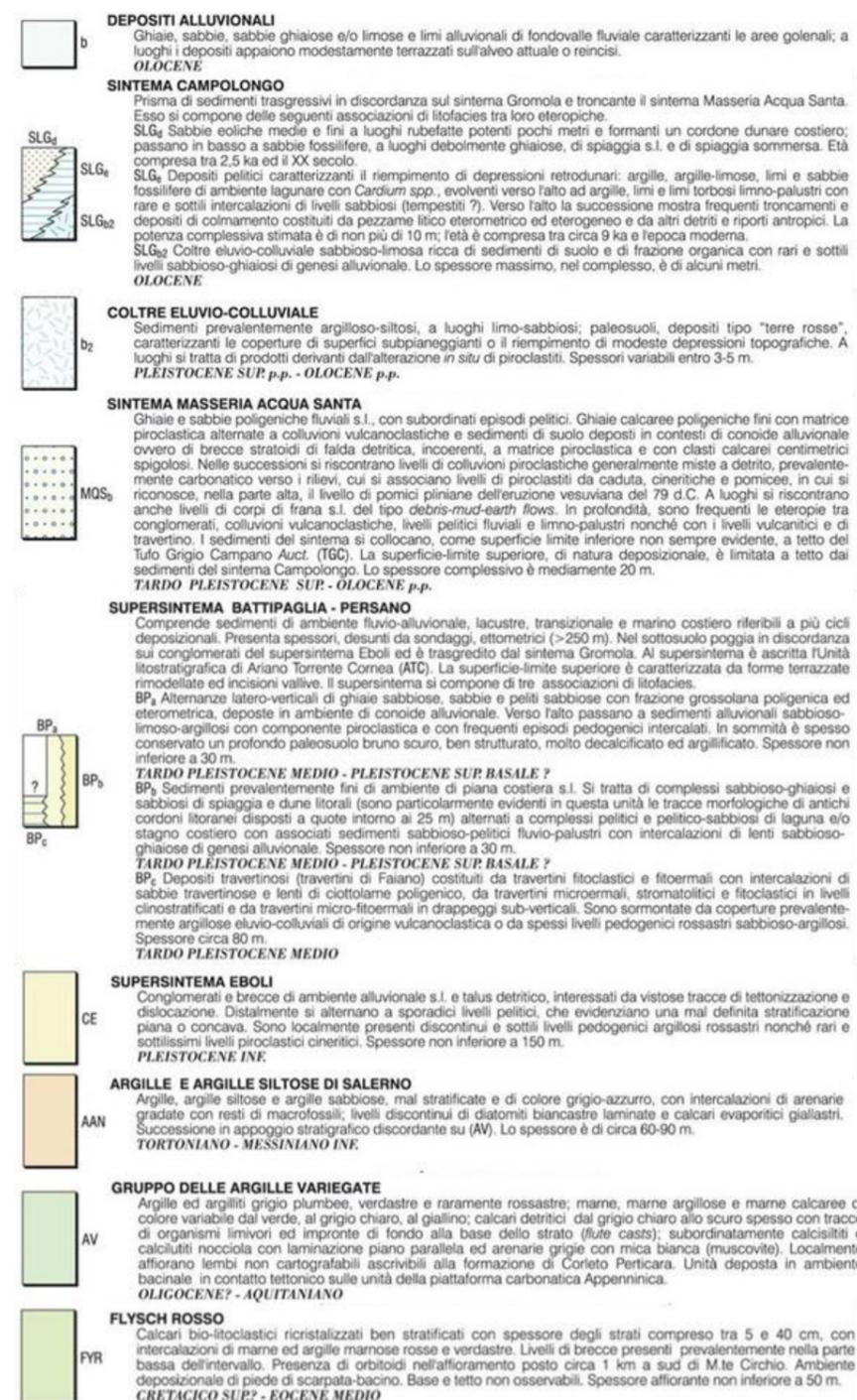


Figura 4-19 Stralcio della legenda della Carta Geologica, Foglio 467 "Salerno", scala 1: 50.000, ISPRA

L'area di progetto (Figura 4-18, evidenziata in rosso) è interessata dall'affioramento di un'unica unità:

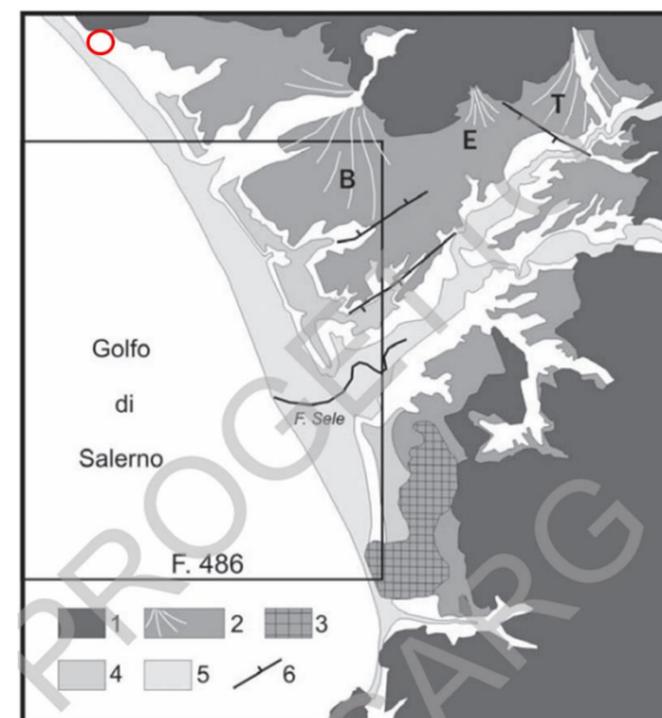
- **Subunità della Piana del Sele (Settore Salerno – Pontecagnano – Battipaglia):** depositi di questa Subunità rappresentano tutto il Pleistocene e l'Olocene e costituiscono le principali unità di paesaggio della Piana alluvionale e costiera del Sele. Questa subunità è costituita da due importanti supersintemi (supersintema Battipaglia-Persano; supersintema Eboli), da due unità sintemiche (sintema Campolongo; sintema Gromola) e da due unità litostratigrafiche (Travertini di Pontecagnano; unità di Ariano-Torrente Cornea), di cui seguono le descrizioni delle unità riscontrate nell'area di studio:

- **Supersintema Battipaglia – Persano (BP):** I sedimenti del supersintema occupano una posizione morfo-crono-stratigrafica compresa tra i conglomerati del supersintema Eboli (CE), a monte, ed i primi depositi tirreniani del sintema Gromola (GML), a valle. In relazione agli ambienti di sedimentazione la porzione più recente, di questo supersintema viene distinta nelle seguenti associazioni di litofacies, probabilmente fra loro eteropiche: BPa) Porzione deposta in ambiente di conoide alluvionale - Alternanze latero verticali di ghiaie sabbiose, sabbie e, subordinatamente, peliti sabbiose con frazione grossolana poligenica ed eterometrica proveniente dalle locali serie mesozoiche. Verso l'alto passano a sedimenti alluvionali sabbioso-limoso-argillosi con componente piroclastica e con frequenti episodi pedogenici intercalati. In sommità è spesso conservato un paleosuolo bruno scuro, ben strutturato, molto decalcificato ed argillificato. Spessore non inferiore a 30 m. (Tardo Pleistocene Medio-Pleistocene Superiore basale?); BPb) Porzione deposta in ambiente di piana costiera - Sedimenti sabbiosi e pelitici, eteropici di quelli della porzione precedente. Si tratta di complessi sabbioso ghiaiosi e sabbiosi di spiaggia e dune litorali (evidenti sono le tracce morfologiche di antichi cordoni litoranei disposte a quote intorno ai 25 m) alternati a complessi pelitici e pelitico-sabbiosi di laguna e/o stagno costiero con associati sedimenti sabbioso-pelitici di ambienti fluvio-palustri. Localmente sono intercalate lenti ghiaiose e sabbioso-ghiaiose di ambiente alluvionale. Spessore non inferiore a 30 m. (Tardo Pleistocene Medio-Pleistocene Superiore basale?); BPc) Depositi travertinosi (travertino di Faiano). Questi depositi, affioranti nell'area di Pontecagnano-Faiano, sono costituiti in gran parte da incrostazioni carbonatiche su supporti vegetali di varia natura (piante superiori, muschi, alghe e cianobatteri) e subordinatamente da sabbie calcaree. Tali depositi formano corpi sedimentari terrazzati, la cui origine è da ricondursi ad acque scorrenti sovrassature in carbonato di calcio.

4.3.1.2 Aspetti geomorfologici

La Piana del Sele corrisponde alla parte continentale di una depressione che si prolunga all'interno del Golfo di Salerno, circondata a monte da unità terrigene terziarie e da unità carbonatiche mesozoiche (Capaldi et al., 1988). La zona è stata soggetta ad una intensa attività tettonica distensiva che ha interessato ampiamente il massiccio dei Monti Picentini.

Nell'ambito della Piana del Sele si possono distinguere differenti sottounità, che corrispondono a tre ordini di terrazzi fluviali, con due fasi litorali riconoscibili, e ad una fase di deiezione, rappresentata dalle ampie conoidi di Eboli e Battipaglia (Figura 4-20). I tre ordini di terrazzi sono inoltre ben evidenti lungo il corso del Fiume Sele e passano gradualmente in prossimità della costa a facies palustri/litorali che possono costituire una quarta unità fisiografica, di formazione molto recente.



Legenda

1. Rilievi collinari e montuosi
2. Lembi del terrazzo deposizionale policiclico associato ai sedimenti del Pleistocene medio e superiore con principali conoidi contribuenti; B) conoide di Battipaglia; E) conoide di Eboli; T) conoide del T. Tenza;
3. Area con morfologia da deposizione travertinoso policiclica e divagante (Pleistocene medio Olocene)
4. Lembi del terrazzo deposizionale associato al paleocordone tirreniano di Gromola ed ai coevi depositi transizionali
5. Piana costiera olocenica e correlate superfici di fondo-valle fluviale modestamente reincise
6. Principali faglie che disturbano il terrazzo mediopleistocenico

Figura 4-20 Schema delle principali superfici geomorfologiche della Piana del Sele (Note illustrative Carta geologica d'Italia, Foglio 486). In rosso è stata evidenziata l'area di intervento (Immagine fuori scala)

Il terrazzo di primo ordine, denominato informalmente "Complesso di Persano" (Amato et al. 1991), occupa la parte posta a quote più elevate ed appare maggiormente smembrato dall'erosione. Il terrazzo si può inquadrare cronologicamente nel Pleistocene medio, successivamente alla fase di dislocazione dei

Conglomerati di Eboli, sigillando le scarpate di faglia che delimitano la fascia collinare e rappresentando dunque il riempimento di una depressione di subsidenza.

Il terrazzo di II ordine si incassa in quello precedente e rappresenta il riempimento dell'area tettonicamente ribassata a seguito della deposizione del Complesso di Persano. Questo terrazzo che si prolunga verso la costa e si individua anche lungo la valle del Fiume Sele, sospeso a circa 15 metri di quota, sulla base delle evidenze aerofotografiche sembra correlabile con la deposizione delle ampie conoidi di deiezione di Eboli e Battipaglia. Testimonianza di tale correlazione è la presenza di paleoalvei che dipartendosi dal corpo delle conoidi, incidono il terrazzo di I ordine prolungandosi e congiungendosi con le analoghe tracce individuate sulla superficie del terrazzo di II ordine. Il margine esterno del terrazzo di II ordine si prolunga sino al contatto con il cordone dunare definito di Gromola (Brancaccio, 1987). Questo cordone dunare si individua, sebbene talora appaia appiattito e poco rilevato sulla pianura limitrofa, fino nei pressi di Pontecagnano; il suo andamento è comunque evidenziato da deviazioni brusche dei tracciati dei corsi d'acqua che solcano la piana.

Il terrazzo di III ordine, olocenico, comprende invece la parte prossima alla fascia costiera e borda con continuità il Sele sino in prossimità della costa. A questo terrazzo sono associate anche le vallecole incise dai corsi d'acqua, che discendono dalle alture collinari retrostanti ed appare meno facilmente riconoscibile sia per la riduzione del dislivello che lo separa da quello più alto, sia perché i due ordini appaiono separati da scarpate molto addolcite dall'erosione.

Il più importante corso d'acqua che percorre la piana e che ne sta all'origine, coi suoi apporti detritici, è il Fiume Sele. Gran parte della piana è fittamente re-incisa, sia dai corsi d'acqua maggiori che da numerose vallecole di basso ordine gerarchico che hanno origine sulla piana stessa. Sebbene si tratti di incisioni poco profonde ed ampiamente svasate, ne consegue che le antiche superfici di accumulo sono ridotte a lembi terrazzati o, laddove è stata più fitta la dissezione, a dossi allungati e altimetricamente accordanti che hanno sommità planari o dolcemente convesse. L'inviluppo geometrico di questi relitti rivela che la piana nel suo insieme va innalzandosi verso l'interno (cioè verso NE) fino a raggiungere quote di oltre 100 metri laddove alle alluvioni del Sele si sono sommate le deiezioni del T. Tenza.

4.3.1.3 Aspetti idrogeologici

Gli acquiferi più estesi e produttivi della Campania sono costituiti dai complessi delle successioni carbonatiche mesozoiche e paleogeniche con un'elevata infiltrazione efficace, la quale contribuisce alla formazione di cospicue falde di base. Le portate in uscita dai massicci carbonatici della Regione, come sorgenti, ammontano a circa 70 m³/s, mentre i travasi sotterranei verso le piane sono di circa 27 m³/s

(Ducci et al. 2006, Celico et al. in SOGESID 2006). L'area in esame, fa parte dell'ampio e complesso sistema idrogeologico della piana del Sele, costituita da depositi quaternari (Figura 4-21).

Il deflusso verso la piana avviene secondo due direttrici preferenziali orientate NE-SW, le quali coincidono con due antichi con di deiezione sepolti del Tusciano e del Sele che drenano le limitrofe strutture carbonatiche, dalle quali la piana riceve una cospicua alimentazione. Nell'area in esame, rientrando nella porzione NW della Piana del Sele, i sedimenti continentali di riempimento sono organizzati in modo da formare un'alternanza di terreni a diversa permeabilità che, nel loro insieme, costituiscono un acquifero multifalda. L'acquifero di tale unità è quindi costituito da sedimenti plio-quaternari molto eterogenei ghiaioso-sabbiosi e limo-argillosi tra loro eteropici. I litotipi che costituiscono il sottosuolo della piana del Sele presentano frequenti variazioni litologiche e granulometriche sia in orizzontale che in verticale e globalmente vengono distinti in un unico complesso idrogeologico denominato *complesso dei depositi plio-quaternari* (Figura 4-21). L'acquifero risulta pertanto caratterizzato da una notevole eterogeneità granulometrica (a cui sono da mettere in relazione notevoli variazioni di permeabilità) e da una sostanziale caoticità dei rapporti geometrici tra i vari litotipi.

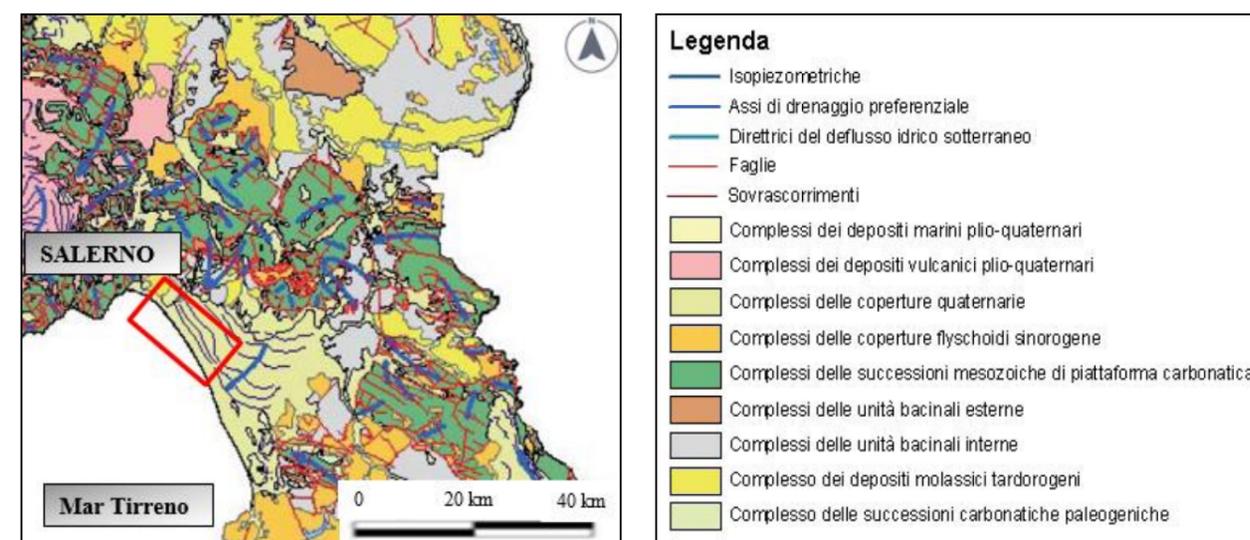


Figura 4-21 Stralcio dello schema idrogeologico della Campania e legenda (da Celico et al., 2003, modificato ARPAC 2007). Il rettangolo rosso identifica l'area oggetto di studio (Immagine non in scala)

La circolazione idrica sotterranea, di conseguenza, è condizionata dall'interdigitazione di strati e lenti a maggiore o minore permeabilità relativa; pertanto, localmente sono sempre presenti più falde sovrapposte le cui caratteristiche (quota piezometrica, spessori, ecc.) possono essere differenti, anche in punti molto vicini tra loro e lungo la stessa verticale.

Le unità idrogeologiche presenti nell'area di studio sono state così distinte:

- *Depositi a permeabilità medio-alta (MA)*: Questa classe comprende i corpi sedimentari principalmente ghiaiosi a composizione eterometrica da angolosi ad arrotondati in base al meccanismo deposizionale coinvolto, con matrice sabbiosa e sabbioso-limoso da scarsa ad abbondante. La permeabilità, esclusivamente per porosità, si attesta mediamente tra 10^{-5} e 10^{-3} m/s.
- *Depositi a permeabilità media (M)*: Questa classe comprende i corpi sedimentari prevalentemente sabbiosi (e a basso contenuto di frazione fine) principalmente legati a paleodune eoliche. La permeabilità, esclusivamente per porosità, si attesta mediamente tra 10^{-6} e 10^{-5} m/s.
- *Depositi a permeabilità medio bassa (MB)*: Questa classe comprende i corpi sedimentari prevalentemente limoso-sabbiosi e sabbioso-limosi legati a deposizione in ambiente fluvio-lacustre retrodunare e/o a deposizione fluviale. La permeabilità, esclusivamente per porosità, si attesta mediamente tra 10^{-7} e 10^{-6} m/s.
- *Depositi a permeabilità bassa (B)*: Questa classe comprende i limi, le argille limose e limi argillosi presenti in livelli importanti nei depositi legati alle alluvioni fluviali. La permeabilità è da bassa a molto bassa ed è definibile come compresa tra 10^{-9} e 10^{-7} m/s.
- *Depositi semirocciosi e a permeabilità variabile (V)*: Depositi travertinosi ricchi di depositi vegetali a grado di fratturazione ed alterazione variabile la cui permeabilità è da considerare secondaria e dipendente da questi fattori locali. In questa categoria è possibile, inoltre, comprendere i depositi di torba che possono, a seconda del grado di compattazione, presentare valori di permeabilità da elevati a molto bassi. Il range di valori possibili è elevato e può essere compreso tra 10^{-9} e 10^{-5} m/s. La permeabilità si può quindi definire come da media a molto bassa.

4.3.1.4 Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto. Nel seguente paragrafo si riassume l'esito del censimento e della verifica dei siti contaminati e potenzialmente contaminati che potrebbero risultare interferenti con le opere.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione della documentazione bibliografica:

- S.I.N. Siti di Interesse Nazionale - Stato delle procedure per la bonifica (giugno 2022, MiTE), contenente la localizzazione di SIN e SIR e la perimetrazione dei SIN;
- Delibera di Giunta Regionale n. 616 del 28/12/2021: Piano Regionale di Bonifica della Regione Campania (PRB). Approvazione aggiornamento banche dati, ai sensi della LR n. 14/2016 e della DGR n. 417/2016 (BURC n.1 del 03/01/2022);
- D.C.R. 68 del 14/12/2021: Piano regionale di gestione rifiuti urbani (PRGRU), comprensivo della sezione gestione fanghi di depurazione del servizio idrico integrato, e del Piano bonifiche aree inquinate. (BURP n.ro 162 del 28/12/2021)

Un sito di interesse nazionale (SIN) è un'area contaminata estesa, classificata come pericolosa e quindi da sottoporre ad interventi di bonifica per evitare danni ambientali e sanitari.

Per quanto riguarda i Siti di Interesse Nazionale (SIN) che sono individuati per le caratteristiche del sito, per la qualità e pericolosità degli inquinanti, per l'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali, l'articolo 252 al comma 4 indica che "la procedura di bonifica di cui all'art. 242 dei SIN è attribuita alla competenza del Ministero dell'Ambiente che può avvalersi delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente delle regioni interessate".

Sulla base di quanto riportato nel documento "S.I.N. Siti di Interesse Nazionale - Stato delle procedure per la bonifica (giugno 2022, MiTE)", i SIN presenti sul territorio della regione Campania sono i seguenti:

- Napoli Orientale (2)
- Napoli Bagnoli – Coroglio (16)
- Area Vasta di Giugliano (42 in corso di perimetrazione)

Come si evince dalla Figura 4-22, nessuno dei siti sopra elencati si trova in prossimità delle aree oggetto dello studio e, dunque, può interferire con le opere in progetto.

Sul territorio della Regione Campania sono inoltre presenti quattro ex-SIN, di seguito riportati:

- Bacino idrografico del Fiume Sarno;
- Litorale Domitio Flegreo e Aversano;
- Aree del litorale vesuviano;
- Pianura.

Nello specifico, gli ultimi due vengono classificati dal MiTE come Siti di Interesse Regionale, rispettivamente con il codice identificativo 4 e 6. Nessuno dei quattro siti si colloca in prossimità del progetto.



Figura 4-22 Ubicazione dei siti di interesse nazionale presenti sul territorio della Campania (Fonte: MiTE)

L'ARPA Campania gestisce il Piano Regionale di Bonifica, all'interno del quale è compresa l'anagrafe dei siti contaminati e potenzialmente contaminati. L'aggiornamento vigente è quello approvato con DGR n.616 del 28/12/2021.

L'anagrafe è articolata in tre sezioni:

- Archivio dei procedimenti conclusi: contiene i siti inseriti a vario titolo nel PRB per i quali i procedimenti avviati di indagini, caratterizzazione, messa in sicurezza permanente o bonifica si sono conclusi (Allegato 1)

- Anagrafe dei Siti da Bonificare: l'elenco dei siti bonificati e dei siti contaminati da sottoporre ad intervento di bonifica e ripristino ambientale secondo le procedure previste agli artt. 242 e successivi del D. Lgs. 152/06 (Allegato 2);
- Censimento dei Siti Potenzialmente Contaminati Locali (CSPC locali): l'elenco di tutti i siti per i quali sia stato già accertato il superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) non ricadenti nel perimetro dei SIN e che non siano stati subperimetrati o censiti negli ex SIN (Allegato 3).

Come si evince dalla Figura 4-23, nel raggio di 500 metri dagli interventi di progetto sono ubicati due siti presenti in anagrafe, identificati rispettivamente dai codici 5116C509 e 5116C529, entrambi contenuti nell'Allegato 1 – Archivio dei procedimenti conclusi, in virtù della certificazione di avvenuta bonifica datata al 21.01.2004 per il primo sito e della chiusura del procedimento a seguito dell'Analisi di Rischio nel secondo caso.

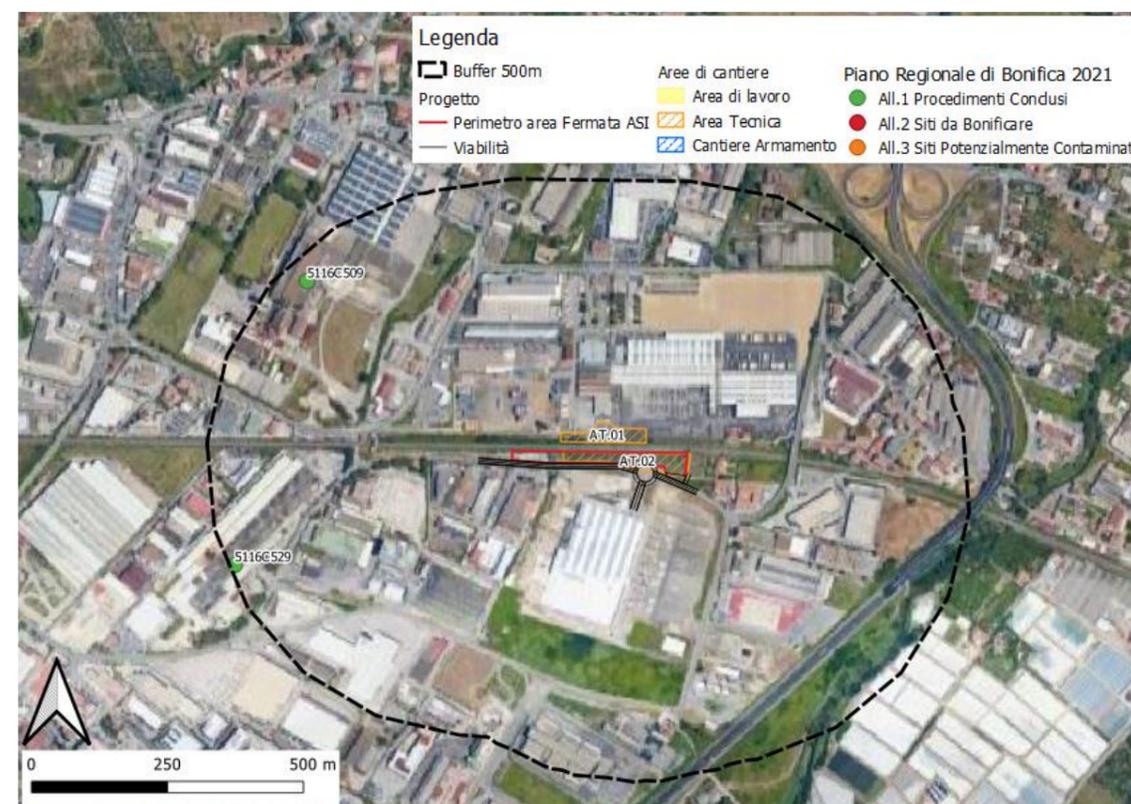


Figura 4-23 Siti contaminati censiti nel Piano Regionale di Bonifica

In merito alle aree di cantiere, oltre a quelle ubicate nelle immediate vicinanze degli interventi previsti da progetto, si prevede la realizzazione di un cantiere armamento e di un'area di lavoro ubicati a est dell'area di progetto.

Come si vede dall'immagine seguente, entro una distanza di 500 metri dalle aree di cantiere si riscontra la presenza di un ulteriore sito con procedimento concluso contenuto nell'Allegato 1 e identificato dal codice 5099C500.

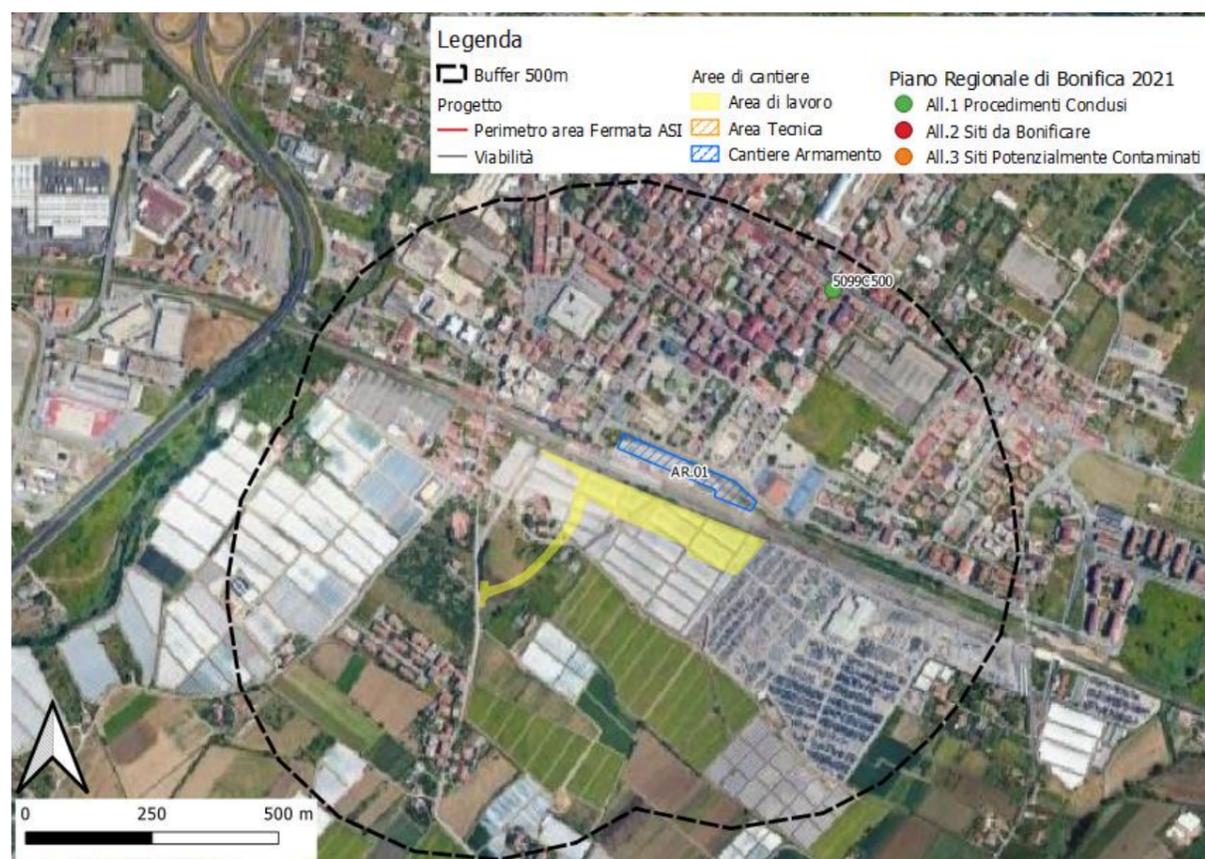


Figura 4-24 Ubicazione dei siti contaminati nell'intorno delle aree di cantiere

4.3.1.5 Reticolo idrografico

L'intervento si sviluppa all'interno del Bacino Regionale Destra Sele. Il più importante corso d'acqua che percorre la piana e che ne sta all'origine, coi suoi apporti detritici, è il Fiume Sele. Esso raggiunge la piana pochi chilometri dopo l'immissione del Fiume Tanagro e, attraversandola, riceve prima le acque del Torrente Tenza (uscente dalla finestra tettonica di Campagna) e poi, quando è a soli 7 km dalla foce,

quelle del Fiume Calore. Altri importanti corsi d'acqua che hanno contribuito alla crescita della piana, rappresentati in Figura 4-25, sono, da nord verso sud, il Torrente Fuorni, il Fiume Picentino, i torrenti Asa e Rialto, il Fiume Tusciano, il Fosso Capodifiume (corso di risorgiva carico solo di soluzioni carbonatiche) ed il Fiume Solofrone.

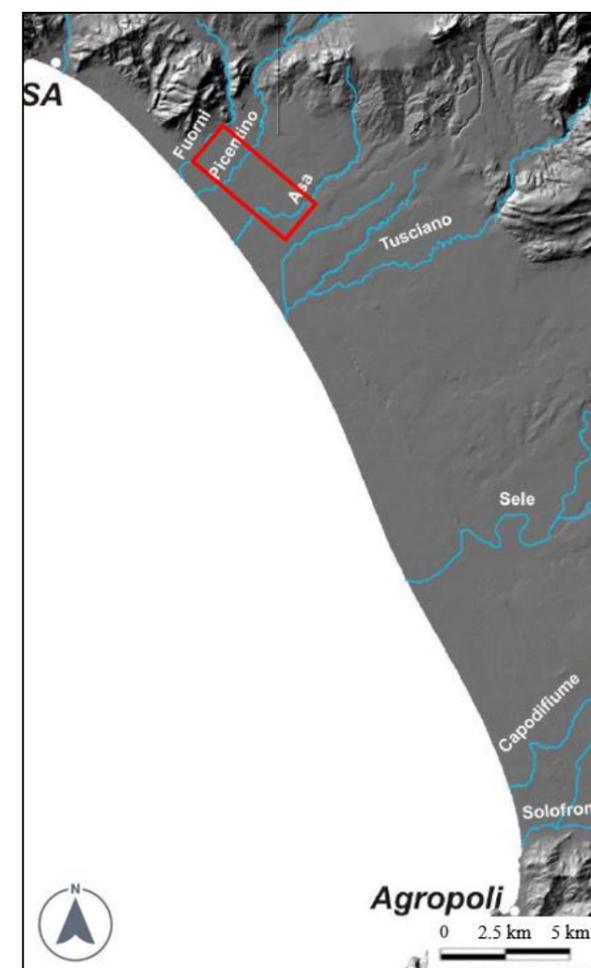


Figura 4-25 Rete idrografica della Piana del Sele, da Salerno ad Agropoli. Il rettangolo rosso identifica l'area oggetto di studio. Immagine fuori scala

Il principale corso d'acqua attraversato è il Fiume Picentino, che nasce alle falde del monte Accellica, una cima dei Monti Picentini, dalla Grotta dello Scalandrone. Lungo 25 km, dopo aver attraversato i comuni di Giffoni Valle Piana, Pontecagnano Faiano e Salerno, sfocia nel mare Tirreno. La superficie del bacino idrografico alla sezione di chiusura in corrispondenza della linea ferroviaria è pari a circa 140 km². Altri corsi d'acqua di rilievo sono il Torrente Fuorni (S = 30 km² circa) e il Torrente Asa (S = 15 km² circa).

I rimanenti corsi d'acqua attraversati dalla linea ferroviaria in progetto, ad eccezione del Torrente Frestola ($S = 4 \text{ km}^2$ circa) e del Torrente Diavolone ($S = 4 \text{ km}^2$ circa), sono costituiti da piccoli impluvi con superficie scolante inferiore a 1 km^2 .

4.3.1.6 Pericolosità idraulica

Il quadro conoscitivo di riferimento per la caratterizzazione idrologica e idraulica dell'area di intervento e la definizione delle relative aree di pericolosità è attualmente riportata nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.S.A.I.) - Rischio Alluvioni - dell'ex Autorità di Bacino Regionale Destra Sele (agg. 2017) ed il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (Il ciclo di pianificazione, agg. aprile 2020).

In particolare, sono individuate 3 classi di pericolosità idraulica (P3 - elevata, P2 - media, P1 - bassa). Con riferimento al P.G.R.A. del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, la classe di pericolosità elevata (P3 – alluvioni frequenti) fa riferimento ad un evento caratterizzato da una probabilità di accadimento $Tr \in 20 - 50$ anni ($Tr = 30$ anni, secondo il P.S.A.I. dell'ex Autorità di Bacino Regionale Destra Sele).

La classe di pericolosità media (P2 – alluvioni poco frequenti) fa riferimento ad un evento caratterizzato da una probabilità di accadimento $Tr \in 100 - 200$ anni ($Tr = 100$ anni, secondo il P.S.A.I. dell'ex Autorità di Bacino Regionale Destra Sele).

La classe di pericolosità bassa (P1 – alluvioni rare di estrema intensità) fa riferimento ad un evento di piena raro, caratterizzato da un tempo di ritorno $Tr \in 300 - 500$ anni ($Tr = 300$ anni, secondo il P.S.A.I. dell'ex Autorità di Bacino Regionale Destra Sele).

Come mostrato nelle figure seguenti, l'intervento in progetto non attraversa aree a pericolosità idraulica mappate nei vigenti Piano Stralcio di Assetto idrogeologico (PSAI) e Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA).

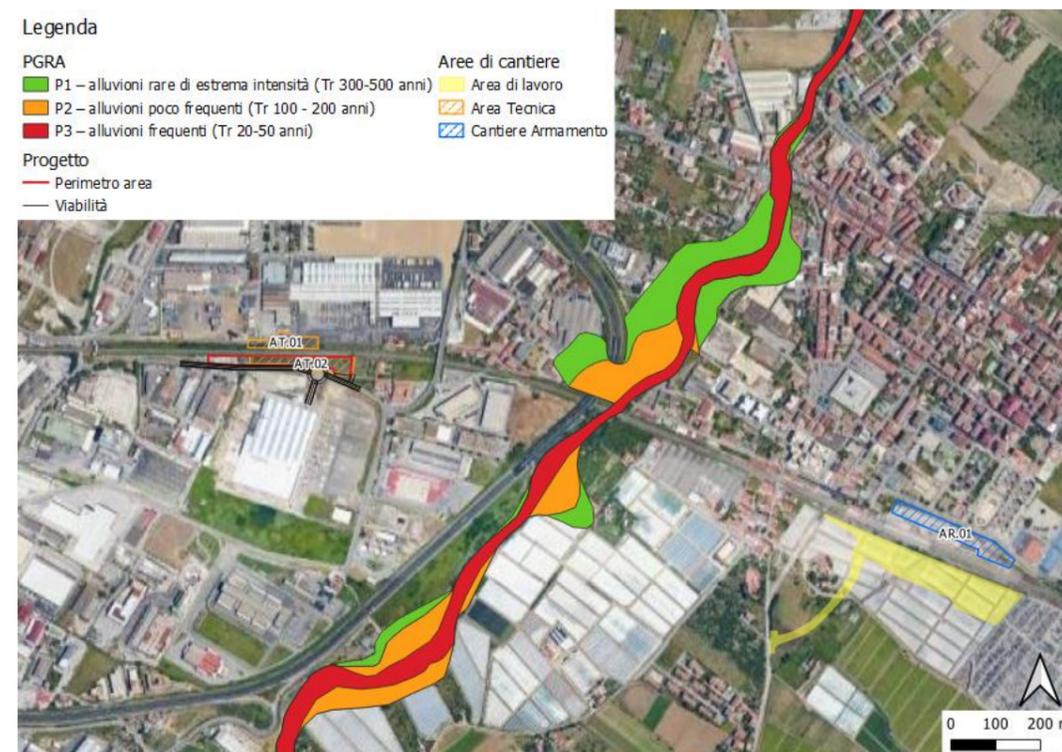


Figura 4-26 Aree di pericolosità idraulica (P.G.R.A. - Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale)

4.3.1.7 Stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee

Come noto, il monitoraggio dei corpi idrici superficiali costituisce un obbligo fissato in capo alle Regioni dal D.Lgs. 152/2006 e smi in recepimento della Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro "Acque") e regolamentato, per quanto riguarda gli aspetti tecnici, dai successivi Decreti attuativi, in particolare i DM 131/2008, 56/2009 e 260/2010.

Nell'ambito delle attività di programmazione e di progettazione per quanto specificatamente riguarda l'attività di monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali nella regione Campania, è stata definita una rete di monitoraggio costituita inizialmente, nel 2001, da n. 84 siti di monitoraggio, successivamente estesa fino a raggiungere n. 155 siti nel ciclo 2013/2020, ubicati in chiusura dei principali bacini e sottobacini idrografici regionali, lungo le aste di circa 90 tra fiumi, torrenti e canali, selezionati per significatività e rappresentatività alla scala regionale, nonché per la presenza di consistenti impatti antropici o elementi di particolare pregio naturalistico.

Sulla base della caratterizzazione delle pressioni e degli impatti sono definiti i programmi di monitoraggio operativo o di sorveglianza per ciascuno dei corpi idrici fluviali, a seconda che ad esso sia stata attribuita o meno la categoria di rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

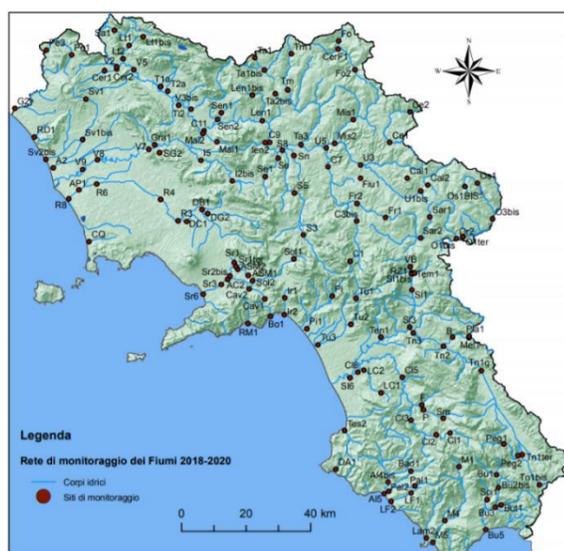


Figura 4-27 Rete di monitoraggio acque superficiali 2018-2020 (fonte ARPAC²)

Per quanto riguarda i parametri di monitoraggio, questi sono rappresentati dallo Stato Ecologico e dallo Stato Chimico. Lo Stato ecologico è un indice che passa attraverso la valutazione di diversi "elementi":

- Elementi di qualità biologica, comprendenti valutazioni sulle popolazioni dei macroinvertebrati bentonici, delle diatomee, delle macrofite e della fauna ittica;
- Elementi di qualità idromorfologica, comprendenti valutazioni del regime idrologico e di portata fluviale, caratterizzazioni degli habitat prevalenti, e valutazione delle alterazioni morfologiche;
- Elementi di qualità fisico - chimica a sostegno degli elementi biologici quali la temperatura, il bilancio dell'ossigeno e dei nutrienti, il pH e la salinità;
- Inquinanti specifici, ovvero le sostanze pericolose, prioritarie e non prioritarie di cui venga accertato la presenza o lo scarico in quantità significative.

Il giudizio è articolato in cinque livelli, compresi tra "cattivo" ed "elevato".

La valutazione complessiva dello stato del corpo idrico superficiale è integrata dal monitoraggio delle sostanze chimiche pericolose che definiscono lo Stato Chimico delle acque a cui è associato un giudizio "buono" oppure "non buono".

Di seguito, vengono riportate la mappa tematica relativa alla esprime la sintesi della classificazione dello Stato Ecologico e di quello chimico dei corpi idrici fluviali della Campania nel sessennio di monitoraggio 2013-2020.

Il corso d'acqua più prossimo all'area di progetto, ed oggetto di monitoraggio, è il fiume Picentino (sito di monitoraggio Pi1), al quale è stato assegnato per l'intero sessennio un giudizio "scarso" per lo stato ecologico e "buono" per quello chimico.

Secondo quanto disposto dal DLgs 30/2009, di recepimento della Direttiva comunitaria 2006/118/CE – Groundwater Daughter Directive (GDD), il monitoraggio dello stato delle acque sotterranee, qualitativo, quantitativo e complessivo, è condotto a partire dalla preliminare definizione, attraverso un processo iterativo, dei complessi idrogeologici, degli acquiferi e dei corpi idrici sotterranei.

Entrando nel merito del caso in specie, l'area di studio interessa il corpo idrico sotterraneo "Piana del Sele" (IT15DSEL39).

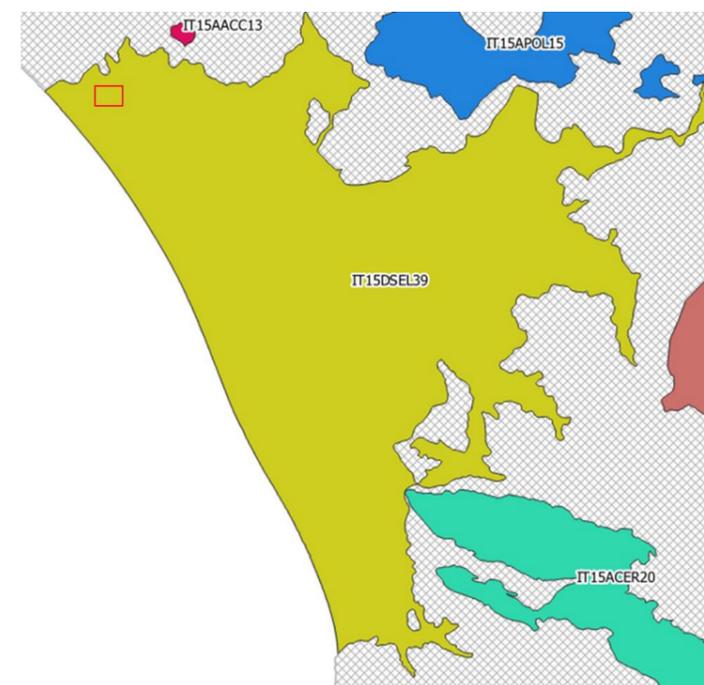


Figura 4-28 Individuazione corpi idrici sotterranei (fonte PTA Campania). In rosso la localizzazione dell'intervento.

In corrispondenza di ciascuno dei corpi idrici sotterranei l'ARPAC ha individuato dei punti di prelievo rappresentativi, quali pozzi e sorgenti perenni, costituenti le principali scaturigini ed i punti di maggiore

² <https://www.arpacampania.it/acque-superficiali>

captazione delle acque in Campania. Il numero dei siti inclusi nella Rete di monitoraggio ha raggiunto nel 2012, 183 siti. Presso ognuno di questi siti l'ARPAC ha monitorato sistematicamente, con frequenza semestrale, i parametri chimico-fisici caratterizzanti la natura dell'acquifero ed un sottoinsieme di sostanze pericolose, inquinanti inorganici ed organici. L'esito di tali monitoraggi ha consentito annualmente di classificare lo stato chimico delle acque sotterranee. Su un sottoinsieme di siti della rete è stato avviato anche il monitoraggio del livello piezometrico dei pozzi, necessario per la definizione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei. Con il Piano di Gestione delle Acque (PGA) inerente al sessennio 2016 – 2021 di pianificazione del Distretto dell'Appennino Meridionale, redatto dalla competente Autorità di Bacino Distrettuale, il numero dei corpi idrici sotterranei individuati alla scala regionale è salito a 80. Nel 2019 la Regione Campania ha adeguato al PGA, con l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque, il numero di corpi idrici sotterranei (n. 80) che dovevano essere oggetto di monitoraggio ambientale nell'ambito dei confini regionali

Sul sito dell'ARPAC³ vengono riportati i dati di monitoraggio e la classificazione dei corpi idrici sotterranei. In particolare, per quanto riguarda il corpo idrico in esame, viene riportata nei diversi anni la classificazione così come segue:

Tabella 4-2 Monitoraggio corpi idrici sotterranei (fonte: ARPAC)

Corpo idrico sotterraneo	Anno di classificazione				
	2015	2016	2017	2018	2019
Piana del Sele	Scarso	Scarso	Buono	Scarso	Buono

4.3.2 Arie e clima

4.3.2.1 Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria

La Regione Campania è dotata di un Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria approvato con delibera di Giunta Regionale n. 167 del 14/02/2006.

Successivamente il Piano è stato integrato con:

- modifiche dei valori limite delle concentrazioni di biossido di azoto, approvate con DGR n. 811 del 27.12.2012;

- definizione della zonizzazione del territorio e della classificazione di zone ed agglomerati, in materia di qualità dell'aria, approvate con DGR n. 683 del 23.12.2014.

Con DGR n. 412 del 28 settembre 2021 la Giunta della Regione Campania ha adottato l'aggiornamento del "Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria".

Tale Piano (PRQA) include misure di tutela volte alla riduzione delle emissioni dei principali inquinanti provenienti dai settori che maggiormente contribuiscono ai livelli emissivi regionali.

Gli obiettivi primari del Piano sono:

- il rispetto dei limiti e degli obiettivi di qualità dell'aria dove per gli ossidi di azoto, le Particelle sospese totali con diametro inferiore a 10 µm, e il benzo(a)pirene;
- il contributo al rispetto dei limiti ed al raggiungimento degli obiettivi, con la riduzione delle rispettive concentrazioni, per l'ozono;
- la tutela e il miglioramento della qualità dell'aria relativamente agli altri inquinanti su tutto il territorio regionale;
- il contributo alla riduzione delle emissioni degli inquinanti per i quali l'Italia ha impegni di riduzione nell'ambito della Direttiva NEC e comunque per cui siano stati fissati obiettivi nell'ambito Piano nazionale integrato per l'energia e il clima.

Particolare attenzione deve essere riservata a quelle zone ed a quegli inquinanti per cui sussiste il superamento o il rischio di superamento degli standard qualitativi fissati dalla normativa, ossia il particolato atmosferico (PM10), il biossido di azoto (NO2) e il benzo(a)pirene nell'agglomerato Napoli – Caserta e nella Zona costiera-collinare, l'ozono (O3) su tutto il territorio regionale. L'attenzione deve rimanere costante anche sugli altri inquinanti al fine di preservare "la migliore qualità dell'aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile", come prescritto dall'articolo 9 comma 3 del D. Lgs. 155/2010.

In particolare, la zonizzazione in vigore in Regione Campania, ai sensi dell'articolo 3 del D. Lgs. 155/2010, è stata approvata, come premesso, nel dicembre 2014⁴, integrando il pregresso Piano di Qualità dell'Aria.

⁴ Giunta Regionale della Campania, Delibera n. 683 del 23/12/2014, "Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria" della Regione Campania – Modifiche al Piano per il recepimento del Progetto di zonizzazione del territorio e classificazione di zone e agglomerati in materia di qualità dell'aria ambiente e del Progetto di adeguamento della rete di misura, ai

³ <https://www.arpacampania.it/web/guest/acque-sotterranee>

La zonizzazione⁵ prevede le seguenti tre zone:

- Agglomerato Napoli - Caserta (IT1507);
- Zona costiera-collinare (IT1508);
- Zona montuosa (IT1509).

L'Agglomerato Napoli - Caserta (IT1507) è caratterizzato dalla presenza di un esteso territorio pianeggiante delimitato ai margini dai rilievi della catena appenninica che ostacolano il ricambio delle masse d'aria quando si verificano condizioni meteorologiche avverse. Per le due zone i comuni sono stati accorpati per costituire zone contraddistinte dall'omogeneità delle caratteristiche predominanti.

In particolare, ferma restando la definizione dell'agglomerato Napoli - Caserta, sono state definite altre due zone al disotto e al disopra dei 600 metri s.l.m., suddividendo la zona costiera-collinare dalla zona montuosa:

- la zona IT1508 in base all'omogeneità territoriale ed alla presenza all'interno della stessa dei tre maggiori centri urbani (Salerno, Benevento e Avellino) nonché delle più importanti fonti di emissioni di inquinanti (reti viarie, porti, aeroporti, industrie, commerciale e residenziale...); localmente si riscontra la variabilità delle condizioni meteo-climatiche all'interno della stessa zona;
- la zona IT1509 in quanto omogenea dal punto di vista territoriale con presenza di poche centinaia di migliaia di abitanti sparsi e con assenza di emissioni di inquinanti concentrate ed elevate, dal punto di vista climatico si tratta di territori con un clima temperato, con precipitazioni superiori rispetto alla media regionale e con regime anemometrico caratterizzato da venti più intensi rispetto alla media regionale.

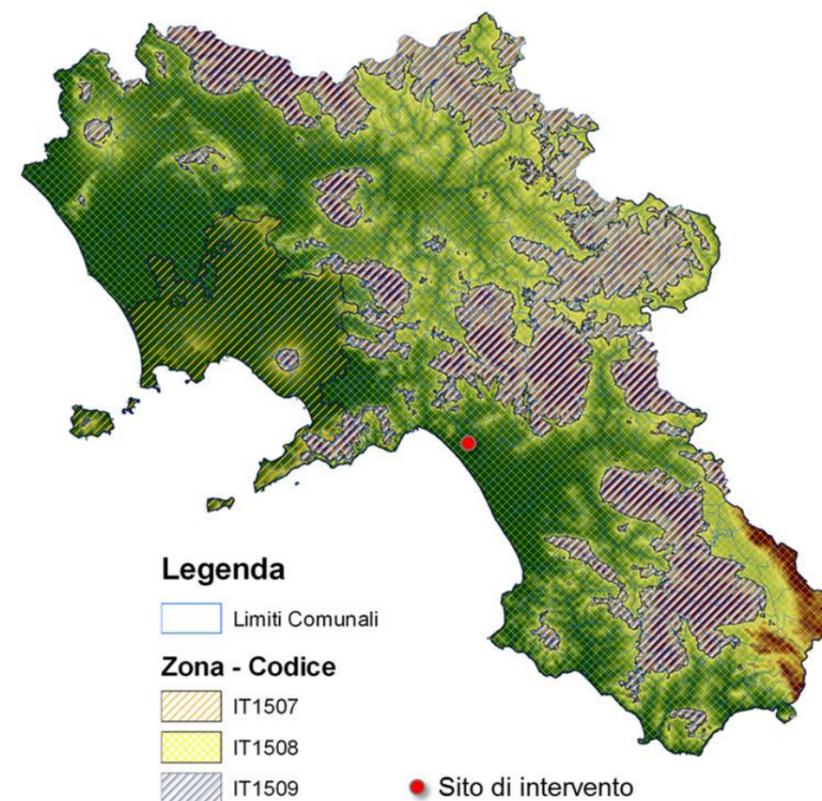


Figura 4-29 Zonizzazione della Regione Campania ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria

Rispetto a detta articolazione, il sito oggetto di intervento ricade all'interno della Zona costiero – collinare – IT1508.

4.3.2.2 Rete di monitoraggio della qualità dell'aria e scelta della centralina per le simulazioni modellistiche

La rete di monitoraggio

Il controllo dei parametri relativi alla qualità dell'aria in accordo con le disposizioni normative del D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. rappresenta una delle principali attività istituzionali dell'ARPAC, che gestisce la rete di monitoraggio determinata secondo le specifiche contenute nel progetto approvato dalla Regione Campania con Deliberazione di Giunta Regionale n.683 del 23/12/2014. La configurazione della rete prevede 36 stazioni di monitoraggio fisse e 5 laboratori mobili direttamente gestite dall'Agenzia più ulteriori 6 stazioni fisse di proprietà di soggetti terzi.

Le stazioni di monitoraggio sono situate con capillarità nelle aree sensibili, in accordo con la zonizzazione e classificazione del territorio regionale approvata con medesimo provvedimento regionale. Sono inoltre

sensi del D.Lgs.155 del 13 agosto 2010, recante l'attuazione della Direttiva comunitaria 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita, e s.m.i.

⁵ Regione Campania, Relazione tecnica. Progetto di zonizzazione e di classificazione del territorio della regione Campania ai sensi dell'art. 3, c. 4, del d. Lgs. 155/10 e relativi Appendice e File Cartografici

presenti ulteriori 10 stazioni di monitoraggio fisse installate nei pressi degli impianti di trattamento rifiuti (rete "STIR") che, pur non rientrando nella rete regionale, forniscono misure aggiuntive e di supporto all'interpretazione dei fenomeni evolutivi della qualità dell'aria su base regionale. In tutto ARPAC gestisce più di 300 tra analizzatori automatici di parametri della qualità dell'aria e strumentazione analitica da campo, oltre 160 sensori meteo di supporto, più di 50 apparati di acquisizione e trasmissione dati nonché più di dieci campionatori portatili per il campionamento delle polveri sottili finalizzato alla determinazione delle concentrazioni di polveri sottili, metalli pesanti, IPA e speciazione chimica del particolato secondo la normativa vigente.

Di seguito la localizzazione della rete di monitoraggio presente nella regione Campania e in rosso, l'area di intervento.

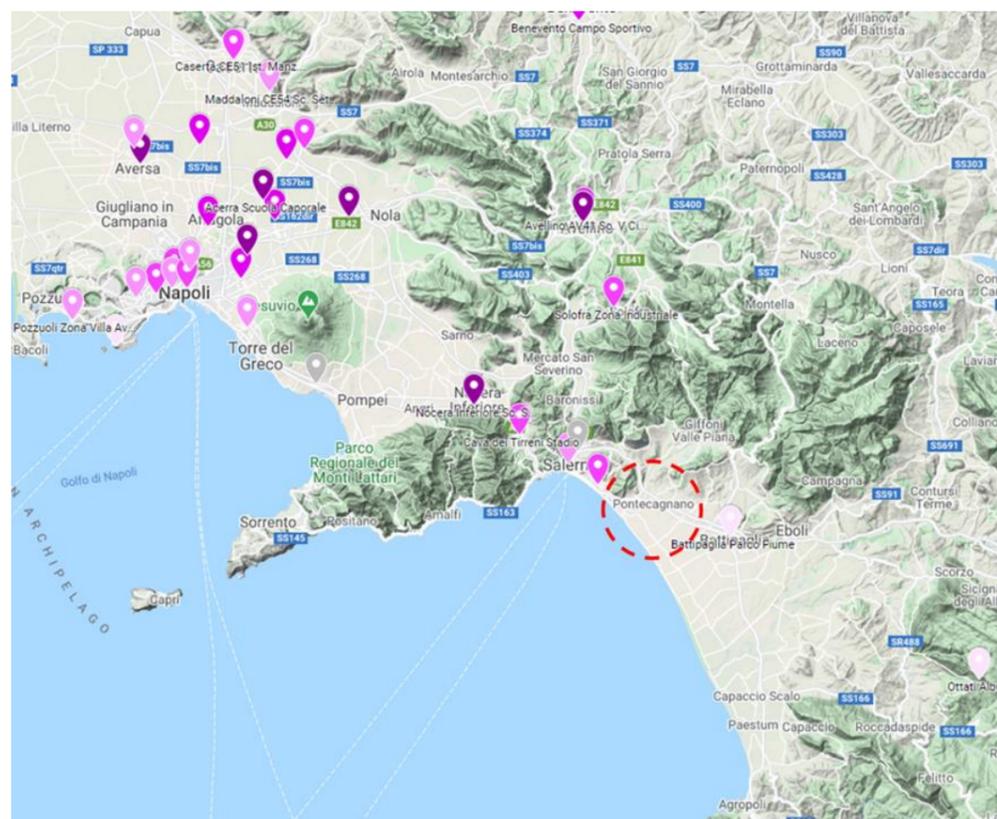


Figura 4-30 Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria (Fonte: ARPA Campania)

La scelta della centralina per le simulazioni modellistiche

Relativamente all'area di intervento, la centralina più vicina e significativa in termini di tipologia è rappresentata dalla stazione di Salerno Parco Mercatello, localizzata in Provincia di Salerno e

specificatamente posta a distanza di circa 5 km dall'area di studio. Questa è classificata come centralina di "fondo urbana" ed è stata presa come riferimento nelle analisi modellistiche in quanto ritenuta rappresentativa del contesto d'inserimento degli interventi in progetto.

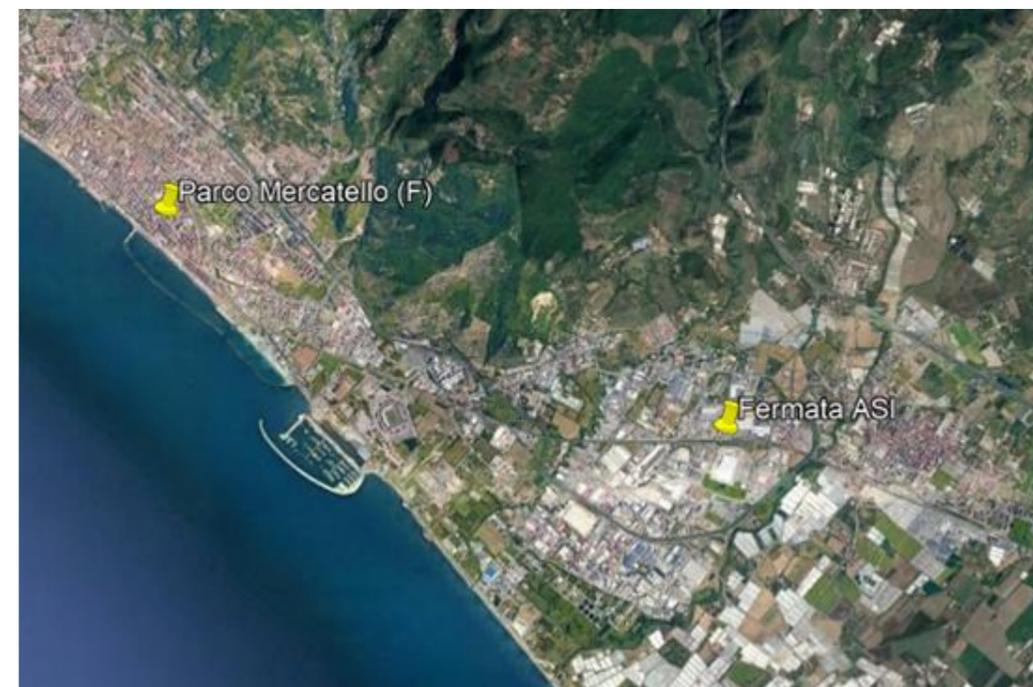


Figura 4-31 Localizzazione della centralina " Salerno Parco Mercatello" in relazione all'intervento

Lo stato della qualità dell'aria

In relazione agli inquinanti analizzati tramite studio modellistico, nella Tabella 4-3 vengono sintetizzati i valori di qualità dell'aria rilevati dalla centralina di Salerno Parco Mercatello per l'anno 2021 ed utilizzati come valori di fondo da sommare ai dati di output ottenuti dal modello implementato.

Tabella 4-3 Valori di qualità dell'aria media annua 2021 rilevati dalla centralina di Salerno Parco Mercatello (Fonte: "La qualità dell'aria in Campania – 2015-2021" - ARPAC)

Inquinante	Valore di qualità dell'aria media annua – 2021
PM10	30 µg/m ³
PM2,5	10 µg/m ³
NO ₂	15 µg/m ³

5 SIGNIFICATIVITÀ DEI POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI

5.1 Metodologie di lavoro

I temi oggetto della definizione della metodologia di lavoro, affrontati nel presente paragrafo, attengono a:

- Modalità di analisi dell'opera in progetto
- Modalità di individuazione degli effetti
- Modalità di stima della significatività degli effetti

Modalità di analisi dell'opera in progetto

In coerenza con quanto disposto dal DLgs 152/2006 e smi e dal DLgs 50/2016, il presente documento ha la finalità di individuare e descrivere i probabili effetti rilevanti sull'ambiente determinati dal progetto.

Stante la predetta finalità, il primo tema di definizione metodologica è stato identificato nella determinazione delle modalità a fronte delle quali procedere all'analisi ambientale delle opere in progetto.

In tal ottica, si è ritenuto che una più chiara rappresentazione delle diverse tipologie di effetti derivanti da dette opere potesse essere operata mediante la loro scomposizione secondo tre dimensioni di analisi, sintetizzate nella Tabella 5-1 con riferimento alle rispettive modalità di lettura (cfr. Figura 5-1).

Tabella 5-1 Le dimensioni di analisi dell'opera

Dimensione		Modalità di lettura
C	Costruttiva "Opera come costruzione"	Opera intesa rispetto agli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di materiali, opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti
F	Fisica "Opera come manufatto"	Opera come elemento costruttivo, colto nelle sue caratteristiche fisiche, funzionali e costruttive
O	Operativa "Opera come esercizio"	Opera intesa nella sua operatività con riferimento al suo funzionamento



Figura 5-1 Dimensioni di analisi ambientale dell'opera in progetto

Modalità di individuazione degli effetti potenziali

La metodologia per la definizione dei potenziali effetti ambientali è basata sulla catena logica intercorrente tra Azioni di progetto, Fattori causali ed Effetti potenziali, ossia sul nesso di causalità intercorrente tra detti tre elementi, per come definiti nella seguente Tabella 5-2.

Tabella 5-2 Catena logica Azioni – Fattori - Effetti

Azione di progetto	Attività o elemento fisico dell'opera, individuato sulla base della sua lettura secondo le tre dimensioni di analisi, che presenta una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale
Fattore causale di impatto	Aspetto dell'Azione di progetto che rappresenta il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente
Effetto ambientale potenziale	Modifica dello stato iniziale dell'ambiente, in termini quali/quantitativi, conseguente ad uno specifico Fattore causale

Muovendo da dette definizioni, per quanto concerne le Azioni di progetto queste sono l'esito di un'operazione di analisi che, partendo dalla considerazione dell'opera in termini complessivi, ne conduce una progressiva scomposizione volta ad individuarne i singoli aspetti, ossia attività ed elementi fisici, che possono rivestire una rilevanza rispetto ad uno o più profili ambientali (cfr. Figura 5-2).

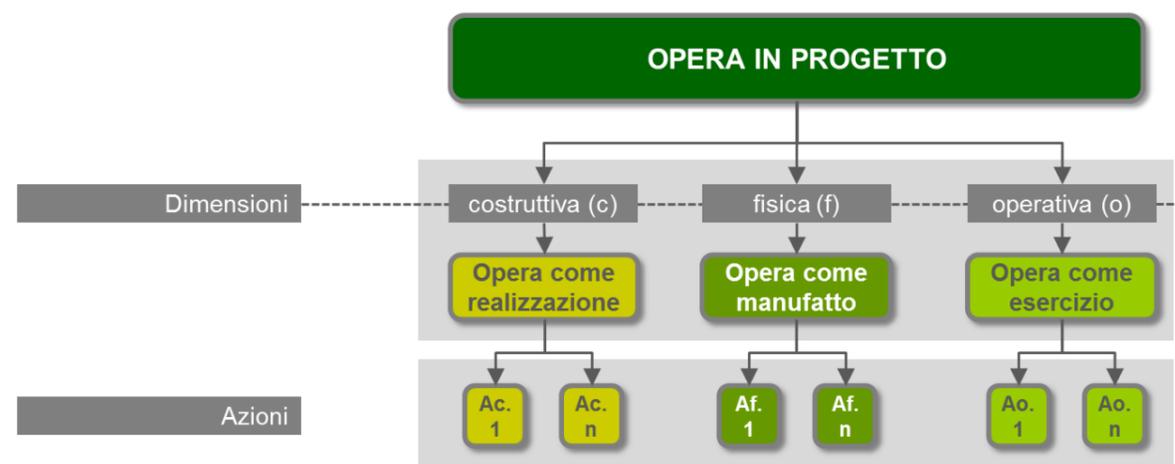


Figura 5-2 Scomposizione dell'opera in progetto in Azioni

Per quanto riguarda i Fattori causali, la loro individuazione è stata operata a fronte di una preventiva sistematizzazione, condotta in considerazione della revisione delle logiche di analisi ambientale operata dal DLgs 104/2017 e della connessa rimodulazione dei contenuti dello Studio preliminare ambientale (Allegato IV bis) e dello Studio di impatto ambientale (Allegato VII).

In armonia con quanto disposto dal citato Allegato IV bis, laddove questo prescrive, tra i contenuti dello Studio preliminare ambientale, la «descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, risultanti da: a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente; b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità»⁶, nel presente studio è stata assunta la scelta di articolare i Fattori causali secondo le tre seguenti categorie:

- A. Produzione di emissioni e residui
- B. Uso di risorse
- C. Interazione con beni e fenomeni ambientali

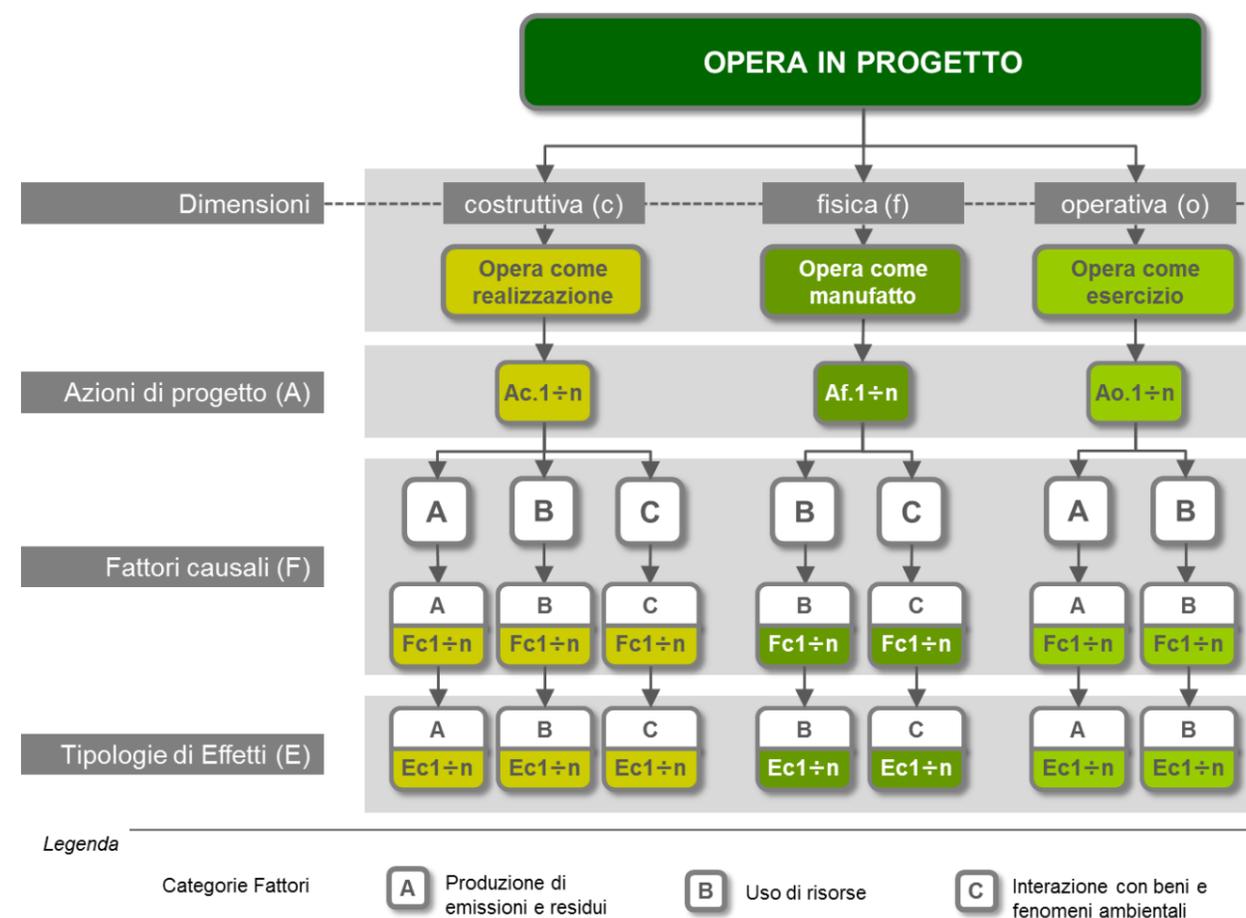


Figura 5-3 Individuazione degli effetti potenziali: Schema concettuale

Muovendo da dette tre categorie, sulla scorta della logica prima descritta, sono state successivamente individuate le tipologie di effetti potenziali originati dalle azioni di progetto sui diversi fattori identificati al comma 1 lettera c) del DLgs 152/2006, così come modificato dall'articolo 2 del DLgs 104/2017, ossia popolazione e salute umana, biodiversità, territorio, suolo ed acqua, aria e clima, patrimonio culturale e paesaggio (cfr. Figura 5-3).

Modalità di stima della significatività degli effetti potenziali

Nell'ottica del presente studio la stima della significatività dei potenziali effetti rilevanti determinati dall'opera in progetto sull'ambiente è strumentale all'individuazione di quei temi di approfondimento progettuale che si ritiene debbano essere affrontati ai fini di orientare il rapporto Opera – Ambiente verso una maggiore compatibilità e sostenibilità ambientale. In ragione di tale finalità, la stima della significatività

⁶ DLgs 152/2006 e smi – Allegato IV bis, co. 3

è stata concepita come l'esito di un processo articolato in due fasi successive aventi rispettivamente ad oggetto, il rango dell'effetto potenziale atteso e la sua valutazione alla luce delle ottimizzazioni effettivamente perseguite mediante le diverse tipologie di scelte progettuali operate.

Relativamente alle scelte progettuali operate, queste sono state classificate in ragione della loro natura e della tipologia di risultati che è presumibile possano ottenere nella direzione del miglioramento del rapporto Opera – Ambiente.

Nello specifico, relativamente alla loro natura, le scelte progettuali sono state distinte in:

- Scelte progettuali a valenza strutturale, con riferimento a tutti quegli approfondimenti progettuali aventi ad oggetto le tecniche di esecuzione delle lavorazioni, l'ottimizzazione delle caratteristiche fisiche del corpo stradale ferroviario e delle opere d'arte, nonché la dotazione di opere volte a mitigare e compensare gli impatti attesi

A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di detta tipologia le scelte concernenti l'eventuale introduzione di muri volti a ridurre l'impronta a terra del corpo stradale ferroviario e, conseguentemente, a ridurre il consumo di suolo, oppure il dimensionamento di dettaglio delle barriere acustiche, l'implementazione delle opere a verde, la definizione degli aspetti cromatici. Sono inoltre contemplate tutte quelle scelte riguardanti la localizzazione del tracciato e del suo andamento plano-altimetrico, o la tipologia e le principali caratteristiche delle opere d'arte.

- Scelte progettuali a valenza gestionale, concernenti tutti quegli approfondimenti riguardanti – per l'appunto – le modalità di gestione specificatamente della fase di cantierizzazione dell'opera in progetto.

Sempre a titolo esemplificativo, possono rientrare all'interno della tipologia gestionale le scelte riguardanti eventuali ottimizzazioni del bilancio materiali e della gestione dei materiali, la puntuale definizione delle misure e degli interventi per la riduzione degli effetti prodotti dalle aree di cantiere fisso o dei protocolli per la prevenzione e gestione di eventi accidentali

Per quanto concerne invece la tipologia di risultati che le scelte progettuali di cui sopra possono conseguire, in considerazione di quanto riportato al punto 7 dell'Allegato VII "Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'articolo 22", così come modificato dall'art. 22 del D.Lgs 104/2017, laddove è stabilito che lo SIA debba contenere una «descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto», detti risultati sono stati così classificati:

- Effetto prevenibile

- Effetto mitigabile
- Effetto parzialmente mitigabile
- Effetto compensabile
- Effetto non mitigabile e/o compensabile

Nella pratica, l'attribuzione di dette tipologie di risultati è stata condotta non solo in riferimento alla tipologia di effetto potenziale in esame, quanto anche in relazione alle caratteristiche dell'opera in progetto e del contesto ambientale e territoriale da questa interessato.

Operativamente, per quanto attiene alla stima del rango degli effetti attesi, questa è stata operata sulla scorta dei parametri riportati al punto 3 dell'Allegato V "Criteri per la verifica di assoggettabilità di cui all'art. 19" così come modificato dall'art. 22 del D.lgs. 104/2017 ed è stata espressa secondo una scala qualitativa articolata in quattro livelli:

- Basso
- Moderato
- Rilevante
- Altamente rilevante

Sempre sotto il profilo operativo, la stima della significatività è stata condotta mediante un giudizio qualitativo, articolato rispetto ad una scala organizzata nei seguenti cinque livelli:

- S1 – Trascurabile
- S2 – Scarsamente significativo
- S3 – Mediamente significativo
- S4 – Significativo
- S5 – Altamente significativo

L'attribuzione del giudizio di significatività è stata operata secondo la seguente matrice di correlazione (cfr. Tabella 5-3).

Tabella 5-3 Matrice di correlazione Rango – Significatività degli effetti potenziali

Tipologia dei risultati conseguibili mediante le successive scelte progettuali	Rango effetto			
	Basso	Moderato	Rilevante	Altamente rilevante
Effetto Prevenibile	S1	S1	S2	S2
Effetto Mitigabile	S1	S2	S3	S3
Effetto Parzialmente mitigabile	S2	S2	S3	S4
Effetto Compensabile	S2	S3	S4	S4
Effetto Non mitigabile e/o compensabile	S2	S3	S4	S5
Legenda Significatività	S1	Trascurabile		
	S2	Scarsamente significativo		
	S3	Mediamente significativo		
	S4	Significativo		
	S5	Altamente significativo		

5.2 Gli effetti indagati e la loro significatività

5.2.1 Quadro sinottico delle categorie e tipologie di effetti considerati

Secondo la metodologia di lavoro assunta alla base del presente studio, il quadro degli effetti potenziali, distinti per categorie e tipologie, e correlati alla dimensione di analisi ambientale rispetto alla quale è presumibile che questi si determinino, risulta il seguente (cfr. Tabella 5-4).

Si ricorda che, come indicato nel precedente paragrafo, con le sigle C, F ed O si intende indicare rispettivamente la dimensione “costruttiva” (Opera come costruzione), “fisica” (Opera come manufatto) ed “operativa” (Opera come esercizio).

Si precisa altresì che la seguente tabella è stata sviluppata sulla base della preliminare individuazione delle tipologie di effetti che possono essere generati dalle azioni di progetto proprie di una generica opera infrastrutturale, prescindendo con ciò dall'effettiva considerazione delle azioni di progetto effettivamente ascrivibili all'opera in esame e dalle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale di sua localizzazione.

Detta attività di contestualizzazione rispetto alla tipologia ed entità delle azioni di progetto proprie dell'opera in progetto ed alle caratteristiche del relativo contesto localizzativo è stata condotta nei successivi paragrafi del presente capitolo 5.

In tal senso, ognuno dei succitati seguenti paragrafi, a valle della preliminare descrizione della tipologia di effetto indagato, contiene – dapprima - l'individuazione dei parametri di progetto e dei parametri di contesto che concorrono a configurarlo e – successivamente - l'analisi di come dette due categorie di paragrafi si configurino nel caso in esame.

A seguito di detta analisi, sempre all'interno dei singoli paragrafi, è quindi formulata la stima della significatività degli effetti attesi.

Tabella 5-4 Quadro sinottico della categorie e tipologie di effetti considerati

Categoria	Tipologia di effetti		Dim.
V. Interazione con il sistema dei vincoli e delle tutele	V1	Interferenza con i beni culturali	C F
	V2	Interferenza con i beni paesaggistici oggetto di vincoli dichiarativi	C F
	V3	Interferenza con beni paesaggistici tutelati ope legis	C F
	V4	Interferenza con aree protette e Rete Natura 2000	C F
	V5	Interferenza con aree soggette a vincolo idrogeologico	C F
A. Produzione di emissioni e residui	Emissioni acustiche	A1	Modifica del clima acustico C ³ O ¹
	Emissioni in atmosfera	A2	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria e livelli gas climalteranti C ³ O ¹
	Materiali	A3	Produzione di rifiuti C
	Liquidi inquinanti e potenzialmente inquinanti	A4	Modifiche delle caratteristiche qualitative delle acque e dei suoli C
B. Uso di risorse	B1	Perdita di suolo	C
	B2	Consumo di suolo	F
	B3	Consumo di materie prime non rinnovabili	C
C. Interazione con beni e fenomeni ambientali	C1	Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento	C ³ O ¹
	C2	Sottrazione di habitat e biocenosi	C F
	C3	Modifica della connettività ecologica	F

<i>Categoria</i>	<i>Tipologia di effetti</i>	<i>Dim.</i>	
	C4	Modifica degli usi in atto	C
			F
	C5	Modifica dell'assetto geomorfologico	C
	C6	Modifica delle condizioni di deflusso	F ²
	C7	Modifica della struttura del paesaggio	F
	C8	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo	F
Legenda: Sistematizzazione delle tipologie di effetti per categorie di temi			
1	Temi compresi all'interno del Progetto definitivo del prolungamento della linea ferroviaria convenzionale in ambito metropolitano c.d. "Completamento Metropolitana di Salerno: tratta Arechi-Pontecagnano Aeroporto di Salerno "Costa d'Amalfi" e, come tali, già affrontati nel relativo Studio di impatto ambientale, nonché valutati nel Provvedimento di compatibilità ambientale DM-2022-0000360 del 30.11.2022		
2	Temi non pertinenti nel caso dell'opera in progetto		
3	Temi oggetto di specifico approfondimento all'interno del Progetto ambientale della cantierizzazione (NN2G00D69RGCA0000001A)		

A chiarimento di quanto riportato nella precedente Tabella 5-4 in ordine alla sistematizzazione delle tipologie di effetti potenzialmente prodotti dall'opera in progetto, secondo categorie di temi, detta sistematizzazione discende dai profili di specificità propri del caso in esame, i quali in buona sostanza discendono dall'effetto combinato del carattere strettamente puntuale dell'opera in progetto e del suo incardinarsi all'interno di un'altra opera infrastrutturale, di dimensioni ben maggiori, che è stata di recente sottoposta a procedura VIA, ottenendo giudizio di compatibilità ambientale positivo subordinato al rispetto delle condizioni ambientali di cui agli articoli 2 e 3 del decreto DM-2022-0000360 del 30.11.2022.

Ciò premesso, senza entrare nel merito della puntuale disamina delle ragioni a fronte delle quali singole tipologie di effetti sono state rubricate all'interno di una delle tre categorie di temi, ad esplicitazione della logica adottata sono nel seguito condotte alcune esemplificazioni.

In breve, per quanto attiene alla prima categoria (Temi A), appare evidente come sia la scala quanto l'essere inserita all'interno di una più rilevante opera infrastrutturale, rendano l'opera in progetto irrilevante

rispetto a tipologie di effetti quali la Modifica del clima acustico e la Modifica dei livelli di gas climalteranti connessa alla dimensione Operativa.

Così come il clima acustico prodotto dal transito dei convogli non risentirà della previsione della nuova fermata, restando immutato il modello di esercizio della linea metropolitana rispetto a quello già valutato in sede di procedimento VIA, parimenti i benefici indotti dalla sua presenza in ordine alla riduzione dei livelli dei livelli di gas climalteranti andranno letti a scala vasta, ossia nell'ambito del più ampio riassetto dell'offerta di trasporto su ferro determinato dal completamento della metropolitana di Salerno.

Per quanto attiene alla seconda categoria di temi (Temi B), anche in questo caso risultano del tutto evidenti le ragioni per le quali alcuni di essi possano essere da subito considerati non pertinenti. L'assetto di qualsiasi opera di attraversamento idraulico di progetto consente di considerare, per l'appunto non pertinente, l'effetto relativo alla Modifica delle condizioni di deflusso.

Infine, relativamente alla terza categoria di temi (Temi C), per converso questa attiene a quelle tipologie di effetti la cui potenziale rilevanza ha indotto a svolgere specifici approfondimenti i quali, essendo attinenti alla fase di realizzazione dell'opera in progetto, sono stati inseriti all'interno del Progetto ambientale della cantierizzazione (NN2G00D69RGCA0000001A).

Ancorché come denunciato dal toponimo stesso della fermata di progetto, ossia ASI, il contesto di sua localizzazione sia rappresentato da un'area di sviluppo industriale, la seppur episodica presenza di ricettori abitativi isolati e la volontà di meglio circostanziare le motivazioni a fronte delle quali si ritiene che l'opera in progetto non configuri impatti ambientali significativi tali da comportarne l'assoggettamento a procedura VIA, hanno condotto alla scelta di operare un'analisi di dettaglio degli effetti determinati dalle attività di cantierizzazione, la quale si è nello specifico sostanziata nello sviluppo di uno studio modellistico dedicato alla stima dei livelli di concentrazione dei parametri inquinanti PM₁₀, PM_{2.5} ed NO_x, di un'ulteriore studio modellistico relativo alla determinazione dei livelli sonori attesi, nonché alla stima delle emissioni vibrazionali.

Tornando all'illustrazione dei passaggi operativi seguiti ai fini delle analisi nel seguito riportate, il giudizio complessivo in merito alla relativa significatività tiene conto, sia delle diverse situazioni puntualmente evidenziate nel corso della trattazione, sia dalle attività di monitoraggio dettagliate nel presente documento.

In tal senso, secondo l'approccio metodologico assunto alla base del presente studio, i profili di significatività classificati nelle successive tabelle di sintesi riguardano unicamente quelle situazioni per le

quali si è rilevata una potenziale significatività degli effetti attesi, classificata secondo i cinque livelli indicati nel precedente paragrafo 5.1, mentre nei casi in cui le azioni di progetto e/o le condizioni di contesto non configurino alcun rapporto opera – ambiente, tale circostanza è stata riportata come “assenza di effetto”.

5.2.2 Interazione con il sistema dei vincoli e delle tutele

Come riportato alla precedente Tabella 5-4, la categoria di effetti “Interazione con il sistema dei vincoli e delle tutele” riguarda i rapporti intercorrenti tra le opere in progetto, da un lato, ed i beni culturali e paesaggistici di cui al D.lgs. 42/2004 e smi, le aree protette intese in senso ampio e le aree soggette a vincolo idrogeologico, dall'altro.

Per quanto concerne le fonti conoscitive sulla scorta delle quali è stato ricostruito detto rapporto, queste sono rappresentate dagli strumenti di pianificazione provinciale (PTCP di Salerno) e comunale (PUC di Salerno), relativamente all'insieme dei beni culturali, paesaggistici e delle aree soggette a vincolo idrogeologico; inoltre, per quanto specificatamente riguarda le aree protette e la Rete Natura 2000, si è fatto riferimento al Portale PTF ed al Geoportale Nazionale del MiTE.

Come illustrato nel precedente paragrafo 3.2, le opere in progetto e relative aree di cantiere previste ai fini della loro realizzazione non interessano alcuna tipologia di bene costituente il sistema dei vincoli e delle tutele.

Ad ogni modo, per una maggiore esplicitazione delle relazioni tra l'opera in progetto e il sistema dei vincoli e delle discipline di tutela, si riporta di seguito in forma tabellare il quadro complessivo di quanto è emerso.

Tabella 5-5 Rapporto Opera – assetto vincolistico del territorio

Tipologia Area interessata		Rapporto		
		A	B	C
V.01	Interferenza con i beni culturali	•		
V.02	Interferenza con i beni paesaggistici oggetto di vincoli dichiarativi	•		
V.03	Interferenza con i beni paesaggistici tutelati ope legis	•		
V.04	Aree naturali protette e Rete Natura 2000	•		
V.05	Aree soggette a vincolo idrogeologico	•		
Legenda				
	A	Area non interessata		

	B	Area prossima non interessata
	C	Area interessata
Note		
	V.01	L'ambito territoriale all'interno del quale è prevista la realizzazione della nuova Fermata ASI non risulta caratterizzata dalla presenza di Beni di interesse culturale dichiarato.
	V.02	Non si segnala alcuna interferenza con Immobili ed aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del D.lgs. 42/2004 e smi.
	V.03	Non si segnala alcun interessamento di Aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del D.Lgs 42/2004 e smi.
	V.04	Le opere in progetto e relative aree di cantiere non interessano direttamente alcuna area protetta di cui alla L394/91. Analogamente accade per quel che riguarda i siti appartenenti alla Rete Natura 2000. La distanza intercorrente tra le opere in progetto e le aree protette ed i siti Natura 2000 è tale da potersi ritenere trascurabile, essendo di oltre 5 km.
	V.05	Le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non ricadono all'interno di aree soggette a vincolo idrogeologico.

5.2.3 Produzione di emissione e residui (A)

5.2.3.1 Modifica del clima acustico (A1)

Inquadramento generale

Ai fini dell'inquadramento del clima acustico dell'ambito interessato dall'opera in progetto, gli elementi conoscitivi ai quali si è fatto riferimento sono i seguenti:

- Stato approvativo del Piano di classificazione acustica comunale
- Individuazione dei limiti normativi di riferimento

Per quanto concerne lo stato della pianificazione, come noto, ai sensi di quanto disposto dalla L447/95, i Comuni provvedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dal DPCM 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore” alla Tabella A⁷.

⁷ La Tabella A del DPCM 14.11.1997 individua: Classe I: Aree particolarmente protette; Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale; Classe III: Aree di tipo misto; Classe IV: Aree di intensa attività umana; Classe V: Aree prevalentemente industriali; Classe VI: Aree esclusivamente industriali

In relazione alle sopracitate zone, il DPCM 14/11/1997 fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

- Valori limite di emissione, di cui alla tabella B del citato decreto, inteso come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa
- Valori limiti assoluti di immissione, di cui alla tabella C del citato decreto, inteso come il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Lo stato della pianificazione in materia di classificazione acustica nel territorio comunale nel quale ricade l'opera in progetto, ossia quello di Salerno, è riportato nella seguente Tabella 5-6.

Tabella 5-6 Stato della pianificazione acustica nei Comuni interessati dall'opera in progetto

Comune	Stato approvativo
Salerno	Approvato con DCC 34 del 20.10.2009

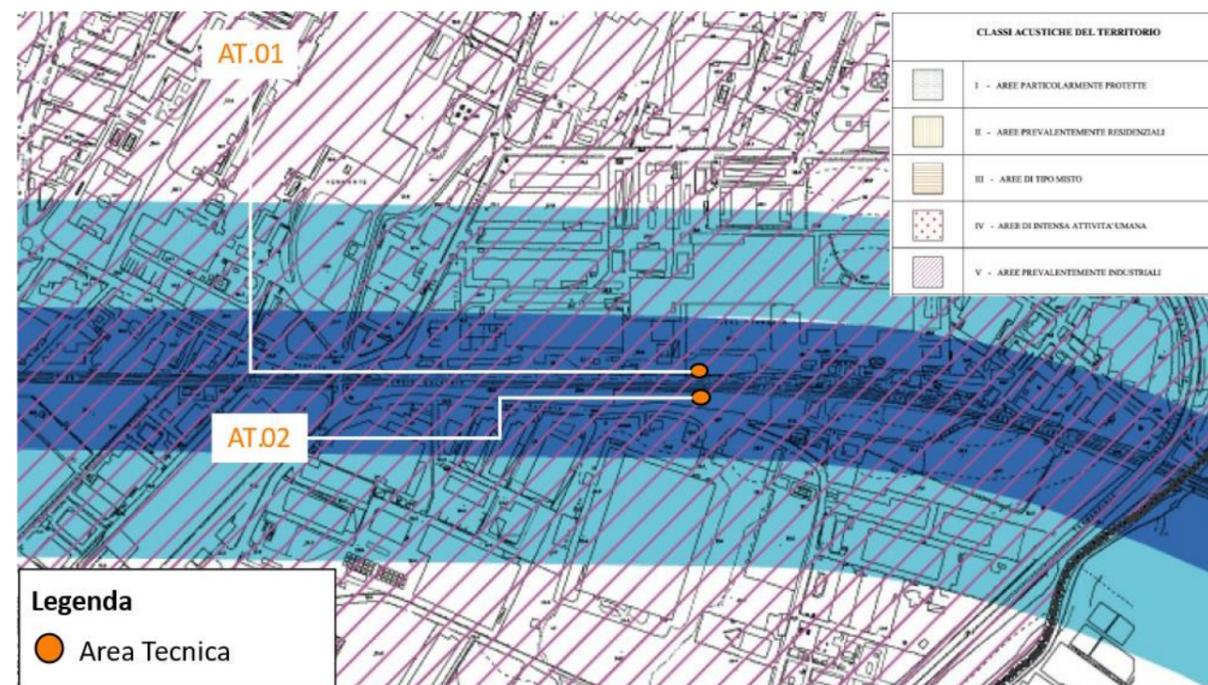


Figura 5-4 Stralcio della "Classificazione acustica del territorio comunale" del Comune di Salerno

Le aree di cantiere fisso ricadono nelle seguenti zone del Piano di classificazione acustica comunale (cfr. Figura 5-4 e Tabella 5-7).

Tabella 5-7 Stato della pianificazione acustica nei Comuni di localizzazione delle aree di cantiere

Tipologie	Aree di cantiere	Classi zonizzazione acustica					
		I	II	III	IV	V	VI
Aree tecniche (AT)	AT.01 / AT.02					•	
Legenda							
Classi di destinazione d'uso del territorio (DPCM 14.11.1997 – Tab. A)		Valori limite assoluti immissione [dB(A)]					
		Diurno (06-22)			Notturno (22-06)		
I	Aree particolarmente protette	50			40		
II	Aree prevalentemente residenziali	55			45		
III	Aree di tipo misto	60			50		
IV	Aree di intensa attività umana	65			55		
V	Aree prevalentemente industriali	70			60		
VI	Aree esclusivamente industriali	70			70		

Sulla scorta di quanto riportato nella tabella precedente, il rapporto intercorrente tra Aree di cantiere fisso e Classi di zonizzazione acustica è sintetizzabile nei seguenti termini:

- Le aree tecniche AT.01 e AT.02 ricadono in Classe V "Aree prevalentemente industriali"

- Il valore limite assoluto di immissione, da assumere a riferimento ai fini del confronto con i livelli sonori attesi risulta pari a 70 dB(A), per il periodo diurno (06-22), ed a 60 dB(A), per il periodo notturno (22-06)

Individuazione degli scenari di riferimento

Muovendo dal quadro di contesto sintetizzato nel precedente paragrafo, si è proceduto all'individuazione delle situazioni ritenute più significative sotto il profilo degli effetti acustici, principalmente in ragione dei seguenti criteri:

- Tipologia delle attività e delle lavorazioni previste;
- Tipologia e numero dei mezzi d'opera
- Durata e contemporaneità delle lavorazioni;
- Prossimità a tessuti o ricettori residenziali e/o sensibili ed eventuale densità abitativa;
- Classe acustica nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini.

La contemporanea considerazione dei sopra citati criteri consente di selezionare quelle situazioni che, senza alcun dubbio, risultano le più significative sotto il profilo degli effetti acustici prodotti attività di cantierizzazione e che, in ragione di ciò, vengono assunte come scenari di riferimento rispetto ai quali sviluppare gli studi modellistici.

In altri termini, la scelta, tra le diverse possibili articolazioni del sistema della cantierizzazione (tipologia delle attività e lavorazioni previste; tipologia e numero dei mezzi d'opera; durata e contemporaneità delle lavorazioni) e di condizioni di rapporto con il contesto localizzativo (prossimità a tessuti o ricettori residenziali e/o sensibili; classe acustica), di quella o di quelle situazioni nelle quali l'insieme dei suddetti parametri dia luogo alla o alle configurazioni più significative dal punto di vista degli effetti attesi, consente implicitamente di verificare anche tutte quelle restanti, connotate da una minore significatività.

Con riferimento al caso in specie, l'adozione dell'approccio sopra descritto si è sostanziato nella definizione di uno scenario di riferimento connotato dalla considerazione, non solo di entrambe le due aree di cantiere fisso previste e delle aree di lavoro, quanto soprattutto di una pluralità di lavorazioni che, nella

realtà, è lecito ritenere avverranno in fase temporalmente distinte, così come chiaramente emerge dall'analisi dei mezzi d'opera assunti per ciascuna area di cantiere fisso / area di lavoro⁸.

Nello specifico, lo scenario oggetto dello studio modellistico sviluppato nell'ambito del Progetto ambientale della cantierizzazione, comprende le seguenti tipologie di sorgenti:

- Aree Tecniche AT.01 e AT.02 (aree a servizio delle opere previste lungo lo sviluppo dell'asse);
- Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione del sottopasso ferroviario
- Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione della fermata Nord e Sud;
- Traffico di cantiere indotto dalle lavorazioni di cantiere, considerando i flussi di mezzi pesanti sulle piste di cantiere e sulla viabilità ordinaria.



Figura 5-5 Localizzazione delle aree di cantiere e attività di lavorazione relativi allo scenario di simulazione

⁸ Per quanto concerne il quadro dei mezzi d'opera operanti nelle due aree di cantiere fisso e nelle aree di lavoro si rimanda al paragrafo "Caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento" contenuto nel Progetto ambientale della cantierizzazione (NN2GD00RGCA0000001A)

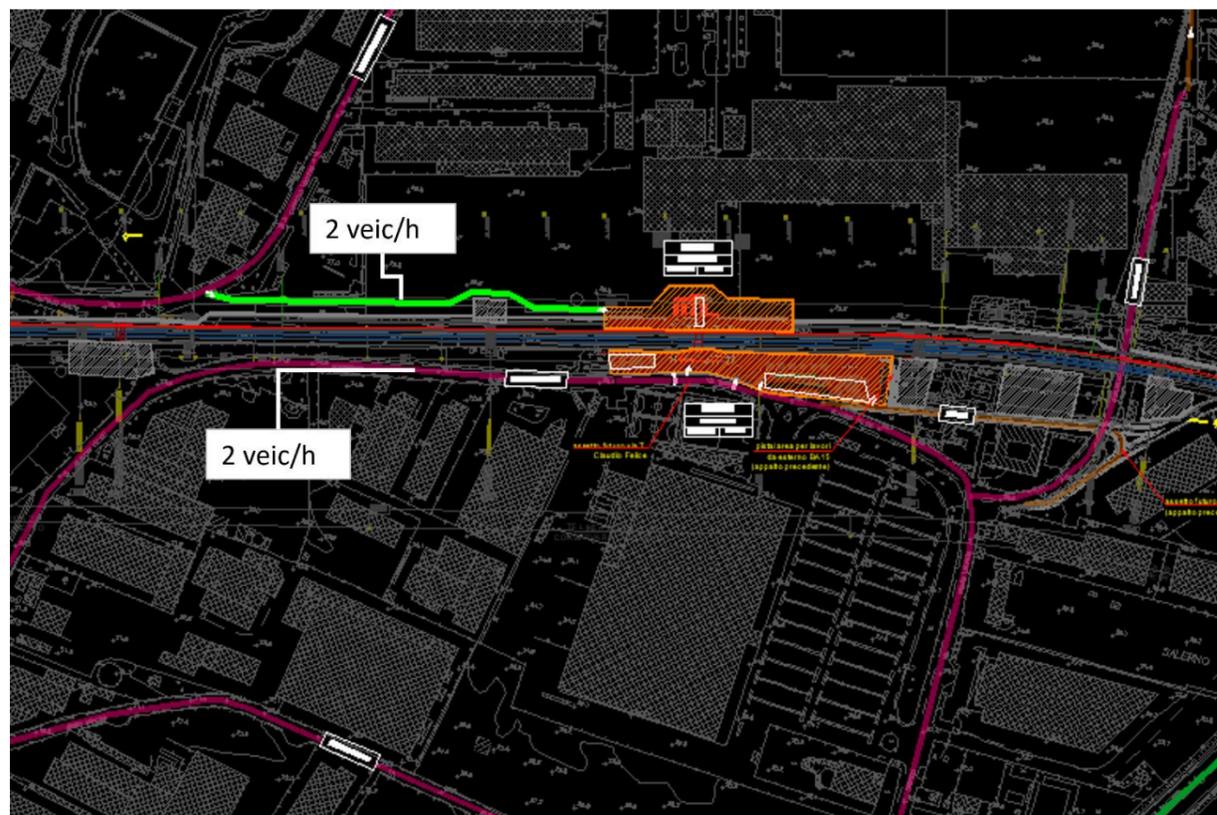


Figura 5-6 Schematizzazione dei flussi di traffico considerati nello scenario di simulazione

Caratterizzazione acustica dello scenario di riferimento

Rimandando alla Relazione generale del Progetto Ambientale della Cantierizzazione (cod. NN2G00R69RGCA0000001A) per quanto riguarda la puntuale definizione dei dati di input assunti alla base degli studi modellistici condotti (e.g. tipologia, numero, potenze sonore, percentuali di impiego dei mezzi d'opera considerati; valore della potenza sonora risultante attribuita alle singole aree di cantiere; quantificazione dei flussi di traffico di cantierizzazione), nel presente paragrafo sono sintetizzate le scelte metodologiche principali che hanno connotato detti studi.

Per lo scenario individuato, con il supporto del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.2, sono stati determinati i livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere sopraccitate, operando in maniera quanto più realistica nel ricostruire i diversi scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative.

Nello specifico, le ipotesi cautelative assunte nella costruzione degli scenari modellistici sono state le seguenti:

- **Considerazione dell'insieme delle lavorazioni previste**

Assunto che nella presente fase progettuale non è possibile avere una chiara definizione dell'effettiva sequenza con la quale avverranno le lavorazioni, la costruzione dello scenario è stata operata considerando l'insieme di tutte quelle funzionali alla realizzazione dell'opera d'arte in esame.

Conseguentemente, il livello di potenza complessiva delle sorgenti risulterà essere la somma energetica del contributo di tutti i macchinari previsti per le aree di cantiere/di lavoro, con un valore quindi superiore rispetto a quello attribuibile alla reale lavorazione prevista per dette aree di cantiere

- **Distribuzione delle attività nel corso della giornata di lavoro**

Come evidenziato in precedenza, la cantierizzazione dell'opera in progetto è connotata dal prevedere lo svolgimento delle attività su due turni di lavoro nel periodo diurno (06 – 22), pari a 16 ore complessive.

- **Tipologia di sorgenti considerate**

Lo studio modellistico condotto ha considerato l'intero insieme delle tipologie di sorgenti acustiche legate alla cantierizzazione e nello specifico:

- Attività condotte nelle aree di cantiere fisso
- Attività condotte nelle aree di lavoro
- Traffico dei mezzi utilizzati per la movimentazione dei materiali

- **Numero e caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati**

Stante l'impossibilità di conoscere l'effettiva sequenza con la quale avverranno le lavorazioni e, conseguentemente del numero e delle caratteristiche tecniche dei mezzi d'opera che saranno impiegati, si è proceduto assumendo l'intero insieme dei mezzi d'opera funzionali alla realizzazione dell'opera d'arte considerata. Tale scelta rappresenta l'implementazione, all'interno dello scenario di simulazione, della condizione più cautelativa possibile sotto il profilo operativo, considerando l'attività contemporanea di tutti i mezzi presenti in ciascuna area di cantiere.

- **Percentuali di impiego e di attività effettiva**

Anche la scelta delle percentuali di impiego e di attività effettiva è stata improntata a fini cautelativi. A titolo di esempio, per la totalità dei mezzi è stata considerata una percentuale di impiego del

100%, rappresentativa della modalità più critica possibile sotto il profilo acustico e difficilmente riscontrabile durante la fase di realizzazione delle opere.

- **Quantificazione dei traffici di cantiere**

L'entità dei traffici di cantiere è stata stimata con un approccio di tipo cautelativo, assumendo tutte le aree di cantiere considerate nello scenario modellistico quale origine / destinazione dei flussi di cantierizzazione ed operandone la quantificazione in termini di flussi bidirezionali.

Output del modello di simulazione

Nel seguito sono riportate le risultanze dello studio modellistico condotti per lo scenario di riferimento ipotizzato, rapportandole ai valori limite di immissione desunti attraverso la ricostruzione del quadro di contesto e verificando la conseguente necessità di prevedere interventi di mitigazione acustica ed i relativi esiti sempre i termini di rispetto dei limiti normativi.

Gli interventi di mitigazione acustica previsti sono riportati nel dettaglio al paragrafo 6.1.2 al quale si rimanda.

I principali dati di base riguardanti lo scenario in esame sono sintetizzabili nei seguenti termini:

- **Sorgenti sonore**
Lo scenario in esame considera le aree di cantiere fisso AT.01, AT.02, la realizzazione del sottopasso ferroviario e delle fermate Nord e Sud, nonché il relativo traffico di cantierizzazione.
- **Valori limite di riferimento**
Per quanto concerne i valori limite di riferimento, si è fatto riferimento al Piano di Classificazione Acustica del Comune di Salerno, considerando l'area in esame come ricadente in Classe V, quindi assumendo quale limite diurno 70 dB(A).

Nelle figure seguenti è riportato uno stralcio della mappa isofonica riferita ad una quota di 4 metri dal piano campagna che rappresenta l'output delle simulazioni eseguite con il modello SoundPlan nelle ipotesi precedentemente descritte.

Posto che gli edifici di carattere residenziale collocati lungo il fronte delle aree di cantiere sono quelli che risultano maggiormente interessati dalle emissioni acustiche prodotte dai cantieri, il confronto tra i livelli sonori stimati ed i valori limite di immissione corrispondenti alla classe V del PCCA del Comune di Salerno ha evidenziato come, anche in detti casi, non siano attesi superamenti dei limiti normativi.

Ciò premesso, considerando la prossimità di alcuni edifici rispetto alle aree di cantiere, si è comunque ritenuto opportuno posizionare delle barriere acustiche di tipo fisso, poste lungo parte del margine delle aree tecniche AT.01 e AT.02, ed aventi altezza pari a 5 m, al fine garantire loro un maggiore confort acustico.

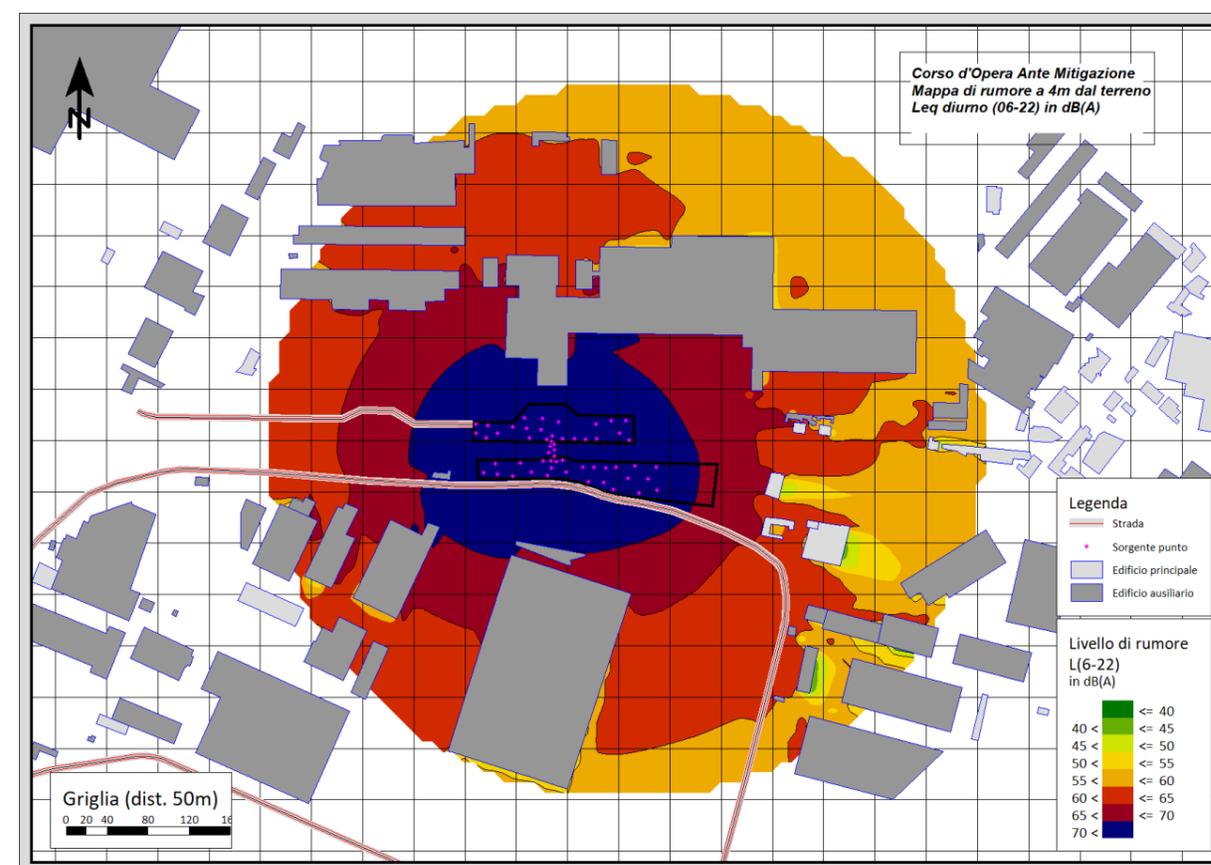


Figura 5-7 Output del modello di simulazione in planimetria: curve di isolivello acustico in Leq(A) diurno

L'efficacia delle barriere antirumore è stata verificata studio modellistico del quale nelle immagini seguenti sono riportate la modellizzazione tridimensionale (cfr. Figura 5-8) e l'output in termini di curve isofoniche in LeqA (cfr. Figura 5-9).

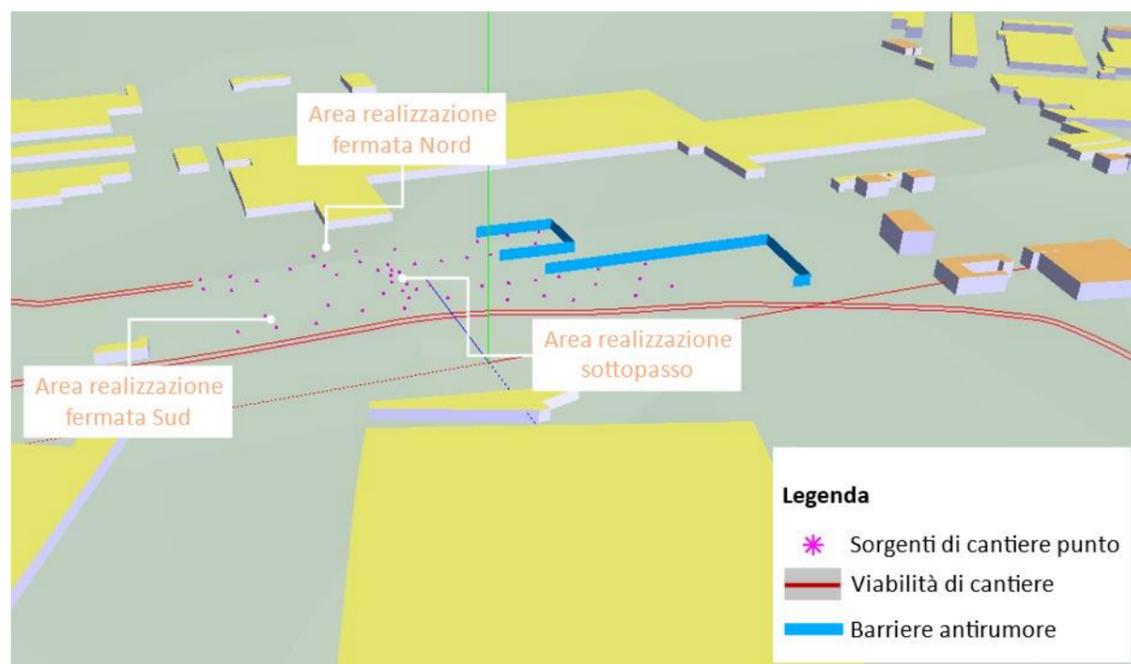


Figura 5-8 Modellazione tridimensionale in presenza di interventi di mitigazione acustica

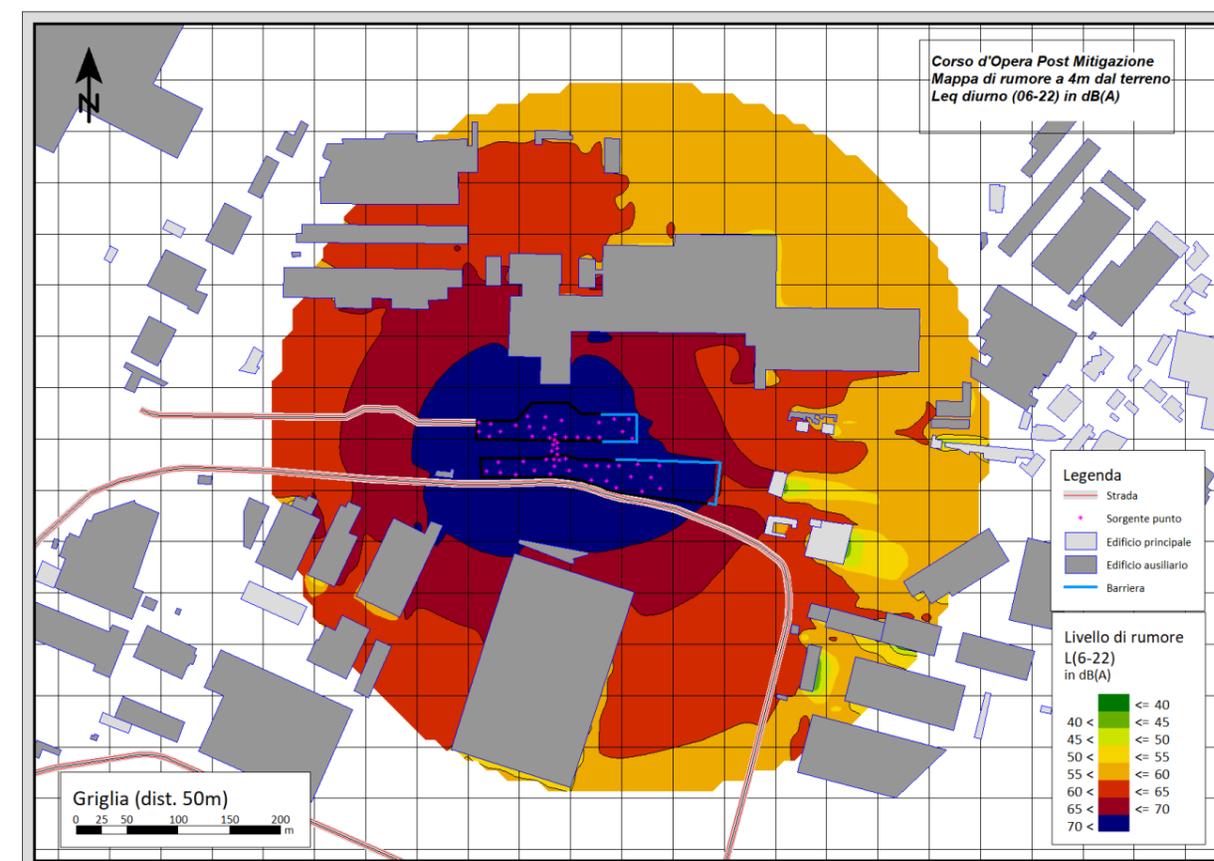


Figura 5-9 Output del modello di simulazione in planimetria con presenza di mitigazioni: curve di isolivello acustico in Leq(A) diurno

In merito all'efficacia dei previsti interventi di mitigazione acustica appare evidente come detti interventi consentano di migliorare notevolmente il clima acustico per i ricettori localizzati sul fronte dei lavori, riducendo i valori di rumore di circa 5 dB(A).

Per il dettaglio della locazione delle barriere antirumore si rimanda all'elaborato "Planimetria degli interventi di mitigazione" (cod. NN2G00D69P6CA0000001A).

Considerazioni conclusive

Come descritto, gli effetti prodotti in termini di modifica del clima acustico dalla realizzazione dell'opera in progetto sono stati indagati attraverso uno scenario di riferimento che rappresenta espressione della situazione più significativa alla quale può dare luogo il sistema della cantierizzazione, in ordine alle seguenti motivazioni:

- Assunzione della contemporaneità tra lavorazioni, nella realtà, appartenenti a fasi di lavoro tra loro temporalmente distinte
- Scelta della tipologia e del numero dei mezzi d'opera
La scelta di considerare contemporanee lavorazioni tra loro successive ha conseguentemente implicato l'incremento della tipologia e del numero di mezzi d'opera che sono stati inputati all'interno del modello di simulazione
- Modalità di imputazione dei mezzi d'opera all'interno del modello di simulazione
Oltre alla contemporaneità delle lavorazioni ed alla conseguente scelta della tipologia e del numero dei mezzi d'opera, un ulteriore aspetto che qualifica lo scenario simulato come quello non solo più significativo, quanto anche più cautelativo risiede nella modalità attraverso la quale detti mezzi d'opera sono stati imputati all'interno software di simulazione.
Come chiaramente emerge dalle immagini relative agli output del modello di simulazione, dette sorgenti sono state inserite non in termini areali, quanti invece come elementi puntuali, modalità che ha consentito di localizzarle in posizione maggiormente prossima ai pochi ricettori abitativi presenti all'intorno delle aree di cantiere

Assunto che lo scenario preso in considerazione risulta rappresentativo della peggiore condizione che le attività di cantierizzazione possano determinare, per quanto attiene alle risultanze dello studio modellistico, queste hanno evidenziato come senza il ricorso ad interventi di mitigazione, ossia senza l'inserimento di barriere antirumore, non si determini alcun superamento dei valori limite assoluti di immissione conseguenti alla zonizzazione operata dal Piano di classificazione acustica del Comune di Salerno, neppure nel caso dei ricettori localizzati a minor distanza da dette aree di cantiere.

La previsione di barriere antirumore, come detto poste lungo il margine delle due aree di cantiere fisso prospettanti verso i ricettori abitativi, si configura come scelta progettuale volta a garantire loro un maggior confort acustico.

Unitamente a ciò si anticipa che, come descritto nel successivo paragrafo 6.3.3 della presente relazione, ad ulteriore conforto delle stime effettuate, è stata prevista la localizzazione di un punto di monitoraggio (RUC.01) in corrispondenza del ricettore abitativo maggiormente prossime alle aree di cantiere, nello specifico a quella denominata AT.02.

Conclusivamente, le risultanze dello studio modellistico condotto con riferimento alla configurazione ante mitigazione e l'ulteriore scelta di prevedere in ogni caso l'inserimento di barriere antirumore consentono di poter ritenere l'effetto in esame "trascurabile" (Livello di significatività S1).

Tabella 5-8 Sintesi della significatività dell'effetto

Categoria di effetti	Tipologia di effetti		Dim.	Significatività
A. Produzione di emissioni e residui	A1	Modifica del clima acustico	C	S1
Legenda				
S0	Assenza di effetto			
S1	Effetto trascurabile			
S2	Effetto scarsamente significativo			
S3	Effetto mediamente significativo			
S4	Effetto significativo			
S5	Altamente significativo			

5.2.3.2 Modifica delle condizioni di qualità dell'aria e dei gas climalteranti (A2)

Impostazione metodologica

Individuazione delle sorgenti emissive e dei parametri inquinanti considerati nell'analisi modellistica

Le attività più significative in termini di emissioni, ossia le principali sorgenti emissive, sono costituite da:

- Attività di movimento terra,
- Movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri,
- Traffico indotto dal transito degli automezzi sulle piste di cantiere.

Stante la tipologia delle sorgenti, in linea teorica, i parametri inquinanti da considerare ai fini della stima dell'effetto prodotto dalle attività di cantierizzazione nel loro complesso, sono individuabili nei seguenti termini:

- polveri e, nello specifico, la loro frazione con granulometria inferiore a 10 µm (PM10), generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti;
- polveri: PM_{2,5};
- inquinanti gassosi, generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere (in particolare ossidi di azoto NOX da cui sono stati ricavati i valori di biossido di azoto NO₂).

Individuazione delle aree di cantiere e dello scenario di simulazione

Riferendosi in modo precipuo alla produzione di polveri, che – come premesso – può essere considerato il fattore causale più rilevante, la significatività dei potenziali effetti che ne conseguono dipende da:

- tipologia e entità delle attività condotte nelle aree di cantiere fisso/di lavoro (parametri progettuali),
- tipologia e localizzazione dei ricettori, ossia dall'entità dei ricettori residenziali/sensibili presenti e dalla distanza che intercorre tra questi e le aree di cantiere.

In tal senso, un primo criterio sulla scorta del quale si è proceduto all'individuazione delle aree di cantiere/lavoro da assumere nello studio modellistico (aree di riferimento) è stato quello di prendere in considerazione quelle aree in corrispondenza delle quali avvengono le principali operazioni di scavo e movimentazione di materiali polverulenti ed all'interno delle quali è previsto lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta delle lavorazioni.

Un secondo criterio adottato è stato quello di verificare la distribuzione, all'intorno delle sopra menzionate tipologie di aree di cantiere fisso/di lavoro, di zone residenziali e/o con presenza di elementi sensibili.

In aggiunta ai suddetti criteri per l'identificazione dello scenario di simulazione, un ulteriore elemento chiave è rappresentato dalla analisi del cronoprogramma dei lavori, il quale consente di verificare la durata della singola lavorazione o opera e di valutarne le eventuali sovrapposizioni temporali (e, conseguentemente, le possibili sovrapposizioni degli effetti laddove le aree di lavorazione siano fra loro relativamente vicine e poste all'interno della cosiddetta area di potenziale influenza, soggetta agli impatti cumulativi).

Alla luce delle soprariportate considerazioni è stato individuato un unico scenario di riferimento di massimo impatto, sul quale è stato possibile condurre una valutazione della qualità dell'aria.

Sintesi dei dati di input

Rimandando al Progetto ambientale della cantierizzazione per ogni approfondimento, nel seguito sono sintetizzati, per lo scenario di riferimento oggetto di studio, i seguenti dati di input:

1. Sorgenti emissive considerate, con riferimento a:
 - 1a. Aree di cantiere e sorgenti emissive ad esse associate in base alle lavorazioni previste;
 - 1b. Numero e tipologia dei mezzi d'opera;
2. Calcolo dei fattori di emissione per sorgenti areali (aree di cantiere fisso / aree di lavoro)
3. Caratteristiche della maglia di calcolo

4. Ricettori discreti.

Prima di entrare nel merito dei singoli dati di input che sono stati implementati nello studio modellistico relativo allo scenario di riferimento, nel seguito sono sintetizzate le principali scelte metodologiche ed i riferimenti di letteratura assunti ai fini della stima dei fattori di emissione.

In breve, la stima dei fattori di emissione ha riguardato le seguenti tipologie di sorgenti emissive:

- a. Le lavorazioni previste in ogni area di cantiere considerata;
- b. L'erosione del vento dai cumuli;
- c. L'operatività dei mezzi d'opera all'interno delle aree di cantiere, in termini di emissioni contenute nei gas di scarico dei relativi motori, assimilandole a sorgenti emissive areali.

Ai fini della stima dei fattori di emissione relativi alle attività di cantierizzazione si è fatto riferimento al Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>) ed in particolare alla sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – "Miscellaneous Sources" Paragrafo 13.2 – "Introduction to Fugitive Dust Sources" relativamente alle tipologie di fonti di emissione di cui alla Tabella 5-9.

Tabella 5-9 Fonti emissive considerate e riferimenti al manuale EPA – AP42 per la stima dei fattori di emissione

Fonti di emissione	Rif EPA – AP42
Accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (Aggregate Handling and Storage Piles)	EPA AP42 - 13.2.4
Erosione del vento dai cumuli (Wind Erosion)	EPA AP42 - 13.2.5

Per la stima delle emissioni si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (E_i). Il fattore di emissione E_i dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni.

La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i$$

dove:

- Q(E)_i emissione dell'inquinante i (ton/anno)
- A indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati)

- E_i : fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante)

Per seguire tale approccio di valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, contenuto di limo nel terreno, regime dei venti);
- attività di cantiere (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi di cantiere (n. di mezzi in circolazione).

Mentre alcune di queste informazioni sono desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è stato necessario fare delle assunzioni il più attinenti possibili alla realtà.

Le ipotesi cantieristiche assunte per la stima delle emissioni e l'analisi modellistica sono le seguenti:

- Simulazione delle aree di lavorazione previste;
- Aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- N. ro 16 ore lavorative / giorno.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada.

L'applicazione dei sopra citati modelli di stima dei fattori di emissione ed i valori risultanti da tali applicazioni vengono riportati integralmente nel documento "Piano Ambientale della Cantierizzazione" (NN2G00D69RGCA0000002A), al quale si rimanda per gli approfondimenti sul tema.

Scenario oggetto di simulazione modellistica

1a – Aree di cantiere e sorgenti emissive associate

Lo scenario identificato per la simulazione modellistica finalizzata alla valutazione della qualità dell'aria comprende le seguenti aree di cantiere:

- Aree Tecniche AT.01 e AT.02 (aree a servizio delle opere previste lungo lo sviluppo dell'asse);
- Aree di lavorazione lungolinea per la realizzazione del sottopasso ferroviario e delle fermate Nord e Sud.

La figura seguente illustra un quadro d'insieme delle fonti considerate all'interno dello scenario, mentre nella successiva Tabella 5-10 ne sono riassunte le caratteristiche dimensionali e le tipologie di sorgenti emissive areali ad esse associate.



Figura 5-10 Aree di cantiere oggetto di simulazione modellistica

Tabella 5-10 Elenco delle aree di cantiere/lavoro oggetto di simulazione modellistica

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Sorgenti emissive areali
AT.01	Area tecnica	4.250	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AT.02	Area tecnica	6.400	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Sorgenti emissive areali
Sottopasso	Area di lavoro lungolinea – realizzazione sottopasso	--	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
Fermata Nord	Area di lavoro lungolinea – realizzazione Fermata Nord	--	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
Fermata Sud	Area di lavoro lungolinea – realizzazione Fermata Sud	--	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

Area di cantiere	Tipologia mezzi d'opera	n° mezzi
Area di lavoro lungolinea realizzazione Fermata Nord e Sud	Piattaforma aerea	1
	Pompa aggettamento acqua	1
	Gruppo elettrogeno	1
	Vibratori cls	2
	Autocarro	1
	Escavatore con martellone	2
	Escavatore	2
	Macchina pali	1
	Gru leggera	1
	Gru pesante	1
Area di lavoro lungolinea realizzazione sottopasso	Pala gommata	2
	pompa cls	1
	Piattaforma aerea	2
	Pompa aggettamento acqua	1
	Gruppo elettrogeno	1
	Vibratori cls	2

Si specifica, inoltre, come ai fini delle simulazioni modellistiche non siano stati presi in considerazione i traffici di cantiere, in virtù dell'esiguo numero di viaggi giornalieri effettuati dai mezzi coinvolti.

1b – Numero e tipologia dei mezzi d'opera

Il numero e la tipologia dei mezzi d'opera considerati per ciascuna delle aree di cantiere sopra riportate è indicato in Tabella 5-11.

Tabella 5-11 Numero e tipologia mezzi d'opera coinvolti nello scenario di simulazione

Area di cantiere	Tipologia mezzi d'opera	n° mezzi
AT.01 – AT.02	Escavatore	2
	Pala Gommata	2
	Gruppo Elettrogeno	1
Area di lavoro lungolinea realizzazione sottopasso	Escavatore con martellone	2
	Escavatore	1
	Gru leggera	2
	Pala gommata	1
	pompa cls	1

2 - Calcolo dei fattori di emissione

Rimandando nuovamente a quanto a tal riguardo più diffusamente riportato nel Progetto ambientale della cantierizzazione, nel seguito è riportata la sintesi della stima dei fattori di emissioni per le sorgenti areali (cfr. Tabella 5-12).

Tabella 5-12 Fattori di emissione areali PM10, PM2,5 e NOx

ID AREE	Fattore di emissione areale						
	PM10 [g/s]	PM10 Mezzi [g/s]	TOT. PM10 [g/s]	PM2,5 [g/s]	PM2,5 Mezzi [g/s]	TOT. PM2,5 [g/s]	NOx Mezzi [g/s]
AT.01	0,0005	0,013	0,013	0,00007	0,008	0,008	0,257
AT.02	0,0005	0,013	0,013	0,00007	0,008	0,008	0,257
Area di lavoro lungolinea sottopasso	0,0005	0,031	0,032	0,00007	0,018	0,018	0,702
Area di lavoro lungolinea Fermata Nord	0,0005	0,037	0,038	0,00007	0,022	0,022	0,809

ID AREE	Fattore di emissione areale						
	PM10 [g/s]	PM10 Mezzi [g/s]	TOT. PM10 [g/s]	PM2,5 [g/s]	PM2,5 Mezzi [g/s]	TOT. PM2,5 [g/s]	NOx Mezzi [g/s]
Area di lavoro lungolinea Fermata Sud	0,0005	0,037	0,038	0,00007	0,022	0,022	0,809

3 – Griglia di calcolo

Le principali caratteristiche della maglia di calcolo sono riportate nella Tabella 5-13.

Tabella 5-13 Caratteristiche maglia di calcolo per lo scenario di simulazione

Coordinate del centro della maglia Asse X	487978,99 [m E]
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4499187,04 [m N]
Passo lungo l'asse X	37,08 [m]
Passo lungo l'asse Y	25,44 [m]
N° di punti lungo l'asse X	21
N° di punti lungo l'asse Y	21
N° di punti di calcolo totali	441

4 – Ricettori discreti

Il numero dei ricettori discreti e le relative coordinate è riportato nella Tabella 5-14, mentre in Figura 5-11 è rappresentato il rapporto intercorrente tra questi e le sorgenti areali considerate nello studio modellistico.

Tabella 5-14 Punti ricettori per lo scenario di simulazione

Ricettori	Coord. X	Coord. Y
R1	488133,00	4499126,00
R2	488147,00	4499169,00
R3	488182,00	4499110,00
R4	488164,00	4499227,00
R5	488190,00	4499220,00
R6	488299,00	4499207,00



Figura 5-11 Schematizzazione aree di cantiere e relativi ricettori per lo scenario di simulazione

Come si evince dall'immagine sopra riportata, la scelta dei ricettori discreti è stata operata considerando quelli ad uso abitativo posti in prossimità delle aree di cantiere/di lavoro o alla minima distanza da queste.

Dati di output del modello di simulazione

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi in cui compaiono i valori ottenuti in corrispondenza dei ricettori discreti mediante il software di simulazione Aermid e pertanto privi del contributo del fondo.

Si ricorda che il software di calcolo restituisce i valori di concentrazione di NO_x. Per trasformare questi in NO₂, come sopra anticipato, si fa riferimento ad alcuni studi pubblicati da ARPA che ritengono che la produzione di NO₂ sia pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO₂/NO_x è stato assunto pari al 10%.

Inoltre, si ribadisce come le concentrazioni per il PM_{2,5} siano state ricavate a partire dai valori ottenuti per il PM₁₀ tramite simulazione modellistica, posto che il rapporto tra le medie annue di PM_{2,5} e PM₁₀ è stato assunto pari al 60%.

Si rimanda all'elaborato del Piano Ambientale della Cantierizzazione per maggiori approfondimenti sul tema.

Tabella 5-15 Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti

Ricettore	PM ₁₀		PM _{2,5}	NO ₂	
	Media annua [µg/m ³]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	18° valore delle medie orarie [µg/m ³]
R1	1,04	1,69	0,62	2,19	201,36
R2	0,65	1,64	0,39	1,36	120,02
R3	0,59	0,85	0,35	1,25	133,50
R4	0,42	0,97	0,25	0,90	77,06
R5	0,32	0,64	0,19	0,68	64,02
R6	0,13	0,28	0,08	0,29	33,09

I risultati delle simulazioni effettuate per la stima della dispersione degli inquinanti in atmosfera legata alle attività di cantiere sono riportati nelle figure seguenti.

Le mappe di concentrazione prodotte rappresentano la previsione delle concentrazioni per i principali inquinanti previsti dalla normativa vigente (D. Lgs. 155/2010), ovvero NO_x (intesi come NO₂), PM₁₀ e PM_{2,5}. Tali mappe rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere, e non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam.

Nello specifico le mappe di seguito riportate rappresentano, per lo scenario di simulazione, le seguenti informazioni:

- PM₁₀ - Media annua;
- PM₁₀ - 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile;
- PM_{2,5} - Media annua;
- NO_x - Media annua;
- NO_x - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile.

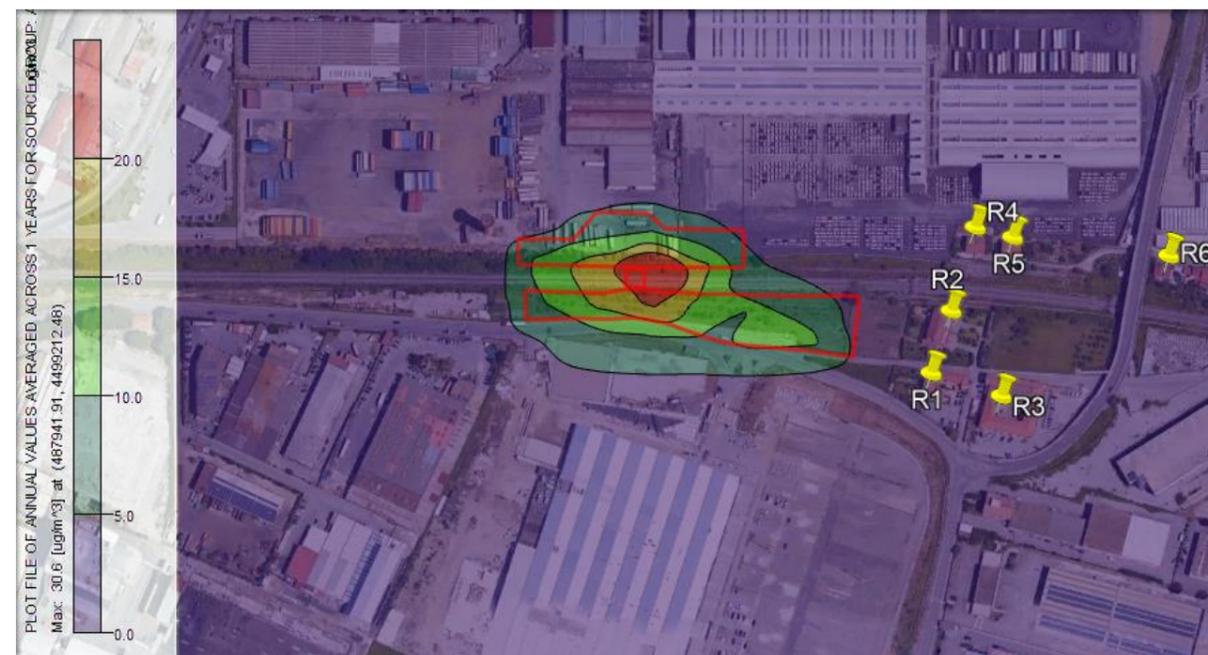


Figura 5-12 Mappa delle concentrazioni di PM₁₀ - Media annua [µg/m³]

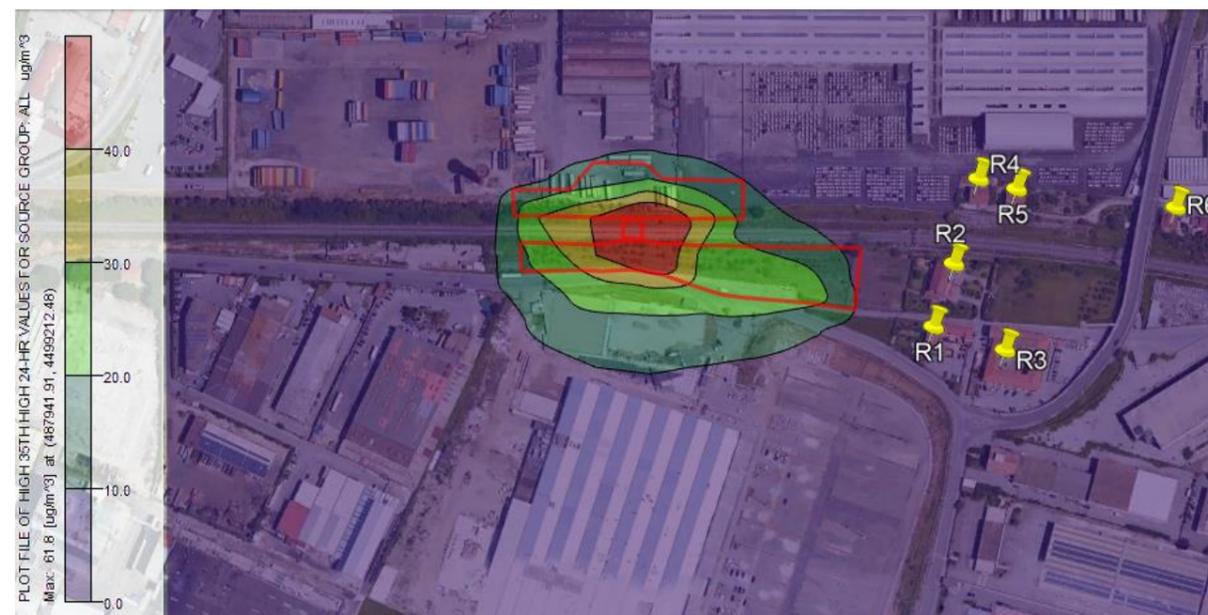


Figura 5-13 Mappa delle concentrazioni di PM₁₀ - 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile [µg/m³]



Figura 5-14 Mappa delle concentrazioni di PM_{2,5} Media annua [µg/m³]

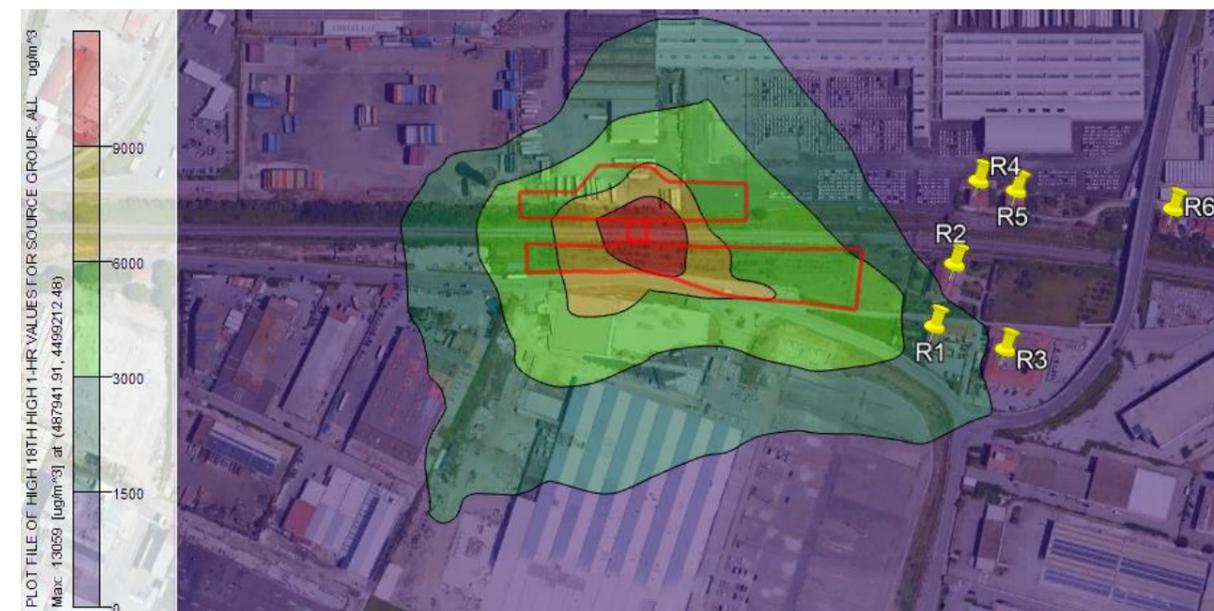


Figura 5-16 Mappa delle concentrazioni di NO_x - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile [µg/m³]

Confronto tra livelli di concentrazione stimati ed i valori limite normativi

I valori risultanti dalle simulazioni rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere; tuttavia, per confrontare tali valori con le soglie normative è necessario considerare anche il valore di fondo del contesto territoriale dove il progetto si inserisce. A tal proposito si è fatto riferimento alla centralina urbana di fondo di Salerno Parco Mercatello, la quale ha registrato i seguenti valori riferiti all'anno 2021:

- particolato PM₁₀: 30,00 µg/m³ (media annua);
- particolato PM_{2,5}: 10,00 µg/m³ (media annua);
- biossido di azoto NO₂: 17,00 µg/m³ (media annua).

Per quanto concerne il PM_{2,5}, si ribadisce come tali concentrazioni siano state ricavate a partire dai valori ottenuti per il PM₁₀ dalla simulazione modellistica, posto che il rapporto tra le medie annue di PM_{2,5} e PM₁₀ è stato assunto pari al 60%.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi contenente i valori di concentrazione totale in corrispondenza dei singoli ricettori, comprensiva del contributo del fondo:

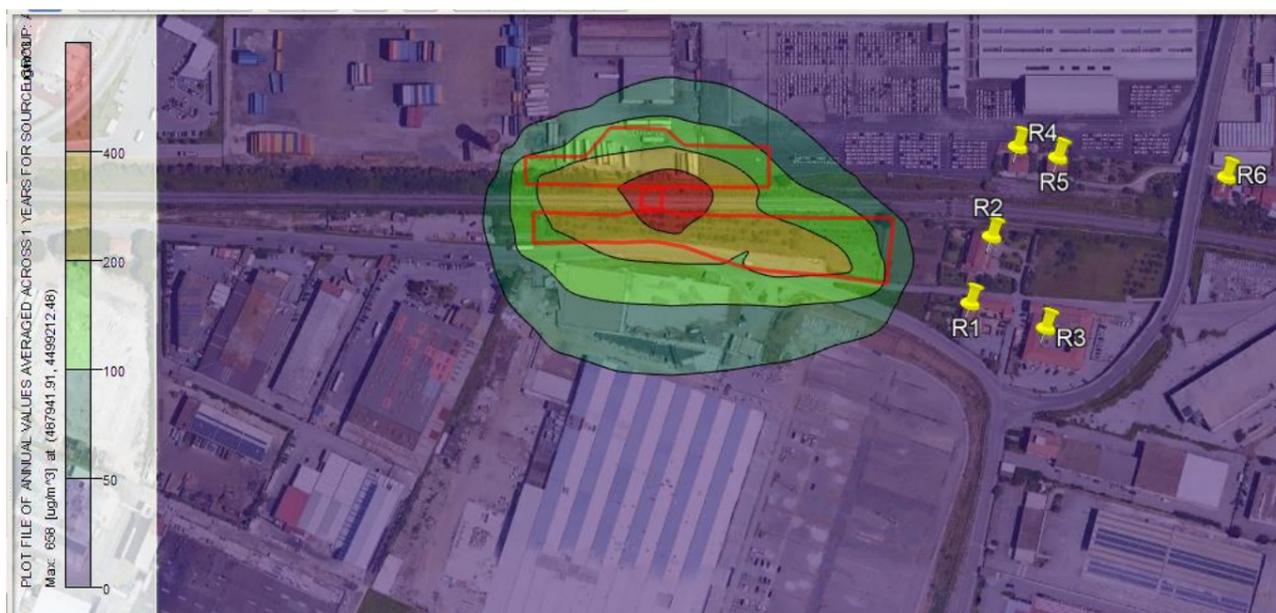


Figura 5-15 Mappa delle concentrazioni di NO_x - Media annua [µg/m³]

Tabella 5-16 Qualità dell'aria totale in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti

Ricettore	PM10		PM2,5	NO ₂	
	Media annua [µg/m ³]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]	18° valore delle medie orarie [µg/m ³]
R1	31,04	31,69	10,62	17,19	216,36
R2	30,65	31,64	10,39	16,36	135,02
R3	30,59	30,85	10,35	16,25	148,50
R4	30,42	30,97	10,25	15,90	92,06
R5	30,32	30,64	10,19	15,68	79,02
R6	30,13	30,28	10,08	15,29	48,09
Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)	40	50	25	40	200

Considerazioni conclusive

Come si evince dalla tabella relativa ai livelli di concentrazione attesi, comprensivi dei valori di fondo, per ciascun ricettore considerato risulta:

- **PM10**

- PM10 media annua

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi per tutti i ricettori considerati. Il valore stimato più elevato si registra in corrispondenza del ricettore R1 ed è pari a 31,04 µg/m³;

- PM10 35° valore dei massimi giornalieri

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi per tutti i ricettori considerati. Il valore stimato più elevato si registra in corrispondenza del ricettore R1 ed è pari a 31,69 µg/m³;

- **PM2,5**

- PM2,5 media annua

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi per tutti i ricettori considerati. Il valore stimato più elevato si registra in corrispondenza del ricettore R1 ed è pari a 10,62 µg/m³;

- **NO₂**

- NO₂ media annua

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi. Il valore più elevato si registra in corrispondenza del ricettore R1 ed è pari a 17,19 µg/m³;

- NO₂ 18° valore dei massimi orari

I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, sono al di sotto dei limiti normativi, ad eccezione del ricettore R1, per il quale si registra il valore più elevato pari a 216,36 µg/m³.

In relazione ai livelli di concentrazione ottenuti dallo studio modellistico ed al loro confronto con i valori limite normativi, tali risultanze vanno lette in relazione alle seguenti considerazioni.

In primo luogo, va considerato come i ricettori presenti nell'intorno delle lavorazioni siano tutti di tipo industriale, ad esclusione dei sei presi in esame per lo studio modellistico.

I ricettori analizzati non hanno evidenziato criticità in termini di superamenti delle soglie normative per tutti gli inquinanti esaminati, ad esclusione del 18° valore delle medie orarie per l'NO₂, per il quale, in corrispondenza di R1, si verifica un superamento della soglia normativa con una concentrazione che, come già ricordato, risulta pari a 216,36 µg/m³, a fronte di un limite pari a 200 µg/m³.

Il mancato rispetto del limite legislativo per il ricettore R1, che risulta essere il più prossimo alle aree di lavorazione, va contestualizzato tenendo in considerazione che:

- l'analisi modellistica è stata effettuata considerando la contemporaneità di tutte le aree di cantiere e di tutti i mezzi associati a ciascuna di queste;
- lo studio modellistico non ha tenuto in conto dell'effetto mitigativo positivo dovuto alle barriere antirumore fisse adottate nell'ambito del fattore clima acustico;
- le lavorazioni all'origine dell'effetto stimato risultano estremamente contenute sotto il profilo temporale, essendo la loro durata stimata da cronoprogramma in 45 giorni.

Ad adiuvandum, in considerazione delle risultanze dello studio modellistico condotto, quale integrazione del Progetto di monitoraggio ambientale del progetto di Completamento della Metropolitana di Salerno (vedere allegato 1 NN1X00D22RGMA0000001B), è stato previsto un punto di monitoraggio (ATC.01) localizzato in corrispondenza del ricettore R1, ossia l'unico per il quale sia emersa la possibilità di superamento dei valori limite normativi relativi alla sola media oraria di biossido di azoto (cfr. par. 6.3.2).

In virtù di tali ipotesi cautelative e dei risultati ottenuti è possibile affermare che la significatività dell'effetto in esame possa essere ritenuta "scarsamente significativa" (S2).

Tabella 5-17 Sintesi della significatività dell'effetto

Categoria di effetti		Tipologia di effetti		Dim.	Significatività
A.	Produzione di emissioni e residui	A2	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria	C	S2
Legenda					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

Per quanto attiene agli effetti concernenti la modifica dei livelli di gas climalteranti si rammenta che, come premesso, detti effetti vanno letti all'interno del Progetto definitivo di "Completamento Metropolitana di Salerno: tratta Arechi-Pontecagnano Aeroporto di Salerno "Costa d'Amalfi", all'interno del quale l'opera in progetto si incardina, il quale è stato già oggetto di assoggettamento a procedura VIA e di provvedimento di compatibilità ambientale DM-2022-0000360 del 30.11.2022.

Posto che la scala di lettura dell'entità dei benefici che l'opera in progetto determinerà in termini di riduzione dei livelli di gas climalteranti è quella del completamento della Metropolitana di Salerno, appare evidente come la nuova Fermata ASI concorrerà ad aumento dell'offerta di servizi ferroviari metropolitani nei confronti di un'utenza che, essendo quella del distretto produttivo, è caratterizzata da spostamenti sistematici e, come tale, maggiormente sensibile nei confronti della mobilità su ferro.

5.2.3.3 Produzione di rifiuti (A3)

Nel caso delle infrastrutture di trasporto, la produzione di materiali di risulta discende dall'esecuzione delle lavorazioni volte all'approntamento delle aree di cantiere ed alla realizzazione del corpo stradale e delle opere di fondazione delle opere d'arte. Tale effetto deriva, oltre che dalle attività di scavo, da quelle di scavo e di demolizione di eventuali manufatti interferenti con l'opera in progetto. In tal senso, la dimensione di analisi ambientale alla quale fare riferimento è unicamente rappresentata dalla dimensione Costruttiva.

Per quanto attiene ai fattori di analisi che concorrono a configurare detto effetto e, pertanto, la sua significatività, in termini generali questi sono rappresentati, relativamente a quelli di progetto, dai quantitativi in gioco, ossia dai volumi di terre e rocce da scavo e di demolizioni di cui se ne prevede la produzione, e dalle modalità secondo le quali si intende gestirli. Per quanto concerne invece i fattori di contesto, questi sono individuabili nella consistenza della dotazione territoriale di impianti per il recupero e lo smaltimento di materiali di risulta, e nelle caratteristiche chimico fisiche di detti materiali.

Per quanto riguarda il caso in specie, le informazioni ed i dati relativi al bilancio materiali nel seguito riportati sono tratti dalla "Relazione di Cantierizzazione" (NN2G00D53RGCA0000001) relativa alle opere oggetto del presente studio.

Relativamente ai fattori di progetto ed in particolare ai quantitativi in gioco, secondo quanto riportato nel citato elaborato, la realizzazione dell'opera in progetto comporterà la produzione di circa 9.709 m³ in banco di terre provenienti da scavi e 576 m³ di demolizioni, per un totale di 10.285 m³ di materiali di risulta.

Per quanto concerne invece le modalità di gestione dei materiali di risulta, il progetto prevede che questa avvenga in regime di rifiuti, ai sensi quindi della Parte IV D.lgs. 152/06 e s.m.i., privilegiando ove possibile il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica autorizzata.

A tal riguardo si evidenzia che le caratterizzazioni eseguite in fase progettuale hanno consentito di ipotizzare una modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti che prevede, sia per le terre da scavo che per i materiali provenienti dalle demolizioni, un conferimento ad impianti di recupero pari all'80% del quantitativo prodotto e di solo il restante 20% a discarica. Resta ovviamente inteso che dette modalità di gestione dovranno essere confermate dalle caratterizzazioni che dovranno essere condotte in corso d'opera, nei termini indicati nel documento Gestione dei materiali di risulta – Relazione generale (NN2G00D69RGTA0000001A).

Relativamente al quadro informativo concernente l'attuale offerta di siti di smaltimento e recupero, nell'ambito delle attività di progettazione è stata operata una prima ricognizione dei possibili siti di conferimento presenti all'intorno dell'area di intervento, riportata nel documento "Siti di approvvigionamento e smaltimento" (NN2G00D69RHCA0000001A). Le informazioni riportate nel citato documento sono state acquisite attraverso la consultazione dei competenti uffici di Regione Campania.

Rispetto all'area oggetto di indagine sono stati individuati, come detto in via preliminare, 4 impianti di recupero e 3 siti di discarica, localizzati a distanza media dall'area di intervento di circa 45 km, dotati di titolo autorizzativo con termine di scadenza sufficientemente protratto nel tempo e coerente con le tipologie di materiali di cui è prevista la produzione.

In considerazione della ridotta entità delle volumetrie in gioco, nonché della disponibilità sul territorio di siti ed impianti di conferimento, è possibile affermare che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata "trascurabile" (S1).

Tabella 5-18 Sintesi della significatività dell'effetto

Categoria Fattori		Tipologia effetti		Dim.	Significatività
A.	Produzione di emissioni e residui	A3	Produzione di rifiuti	C	S1
Legenda					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

5.2.3.4 Modifiche delle caratteristiche qualitative delle acque e dei suoli (A4)

La modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee consiste in una variazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici, che può derivare da un complesso di azioni che, seppur nel loro insieme ascrivibili alla fase costruttiva, presentano fattori causali tra loro differenti in ragione della diversa origine delle sostanze potenzialmente inquinanti prodotte durante il ciclo costruttivo. In buona sostanza, procedendo per schematizzazioni, è possibile distinguere i fattori causali secondo due categorie.

La prima categoria si configura nei casi in cui la modifica della qualità delle acque discenda da attività strettamente funzionali al processo costruttivo, cioè sia intrinseca ai processi di realizzazione delle opere in progetto. Detta circostanza si può sostanziare, ad esempio, nel caso dell'uso di sostanze additanti ai fini della realizzazione delle fondazioni indirette, al fine principale di sostenere le pareti delle perforazioni dei

pali di fondazione, ovvero per effetto dell'interessamento diretto dell'acquifero sotterraneo durante le attività di scavo.

In tal caso, i parametri che concorrono a configurare l'effetto in esame sono schematicamente individuabili, sotto il profilo progettuale, nelle tecniche di realizzazione delle palificazioni di fondazione delle opere d'arte e nelle loro caratteristiche dimensionali, oppure nella profondità del livello di scavo e nella previsione di opere provvisorie atte ad intercettare l'acquifero; per quanto concerne le caratteristiche del contesto d'intervento, detti parametri possono essere identificati nella vulnerabilità degli acquiferi e nei diversi fattori che concorrono a definirla (soggiacenza, conducibilità idraulica, acclività della superficie topografica, etc.).

La seconda categoria di fattori causali attiene ai casi in cui la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti all'origine dell'effetto in esame, discenda da cause correlate (e non funzionali) alle lavorazioni o, più in generale, dalle attività di cantiere.

Dette cause possono essere così sinteticamente individuate:

- Produzione di acque che possono veicolare nei corpi idrici ricettori e/o nel suolo eventuali inquinanti, distinguendo tra:
 - Produzione delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, quali ad esempio quelle realizzate in corrispondenza dei punti di stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti.
 - Produzione di acque reflue derivanti dallo svolgimento delle ordinarie attività di cantiere, quali lavaggio mezzi d'opera e bagnatura cumuli.
- Produzione di liquidi inquinanti derivanti dallo sversamento accidentale di olii o altre sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera.

Entrando nel merito delle caratteristiche del contesto interessato dalla realizzazione dell'opera in progetto, come riportato nella "Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica" (NN2G00D69RGGE0001001A), l'interpretazione di dettaglio della struttura idrogeologica in essa contenuta discende dalla consultazione di una pluralità di dati, desunti da fonti istituzionali e/o da specifiche campagne di indagine.

In particolare, i dati raccolti durante lo studio condotto, di carattere geologico ed idrogeologico, hanno permesso di definire le caratteristiche generali dell'area e di individuare il regime di deflusso idrico sotterraneo proprio dei settori di interesse. Si sottolinea che le ricostruzioni della superficie piezometrica in profilo derivano da un'analisi approfondita dei dati di monitoraggio strumentale a disposizione,

opportunamente integrati con tutte le informazioni raccolte circa l'assetto idrogeologico e stratigrafico strutturale dell'area.

Nel dettaglio, gli studi condotti hanno consentito di stabilire con buona accuratezza la superficie piezometrica nel settore d'interesse progettuale e quindi di definire, poi, i rapporti intercorrenti con l'opera in progetto. In particolare, per quanto concerne i dati strumentali, le ricostruzioni sono state effettuate utilizzando i livelli piezometrici registrati durante una campagna di monitoraggio condotta nell'ambito della presente fase progettuale eseguita tra i mesi di marzo 2020 e marzo 2022. Inoltre, le prove di permeabilità di tipo "Lefranc" eseguite nei fori di sondaggio hanno fornito dati per la ricostruzione delle caratteristiche di permeabilità dei terreni.

Per l'individuazione della direzione di falda si è fatto riferimento alla Carta dei complessi idrogeologici contenuta nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania: le isopieze riportate nella cartografia regionale individuano la falda, lungo il tratto in esame, a quote variabili tra circa +0 m s.l.m. e +30 m s.l.m.; considerando quindi che la quota del terreno lungo il tratto indagato varia tra la +7, ad inizio tratto, e la +45 m s.l.m., a fine tratto, la falda risulterebbe a profondità variabili tra 7 e 15 m da p.c..

Di seguito si riportano inoltre le campagne di misura di soggiacenza effettuate ed attualmente disponibili che si riferiscono al periodo marzo 2020-marzo 2022.



Figura 5-17 Ubicazione piezometri

Tabella 5-19 Misure di soggiacenza della falda (marzo - giugno 2020)

Sondaggio	Tipo di piezometro	Tratto fenestrato (m da p.c.)	Sogg. fine perforazione (m da p.c.)	Sogg. 12/03/20 (m da p.c.)	Sogg. 24/03/20 (m da p.c.)	Sogg. 21/04/20 (m da p.c.)	Sogg. 14/05/20 (m da p.c.)	Sogg. 09/06/20 (m da p.c.)	Sogg. 30/06/20 (m da p.c.)	Sogg. 15/07/20 (m da p.c.)
BH9	T.A	3.00-30.00	11.70	11.70	-	12.20	12.30	12.12	12.15	12.18
BH10	T.A	3.00-30.00	14.30	13.70	-	14.20	14.40	14.17	14.18	14.21

Tabella 5-20 Misure soggiacenza della falda luglio 2020 – marzo 2022

Sondaggio	Tipo di piezometro	Sogg. 27/07/20 (m da p.c.)	Sogg. 13/08/20 (m da p.c.)	Sogg. 22/09/20 (m da p.c.)	Sogg. 26/10/20 (m da p.c.)	Sogg. 13/11/20 (m da p.c.)	Sogg. 21/12/20 (m da p.c.)	Sogg. 11/01/21 (m da p.c.)	Sogg. 18/02/21 (m da p.c.)	Sogg. 29/04/21 (m da p.c.)
BH9	T.A	12.35	12.71	12.56	12.56	12.72	11.12	10.58	9.62	11.01
BH10	T.A	14.45	14.71	14.72	14.80	14.88	13.33	12.29	11.22	13.05
Sondaggio	Tipo di piezometro	Sogg. 24/05/21 (m da p.c.)	Sogg. 21/06/21 (m da p.c.)	Sogg. 24/07/21 (m da p.c.)	Sogg. 29/08/21 (m da p.c.)	Sogg. 30/09/21 (m da p.c.)	Sogg. 29/10/21 (m da p.c.)	Sogg. 30/11/21 (m da p.c.)	Sogg. 29/12/21 (m da p.c.)	Sogg. 19/01/22 (m da p.c.)
BH9	T.A	11.08	11.15	11.37	11.85	12.25	-	12.47	11.04	11.25
BH10	T.A	13.08	13.10	13.30	13.75	14.21	-	-	-	-
Sondaggio	Sogg. 28/02/22 (m da p.c.)	Sogg. 28/03/22 (m da p.c.)	-	-	-	-	-	-	-	-
BH9	11.47	11.56	-	-	-	-	-	-	-	-
BH10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Il sondaggio BH9 mostra che i valori di soggiacenza della falda hanno un minimo nel periodo invernale (valore minimo registrato nel Febbraio 2021 con un valore di 9.62 m da p.c.) e massimo nel periodo estivo ed autunnale (valori massimi registrati nell'Agosto e nell'Ottobre 2020 con valori di 12.71 e 12.72 m da p.c.). Nel periodo di riferimento si può osservare pertanto un'oscillazione massima di circa 3,10 m. Si segnala che nei primi mesi del 2022 la falda non ha avuto un forte trend di rialzamento come registrato nel 2020, mantenendosi più lineare.

Il sondaggio BH10 anch'esso mostra che i valori di soggiacenza della falda hanno un minimo nel periodo invernale (valore minimo registrato nel Febbraio 2021 con un valore di 11.22 m da p.c.) e massimo nel periodo estivo ed autunnale (valore massimo registrato nell'Ottobre 2020 con valori di 14.88 da p.c.). Nel periodo di riferimento si può osservare pertanto un'oscillazione massima di circa 3,66 m.

Nel complesso, la soggiacenza della falda oscilla nel corso dell'anno tra un minimo di 9.62 m (18/02/21 BH9) ed un massimo di 14.88 m (13/11/20 BH10).

Stante quanto sopra riportato, ai fini della stima dell'effetto che la realizzazione dell'opera in progetto potrà avere con la falda freatica è stato assunto il suo livello massimo rilevato nel sondaggio BH9, pari a circa 9,60 m da p.c.

Per quanto attiene agli aspetti progetto e con specifico riferimento al Sottopasso di fermata di collegamento tra il piazzale su Via Tiberio Claudio Felice e la banchina (FV06B), il progetto prevede abbia una larghezza netta 4.80 e altezza netta 2.50 m.

Vista l'altezza del sottopasso, non si prevede interazione tra gli scavi propedeutici alla sua realizzazione e la falda, la cui soggiacenza minima registrata nel corso del periodo marzo 2020 – marzo 2022 è di 9.62 m da piano campagna.

Per quanto concerne la seconda categoria di fattori causali, ossia la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti derivante da cause correlate (e non funzionali) alle lavorazioni, e, in particolare, la produzione di acque meteoriche di dilavamento, sulla scorta di quanto previsto negli elaborati Relazione di Cantierizzazione (NN2G00D53RGCA0000001A), si evidenzia che, prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere, saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche. Nello specifico, le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente in fognatura, mediante un'apposita canalizzazione aperta. Inoltre, per quanto riguarda le zone delle aree di cantiere adibite a deposito di lubrificanti, olii e carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, sempre in ragione di quanto previsto dalle citate relazioni di cantierizzazione, dette zone saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

L'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

L'insieme di tali tipologie di interventi si configura come scelta progettuale atta ad evitare il prodursi di qualsiasi modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché del suolo, per effetto del dilavamento delle acque meteoriche.

Relativamente al prodursi di eventi accidentali in esito ai quali possa prodursi una fuoriuscita di sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera e la loro conseguente percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali, tale circostanza genericamente riguarda le lavorazioni che avverranno in corrispondenza di aree non pavimentate o di attraversamenti di corsi d'acqua e, in particolare, laddove è prevista una maggiore concentrazione di mezzi d'opera ed automezzi di trasporto.

Come premesso, la significatività degli effetti derivanti da detta tipologia di circostanze è correlata, da un lato, alle caratteristiche del contesto ed in particolare alla permeabilità dei terreni, e, dall'altro, al complesso delle misure gestionali previste al fine di scongiurare il determinarsi di eventi accidentali e di limitarne la portata.

Nel caso in specie, per quanto concerne le caratteristiche del contesto, il grado di permeabilità medio-bassa che interessa i complessi idrogeologici sui quali insistono le aree di cantiere, consente un rallentamento naturale di infiltrazioni di sostanze liquide provenienti da eventuali sversamenti.

Relativamente alle misure gestionali, occorre in primo luogo sottolineare che il determinarsi di detti eventi accidentali presenta un livello di probabilità e di frequenza che dipende in modo pressoché diretto dallo stato manutentivo dei mezzi d'opera e dell'applicazione delle relative procedure di mantenimento in efficienza.

In tal senso, sarà necessario predisporre specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali.

Un ulteriore aspetto che concorre a definire tali effetti e, nello specifico, la loro portata, è rappresentato dalla preventiva predisposizione di misure e sistemi da attivare in casi di eventi accidentali. A tal riguardo, al fine di limitare gli effetti derivanti da detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.

Stante quanto riportato, è possibile concludere che l'effetto derivante dalla realizzazione delle opere di fondazione, in termini di modifica delle caratteristiche qualitative delle acque, dovrà essere verificato attraverso una costante attività di monitoraggio durante le attività di cantiere.

A fronte di ciò, la significatività di detto effetto discende, oltre che dall'estensione areale delle opere in progetto e dalla tipologia infrastrutturale prevalente, dalle modalità di gestione del terreno vegetale, nonché dalle caratteristiche del contesto territoriale interessato.

In merito alle modalità gestionali, la perdita di suolo conseguente al conferimento a discarica del terreno vegetale asportato può essere difatti mitigata e/o eliminata mediante il suo accantonamento in depositi temporanei, gestiti attraverso specifiche misure, ed il suo successivo reimpiego ai fini del ripristino delle aree di cantiere e della realizzazione delle opere a verde previste nell'ambito degli interventi di mitigazione.

Nel caso in specie, considerato che l'opera in progetto interessa un'area ridotta, la significatività dell'effetto in esame può essere ritenuta trascurabile.

Tabella 5-21 Sintesi della significatività dell'effetto

Categoria di effetti		Tipologia di effetti		Dim.	Significatività
A.	Produzione di emissioni e residui	A4	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque e dei suoli	C	S1
Legenda					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

5.2.4 Uso di risorse (B)

5.2.4.1 Perdita di suolo (B1)

Nella prassi, al termine "suolo" viene attribuita una pluralità di significati che variano dal contesto nel quale detto termine è collocato, assumendo l'accezione di suolo, suolo e sottosuolo, territorio, etc. Ai fini della presente analisi con il termine "suolo" si è inteso unicamente riferirsi allo «strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie [e] costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi», così come definito dall'articolo 2 comma 1 let. b) del DPR 120/2017.

Conseguentemente, l'effetto "perdita di suolo" è stato identificato nello smaltimento del terreno vegetale prodotto dalle operazioni di scotico finalizzate all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro. L'effetto in questione è pertanto riferito alla dimensione "costruttiva" (C).

Tabella 5-22 Sintesi della significatività dell'effetto

Categoria di effetti		Tipologia di effetti		Dim.	Significatività
B.	Uso di risorse	B1	Perdita di suolo	C	S1
Legenda					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

5.2.4.2 Consumo di suolo (B2)

Come definito in letteratura e segnatamente da ISPRA nell'edizione 2021 del rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", il consumo di suolo è inteso come la «variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato), con la distinzione fra consumo di suolo permanente (dovuto a una copertura artificiale permanente) e consumo di suolo reversibile (dovuto a una copertura artificiale reversibile)»⁹ e, in tal senso, è un fenomeno derivante da un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali. In buona sostanza, come riportato nel citato rapporto, «il consumo di suolo è, quindi,

⁹ Op. cit. par. "Consumo, copertura, uso e degrado del suolo"

definito come la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) ad una copertura artificiale del suolo (suolo consumato)»¹⁰.

Al fine di comprendere i termini nei quali si sostanzia il fenomeno in esame, occorre ricordare che il suolo, essendo composto da una componente abiotica, ossia i diversi minerali che lo compongono, e da una componente biotica, rappresentata dalle differenti specie di organismi viventi che lo popolano, è un sistema complesso nel quale le due succitate componenti interagiscono continuamente. Il coprire il suolo con materiale impermeabilizzante, ossia il variarne la copertura da non artificiale ad artificiale, comporta la compromissione della componente biotica e, con essa, dei servizi ecosistemici da questo offerti, quali – a titolo esemplificativo - il supporto ed il sostentamento per la componente biotica, e l'assorbimento della CO₂.

In considerazione dei tempi estremamente lunghi necessari alla sua produzione, il suolo può essere considerato come una risorsa non rinnovabile e scarsa.

Stante quanto sopra sinteticamente richiamato ne consegue che, secondo la logica di lettura assunta alla base della presente analisi, l'entità di tale tipologia di effetto potenziale è direttamente dipendente dall'estensione areale delle opere e dal livello di artificializzazione delle aree interessate.

Operativamente la stima dell'effetto è stata valutata sulla base delle tipologie delle aree naturali o seminaturali (suolo non consumato) sottratte e dell'entità di tale superficie sottratta. Tale stima è stata effettuata mediante l'individuazione delle tipologie naturali o seminaturali desunte dall'analisi della vegetazione reale presente nell'area di intervento, e di come le opere in progetto ne determinino una perdita ed una trasformazione definitiva in altra destinazione d'uso.

Tale analisi è stata supportata dalle informazioni desunte da:

- Istituto per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Corine Land Cover (2012);
- Regione Campania, SIT Regione Campania, "Carta Regionale dell'Utilizzazione Agricola dei Suoli" (CUAS, 2009).

Le informazioni tratte dalle fonti conoscitive soprariportate sono state, inoltre, integrate con la consultazione delle ortofoto satellitari disponibili sul web, il cui aggiornamento, per quanto segnatamente riguarda quelle consultabili attraverso "Google Maps", è al 2022.

Come noto e, come si evince dalla figura che segue, l'ambito all'interno del quale si colloca l'opera in progetto è rappresentato dall'area industriale di Salerno, le cui porzioni di suolo non consumato sono costituite prevalentemente da aree verdi incolte, connotanti le aree interne al sedime ferroviario, ed aree marginali e frammentate a prevalente destinazione agricola.



Figura 5-18 Opera in progetto su ortofoto

Entrando nel merito del caso in specie, occorre evidenziare che, rispetto alla estensione complessiva delle opere in progetto, una quota parte, pari a circa il 30%, sarà destinata al verde di arredo, riducendo così il consumo di suolo e mantenendo la condizione di permeabilità dello stesso.

La restante quota parte di superficie dell'opera in progetto interessa aree che, essendo soggette ad uso agricolo, rappresentate da agrumeti (pari a circa il 72%), ed in parte connotate da aree verdi incolte (circa 28%), rappresentano suolo non consumato.

Nello specifico, per quanto attiene le aree ad uso agricolo interessate dall'opera, localizzate a sud della linea ferroviaria esistente, queste saranno sede del futuro piazzale di stazione per la realizzazione del quale, oltre agli interventi a verde prima citati, è previsto anche l'impiego di materiali drenanti con lo scopo

¹⁰ Ibidem

di mantenere la condizione di permeabilità del suolo (per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato NN2G00D44P9FV0600003A "Planimetria Piazzale di stazione con finiture").

Le aree verdi incolte sono localizzate nell'ambito del sedime ferroviario esistente e sono connotate da un basso valore di naturalità, in quanto rappresentate da suoli rimaneggiati ed artefatti, anche pavimentati, ricolonizzate da specie sinantropiche.

In ragione di quanto detto sopra risulta possibile ritenere che l'effetto potenziale in esame sia trascurabile.

Tabella 5-23 Sintesi della significatività dell'effetto

Categoria di effetti		Tipologia di effetti		Dim.	Significatività
B.	Uso di risorse	B2	Consumo di suolo	F	S1
Legenda					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

5.2.4.3 Consumo di materie prime non rinnovabili (B3)

L'effetto in esame è determinato dal consumo di terre ed inerti necessari al soddisfacimento dei fabbisogni costruttivi dettati dalla realizzazione di rinterri, rilevati ed opere in calcestruzzo, e, in tal senso, si inquadra nella dimensione Costruttiva.

Il parametro rispetto al quale è stata indagata la significatività dell'effetto in questione è stato identificato nel rapporto intercorrente tra offerta e domanda di risorse, termini che – quindi – costituiscono i fattori secondo i quali si articola detto parametro. Nello specifico:

- **Domanda**
La domanda, corrispondente ai parametri progettuali, è stata individuata nei quantitativi di materie necessari alla realizzazione delle opere, per come individuati nel bilancio materiali o derivante dalle tipologie infrastrutturali, nonché in ragione delle modalità poste in essere ai fini del soddisfacimento di tali fabbisogni.
- **Offerta**

L'offerta, corrispondente ai parametri di contesto, è stata individuata nella disponibilità di dette risorse, per come definita dagli strumenti di pianificazione del settore e/o dalle fonti conoscitive istituzionali.

Per quanto attiene alla domanda, le considerazioni nel seguito riportate fanno riferimento alle tipologie infrastrutturali previste, nonché ai dati di bilancio materiali tratti dalla "Relazione di Cantierizzazione" (NN2G00D53RGCA0000001A).

Con riferimento alle tipologie infrastrutturali, queste sono costituite dalle opere civili connesse con la nuova fermata.

Per quanto attiene ai fabbisogni relativi alle opere in progetto, questi ammontano a 4.391 m³ in banco.

Per quanto attiene ai parametri di contesto, ovvero alla offerta, al fine di appurare la possibilità di soddisfare, entro un'area non eccessivamente estesa, le esigenze di progetto, sono stati individuati quegli impianti che, tra quelli più vicini e facilmente raggiungibili, possiedono i requisiti richiesti sia dai fabbisogni, mediante l'attivazione di contatti diretti con le imprese / gestori degli impianti.

Rispetto all'area oggetto di indagine sono stati individuati alcuni siti di approvvigionamento la cui distanza media dalle aree di intervento è pari a circa 45 km.

In considerazione della modesta entità dei fabbisogni connessi alle tipologie infrastrutturali e delle positive risultanze derivanti dal censimento dei siti di approvvigionamento, l'effetto può essere ritenuto trascurabile.

Tabella 5-24 Sintesi della significatività dell'effetto

Categoria Fattori		Tipologia effetti		Dim.	Significatività
B.	Uso di risorse	B3	Consumo di materie prime non rinnovabili	C	S1
Legenda					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

5.2.5 Interazione con beni e fenomeni ambientali (C)

5.2.5.1 Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento (C1)

Inquadramento del tema

Stanti i fattori di specificità del caso in esame e, in tal senso, a fronte di quanto a tal riguardo illustrato nel precedente paragrafo 5.2.1 in merito alla categorizzazione per temi delle tipologie di effetto¹¹, la modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento può essere essenzialmente ricondotta alle tipologie nel seguito descritte con riferimento alle azioni di progetto che ne sono all'origine:

- Esposizione all'inquinamento atmosferico

L'effetto può essere originato dall'insieme delle lavorazioni che comportano la movimentazione delle terre, il loro stoccaggio, nonché l'operatività dei mezzi d'opera ed il traffico di cantierizzazione, con riferimento ai gas di scarico prodotti dai motori di tali mezzi, determinano una esposizione all'inquinamento atmosferico riconducibile alla dimensione Costruttiva.

- Esposizione all'inquinamento acustico

L'effetto può essere originato dalle azioni di progetto relative alla realizzazione dell'opera in progetto, essendo in termini generali le sorgenti emissive rappresentate dal complesso delle lavorazioni necessarie alla realizzazione dell'opera e dal traffico di cantiere.

- Esposizione all'inquinamento vibrazionale

L'effetto in esame, in termini generali e con riferimento al caso in specie, concerne la sola dimensione Costruttiva.

L'azione di progetto all'origine di detto effetto è individuabile, con specifico riferimento all'opera in progetto, nell'attività di palificazione.

Relativamente agli effetti prodotti sulla salute umana dall'esposizione della popolazione a dette forme inquinamento, nel caso dell'esposizione alle polveri, il sistema maggiormente attaccato è l'apparato respiratorio ed il fattore di maggior rilievo è dato dalla dimensione delle particelle.

Le polveri, distinguibili in polveri inalabili (PM₁₀) e polveri respirabili (PM_{2,5}), presentano un diametro variabile fra 100 µm e 0.1 µm, e da tale aspetto dipende l'estensione della penetrazione nelle vie respiratorie.

Nello specifico, prima di raggiungere i polmoni, i particolati devono oltrepassare delle barriere naturali, predisposte dall'apparato respiratorio stesso. Alcuni particolati sono efficacemente bloccati, potendo ritenere che le particelle con diametro superiore a 5 µm si fermano e stazionino nel naso e nella gola; diversamente, le particelle di dimensioni tra 0,5 µm e 5 µm possono depositarsi nei bronchioli e, per azione delle ciglia, vengono rimosse nello spazio di due ore circa e convogliate verso la gola. Il pericolo è quindi rappresentato dalle particelle che raggiungono gli alveoli polmonari, dai quali vengono eliminate in modo meno rapido e completo, dando luogo ad un possibile assorbimento nel sangue. Il materiale, infine, che permane nei polmoni può avere un'intrinseca tossicità, a causa delle caratteristiche fisiche o chimiche.

Per quanto attiene al complesso tema del cambiamento climatico, la maggior parte degli esperti riconducono il riscaldamento globale, prevalentemente, all'aumento delle concentrazioni di gas a effetto serra, ed in particolare alla CO₂, nell'atmosfera dovuto alle emissioni antropogeniche.

L'aumento delle temperature comporta effetti, già parzialmente in atto, come la diminuzione delle precipitazioni annue, gli incendi più estesi, la siccità, il collasso dei ghiacciai, l'aumento del livello del mare, la desertificazione, la diffusione di malattie, il collasso di ecosistemi e le migrazioni di massa. A livello meteorologico, è già in atto il processo di rarefazione delle precipitazioni annue. Ad un aumento di temperatura corrisponde un aumento dell'evaporazione ed una maggiore difficoltà nella trasformazione del vapore acqueo in gocce di pioggia. Nonostante le precipitazioni annue siano diminuite, paradossalmente, quando piove, piove in modo più intenso. Questo processo determina forti e violente precipitazioni che provocano alluvioni, frane, inondazioni e altri dissesti idrogeologici.

Diverse specie animali e vegetali saranno compromesse a causa delle scarse capacità di adattamento al clima e solo una minoranza ne trarrà vantaggio. Questo provocherà perdita delle biodiversità esistenti e l'insediamento di nuove, con la formazione di nuovi ecosistemi.

Stante tali considerazioni, risulta evidente come l'aria e il clima influenzino lo stato di salute di tutti gli esseri viventi. Tra i rischi maggiori previsti si sottolinea la diffusione di malattie infettive, poiché eventuali siccità o inondazioni potrebbero creare le condizioni ideali per il proliferare di parassiti, batteri e virus. Un'aria più pulita ridurrebbe l'incidenza di malattie delle vie respiratorie, del sistema immunitario, cardiocircolatorio e il rischio di tumori.

¹¹ A fronte delle ragioni meglio illustrate nel succitato paragrafo, l'effetto combinato della scala dell'opera in progetto ed il suo appartenere ad un più ampio ed articolato intervento infrastrutturale, il Completamento della Metropolitana di Salerno, che meno di tre mesi orsono ha ottenuto giudizio di compatibilità ambientale positivo, comporta che alcune tipologie di effetti, quali per l'appunto quelle concernenti la modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico e vibrazionale connesso alla dimensione Operativa, così come la modifica dei livelli di gas climalteranti debbano necessariamente essere letti in correlazione con detto intervento di completamento della metropolitana.

Per quanto riguarda l'esposizione all'inquinamento acustico e gli effetti sulla salute umana che ne discendono, secondo la fisiologia acustica, questi sono distinguibili in tre categorie, denominate "danno", "disturbo" e "fastidio" ("annoyance").

In breve, gli effetti relativi al "danno" si sostanziano in alterazioni irreversibili o parzialmente irreversibili, quali ad esempio, l'innalzamento della soglia dell'udibile oppure la riduzione della capacità di comprensione del parlato. Gli effetti ascrivibili al "disturbo" riguardano alterazioni temporanee delle condizioni psico-fisiche del soggetto, che determinano conseguenze fisio-patologiche sugli apparati cardiovascolare, digerente, respiratorio, sulle ghiandole endocrine, nonché sulla sfera psichica nelle sue diverse accezioni (alterazioni comportamentali, del sonno, etc). Infine, gli effetti riguardanti la "annoyance" possono essere ricondotti ad una sensazione di complessiva "scontentezza" o fastidio derivante dall'effetto combinato di aspetti specificatamente uditivi e di altri classificabili come extra-uditivi che si riflettono sulla sfera psicosomatica.

Posto che la rilevanza degli effetti indotti è dettata da una spiccata variabilità individuale, in ogni caso i parametri che incidono su detti effetti dipendono dall'entità, durata e frequenza delle sollecitazioni sonore. Sotto il profilo normativo, l'inquinamento acustico è regolamentato a livello nazionale dalla Legge Quadro n. 447/95, nonché, a quello locale, dai Piani di classificazione acustica comunale.

Per quanto in ultimo riguarda l'esposizione della popolazione all'inquinamento vibrazionale, l'effetto in questione consiste in un disturbo classificato come "annoyance".

A tale riguardo si ricorda che, nel caso delle vibrazioni, non esiste un riferimento normativo quanto invece numerose norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione degli effetti. A tal riguardo, la principale norma di riferimento è rappresentata dalla UNI 9614:2017 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".

Ancorché non presi in considerazione nel presente studio, occorre altresì ricordare che gli effetti delle vibrazioni possono interessare anche gli edifici in termini di danni, in alcune situazioni o in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati e prolungati livelli di sollecitazione dinamica. A tal riguardo si evidenzia che detti effetti verificano in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli tipici dell'annoyance.

Esposizione all'inquinamento atmosferico in fase di cantierizzazione

Per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico, definito dalla normativa italiana come «ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente

oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente»¹², come premesso, la presente analisi è stata condotta sulla base delle informazioni e delle considerazioni contenute nel documento Progetto ambientale della cantierizzazione – Relazione generale (NN2G00D69RGCA0000001A).

Come precedentemente illustrato, in tale sede è stata condotta un'analisi, sviluppata sulla base dei seguenti step metodologici:

1. Individuazione delle tipologie di sorgenti emissive
2. Analisi emissiva
3. Individuazione degli scenari di riferimento e stima degli effetti

All'interno dell'articolazione metodologica sopra riportata riveste un ruolo fondamentale l'attività di individuazione degli scenari di riferimento, in quanto espressamente finalizzata all'individuazione delle condizioni che, tra tutte quelle alle quali può dare luogo la fase di realizzazione dell'opera in progetto, si configurano come le più potenzialmente rilevanti sotto il profilo della produzione di emissioni e dei relativi effetti conseguenti.

Il primo passaggio condotto in tale prospettiva è rappresentato dall'individuazione di quelle attività / lavorazioni di cantiere che, in termini assoluti, risultano più rilevanti e, come tali, le più rappresentative sotto il profilo della produzione di emissioni polverulente.

A valle dell'individuazione di dette attività e della loro analisi emissiva, il successivo passaggio risiede nella correlazione del risultato ottenuto rispetto al sistema insediativo, letto con specifico riferimento alla distribuzione ed alla consistenza delle aree abitative.

Gli scenari così individuati presentano un duplice aspetto di rappresentatività in quanto legato, sia alla rilevanza delle attività sotto il profilo emissivo, sia alle caratteristiche del sistema insediativo.

A fronte di tale approccio metodologico, gli scenari di riferimento selezionati possono essere considerati quelli maggiormente rappresentativi delle condizioni di rapporto intercorrenti tra sistema insediativo e sistema della cantierizzazione, e, pertanto, quelli più cautelativi.

¹² D.lgs. 152/2006 e smi, art. 268, comma 1 let. a)

Entrando nel merito del caso in specie, assunto che il carattere puntuale dell'opera in progetto porta all'unicità dello scenario di riferimento, l'aspetto distintivo della sua configurazione in termini di scenario maggiormente significativo si è sostanziato nella scelta delle sorgenti emmissive.

Operando in tal senso, come illustrato in precedenza, lo studio modellistico condotto al fine di stimare i livelli di concentrazione attesi ha preso in considerazione tutte le lavorazioni condotte all'interno delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro che possono essere all'origine della produzione emissioni polverulenti e di gas inquinanti.

Stante l'approccio metodologico descritto e prima ancora di entrare nel merito delle risultanze del succitato studio modellistico, un primo aspetto dirimente ai fini della stima della significatività dell'effetto in esame è rappresentato dal numero dei ricettori abitativi presenti entro una fascia di distanza dal baricentro delle aree di cantiere in esame pari a 200 metri, i quali, come evidenziato Figura 5-19, sono unicamente tre.

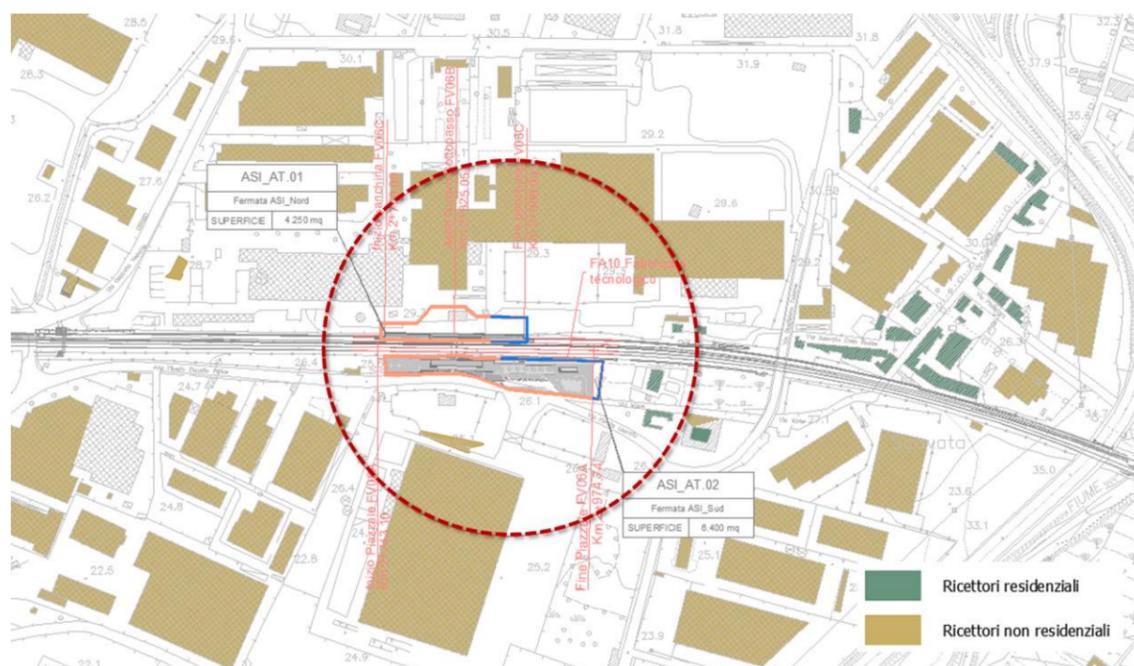


Figura 5-19 Localizzazione dei ricettori residenziali entro una fascia di 200m dal baricentro dell'area di intervento

Un secondo aspetto da considerare discende dalle risultanze dello studio modellistico condotto che per tutti i parametri inquinanti considerati ha evidenziato come i livelli di concentrazione attesi siano ampiamente al di sotto dei valori limiti normativi, pur considerando il contributo del fondo atmosferico (Centralina " Salerno Parco Mercatello" – Urbana fondo).

Tale circostanza è stata verificata per la totalità dei ricettori discreti presi in considerazione dallo studio modellistico e rispetto ai diversi periodi di mediazione propri di ciascuno dei parametri inquinanti, con la sola eccezione di un unico ricettore, posto in stretta aderenza all'area di cantiere fisso AT.02 e limitatamente ai superamenti relativi ai biossidi di azoto. Giova altresì ricordare che l'entità dello scostamento intercorrente tra il livello di concentrazione stimato ed il valore normativo è di modesta entità.

L'insieme delle considerazioni sopra riportate ha condotto a ritenere l'effetto in esame "scarsamente significativo" (S2).

Esposizione all'inquinamento acustico e vibrazionale in fase di cantierizzazione

Per quanto concerne l'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico, come premesso, si è inteso riferirsi alle tre categorie di effetti sulla salute umana, individuate dalla fisiologia acustica nel "danno"; "disturbo" e "fastidio", alle quali possono dare luogo le attività di cantierizzazione, Al fine di indagare se ed in quali termini le attività di cantierizzazione in progetto possano determinare l'effetto in esame è possibile fare riferimento alle analisi condotte nell'ambito del fattore Clima acustico (cfr. par. 5.2.3.1).

In breve, le analisi a tal fine condotte sono state sviluppate sulla base di un impianto metodologico articolato nei seguenti passaggi:

1. Individuazione degli scenari di riferimento sulla scorta della preventiva analisi ambientale dei fattori progettuali (tipologia delle aree di cantierizzazione; rilevanza delle lavorazioni sotto il profilo delle emissioni acustiche prodotte) e dei fattori di contesto, questi ultimi indagati in relazione all'articolazione funzionale del sistema insediativo (tipologia degli usi in atto; concentrazione di ricettori ad uso abitativo) ed alla regolamentazione dell'assetto territoriale sotto il profilo della classificazione acustica (analisi dei Piani comunali di classificazione acustica)
2. Analisi degli scenari di riferimento sulla base di studi modellistici, basati su modellazioni tipologiche condotte mediante il software di calcolo SoundPlan 8.2
3. Verifica della presenza di ricettori ad uso abitativo potenzialmente soggetti a livelli di pressione sonora superiore ai valori limite assoluti di immissione conseguenti alle classi acustiche di appartenenza
4. Definizione degli interventi di mitigazione, consistenti in barriere antirumore, fisse e mobili, e verifica della loro efficacia nel condurre i livelli di pressione sonora entro i limiti imposti dalla normativa

Rimandando al citato paragrafo per una più approfondita trattazione degli aspetti metodologici, in merito alle risultanze scaturite dalle analisi condotte un primo aspetto che risulta fondamentale ai fini della comprensione del fenomeno in esame, discende dall'esame dei fattori di contesto.

Come in più occasioni già evidenziato, il contesto di localizzazione dell'opera in progetto è contraddistinto dalla prevalenza di edifici ad uso produttivo e, solo limitatamente, di ricettori abitativi.

Se quindi è possibile affermare che l'area di intervento non è posta in corrispondenza di tessuti urbani, quanto unicamente di un numero assai esiguo di ricettori isolati, un ulteriore elemento significativo ai presenti fini è rappresentato dalle tipologie edilizie di detti ricettori, rappresentate da edifici di altezza media pari a due piani.

Quanto sin qui illustrato consente di giungere ad una prima conclusione che riguarda l'entità della popolazione potenzialmente esposta all'inquinamento acustico prodotto dalle attività di cantierizzazione, la quale risulta in numero assai limitato in ragione della tipologia dei tessuti insediativi posti all'intorno delle aree di cantiere / di lavoro (zone produttive / ricettori residenziali isolati) e delle tipologie edilizie dei manufatti edilizi presenti (edifici a due piani di altezza).

Un ulteriore aspetto sostanziale ai fini della comprensione della significatività dell'effetto in esame è costituito dalle risultanze dello studio modellistico condotto che, seppur sviluppato sulla base di una serie di ipotesi cautelative (Assunzione della contemporaneità tra lavorazioni, nella realtà, appartenenti a fasi di lavoro tra loro temporalmente distinte; Scelta della tipologia e del numero dei mezzi d'opera; Modalità di imputazione dei mezzi d'opera all'interno del modello di simulazione), ha evidenziato l'assenza di superamenti dei livelli assoluti di immissione anche in assenza di interventi di mitigazione (barriere acustiche) e per la totalità dei ricettori posti all'intorno delle aree di cantiere, con ciò compresi anche quelli a queste maggiormente prossimi (cfr. Figura 5-20).

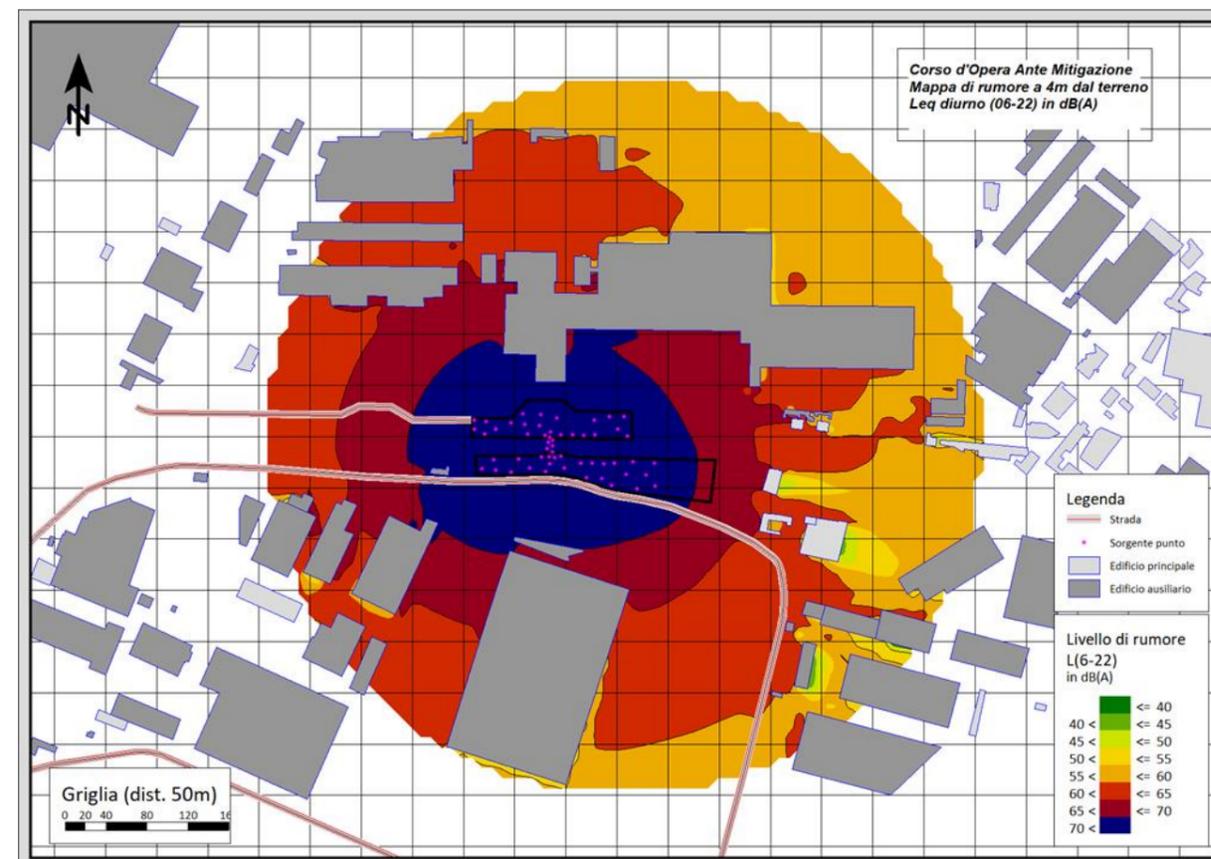


Figura 5-20 Scenario CO - Output del modello di simulazione in planimetria: curve di isolivello acustico in Leq(A) diurno (Valore limite di riferimento periodo diurno: 70 dB(A) relativo alla Classe acustica V)

Giova a tal riguardo ricordare che la scelta di prevedere l'inserimento di barriere acustiche fisse in corrispondenza del fronte delle aree di cantiere prospettante verso i ricettori residenziali, verificata anch'essa mediante studio modellistico, non discende dall'esigenza di condurre i livelli sonori entro i valori corrispondenti alla classe acustica propria di detti ricettori, quanto invece alla volontà progettuale di limitare ulteriormente le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico della popolazione ivi residente.

Se sotto tale profilo l'effetto in esame può essere considerato "trascurabile" (Livello di significatività S1), analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene all'esposizione all'inquinamento vibrazionale.

Le analisi in tal senso condotte, documentate all'interno del Progetto ambientale della cantierizzazione (NN2G00D69RGCA0000001A), hanno evidenziato l'assenza di ricettori residenziali entro la fascia di distanza di 19 metri dalla sorgente emissiva, ottenuta dal confronto tra i valori e livelli limite definiti dalla norma UNI 9614:2017, Cap. 9 ed i livelli delle accelerazioni massime relativi alla macchina per pali, questi

ultimi ottenuti sulla base di dati sperimentali desunti in letteratura e riferiti ad un rilievo ad una distanza di 5 m dalla sorgente, tarati in funzione delle caratteristiche terreno caratterizzante l'ambito di studio (cfr. Figura 5-21).

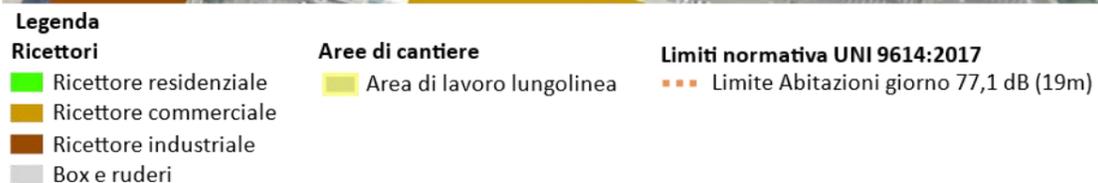
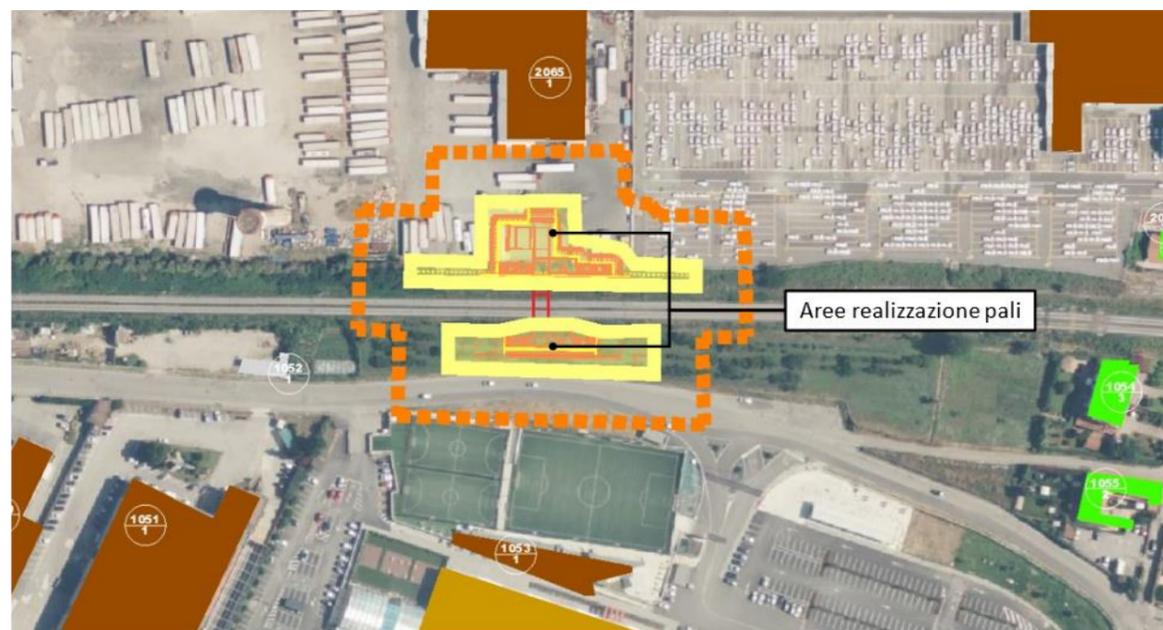


Figura 5-21 Scenario di simulazione – Localizzazione dei ricettori potenzialmente interessati da effetti di disturbo vibrazionale

Considerazioni conclusive

La tabella sottostante ricapitola le valutazioni precedentemente argomentate con riferimento a ciascuna delle tipologie di effetti presi in considerazione ed alle relative dimensioni di analisi

Tabella 5-25 Sintesi della significatività dell'effetto

Categoria Fattori		Tipologia effetti		Dim.	Significatività
C.	Interazione con beni e fenomeni ambientali	C1	Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento – Esposizione all'inquinamento atmosferico	C	S2
		C1	Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento – Esposizione all'inquinamento acustico	C	S1
		C1	Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento – Esposizione all'inquinamento vibrazionale	O	S1
Legenda					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

5.2.5.2 Sottrazione di habitat e biocenosi (C2)

La sottrazione di habitat e biocenosi è determinata dalle operazioni di taglio ed eradicazione della vegetazione, condotte contestualmente allo scotico del terreno, per l'approntamento delle aree di cantiere fisso e di quelle di lavoro espressamente funzionali alla realizzazione delle opere.

La durata e la reversibilità di detto effetto mutano a seconda che si considerino le aree di cantiere fisso e la porzione di quelle espressamente funzionali alla realizzazione delle opere, e la superficie di impronta a terra di queste ultime; se nel primo caso, l'attuazione di interventi di ripristino vegetazionale rendono tale effetto potenzialmente reversibile e, come tale, temporaneo, nel secondo questo è irreversibile e continuativo. A fronte di tale differenza, ancorché l'azione di progetto all'origine di detto effetto sia esplicita in fase di cantiere e, secondo la logica di analisi adottata nel presente documento, questo risulti conseguentemente ascrivibile alla dimensione "Costruttiva", per maggiore chiarezza si è preferito articolare l'analisi rispetto anche alla dimensione "Fisica".

Operativamente, i parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare la significatività dell'effetto in questione sono rappresentati dall'incidenza delle porzioni di aree naturali e seminaturali

rispetto alle aree di cantiere fisso e di quelle di lavoro lungo linea e la superficie di impronta a terra di queste ultime, nonché la loro rappresentatività rispetto al territorio attraversato dall'intervento in progetto e la loro funzione ecosistemica.

Per la verifica della stima della significatività dell'effetto a carico degli habitat e delle biocenosi sono state prese a riferimento le informazioni desunte dalle seguenti fonti istituzionali:

- Regione Campania, SIT Regione Campania, "Carta Regionale dell'Utilizzazione Agricola dei Suoli" (CUAS, 2009);
- Provincia di Salerno, Piano Territoriale di Coordinamento PTC della Provincia di Salerno, approvato con DCP n.15 del 30 marzo 2012, "Carta dell'Uso agricolo del suolo".

Le informazioni tratte dalle fonti conoscitive soprariportate sono state, inoltre, integrate con la consultazione delle ortofoto satellitari disponibili sul web, il cui aggiornamento, per quanto segnatamente riguarda quelle consultabili attraverso "Google Maps", è al 2022.

Le aree classificabili a vegetazione naturale presenti nell'ambito del contesto indagato sono localizzate principalmente a nord della linea ferroviaria esistente, in prossimità dei rilievi collinari. Nell'area di pianura la vegetazione naturale si presenta molto frammentata ed isolata e i soli ambiti vegetati degni di nota si trovano lungo i corsi d'acqua, quali il fiume Fuorni ed il fiume Picentino.

Entrando nel merito del caso in specie, l'opera in progetto, intesa nella sua totalità, si sviluppa in un contesto territoriale il cui soprassuolo è prevalentemente costituito da aree ad uso antropico, dove superfici artificiali si alternano ad aree verdi urbane, aree agricole residuali ed ambiti di frangia.



Figura 5-22 Localizzazione opera in progetto (rappresentata in nero)

Ciò premesso, entrando nel merito delle aree di cantierizzazione e, in particolare, delle aree di cantiere fisso, la quota parte di dette aree di cantiere che ricade su superfici vegetate (escludendo, quindi, reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche) occupa superfici caratterizzate da vegetazione di tipo seminaturale, rappresentata da agrumeti ed aree verdi incolte.

Nello specifico, dalle analisi effettuate, è emerso che rispetto all'estensione complessiva delle aree di cantiere fisso, il 40% circa ricade su aree vegetate di cui il 30% circa è costituito da agrumeti ed il 10% circa è rappresentato da aree verdi incolte.

In merito a queste ultime, mediante rilievo fotografico in situ è possibile osservare come la vegetazione interessata dalle aree di cantiere sia costituita da formazioni di estrema marginalità, in quanto circoscritta da un contesto fortemente artificializzato connotato da aree ad uso produttivo ed infrastrutturale abbandonate, nonché interessata dalla presenza di elementi afferenti ad una vegetazione sinantropica ed infestante, quali la canna comune, *Arundo donax*, cui è associabile una bassa valenza naturale (cfr. Figura 5-23).



Figura 5-23 Localizzazione delle aree di cantiere fisso (in alto) e rilievo fotografico della vegetazione presente (in basso)

In conclusione, a fronte della composizione specifica delle formazioni vegetali interessate dalle aree di cantiere e considerato il fatto che la sottrazione di vegetazione conseguente alla localizzazione delle citate aree di cantiere si connota quale effetto a carattere temporaneo per quelle aree che non saranno occupate dall'opera, l'effetto in esame può essere considerato trascurabile.

Relativamente agli effetti dovuti alla presenza dell'opera, ossia alla sottrazione definitiva di habitat e biocenosi, un primo elemento di supporto alla stima degli effetti è offerto dall'analisi dell'incidenza delle aree a vegetazione naturale e seminaturale

In base alle analisi effettuate, il livello di naturalità delle aree che saranno sottratte in modo permanente, è da considerarsi basso in quanto oltre il 76% circa della superficie totale occupata dall'opera è costituito da vegetazione seminaturale dei frutteti, nello specifico agrumeti, il cui livello di naturalità è certamente basso. La restante quota parte di vegetazione interessata (20% circa), è riconducibile ad elementi vegetazionali non di pregio che hanno ricolonizzato aree ad uso produttivo ed infrastrutturale abbandonate, aree fortemente antropizzate dotate di elevato disturbo derivante sia dal sistema urbano che infrastrutturale.

Unitamente a ciò, un ulteriore aspetto di cui tenere conto è inoltre rappresentato dagli interventi di riqualificazione urbana previsti in fase progettuale che, mediante la predisposizione di opere a verde, sono mirati ad incrementare la dotazione vegetazionale dei luoghi mediante la piantumazione di specie arboree ed arbustive adeguatamente selezionate.

In sintesi, considerando le aree di intervento nella loro totalità, la composizione floristica delle specie oggetto di sottrazione, la loro naturalità e rappresentatività sul territorio e tenuto conto degli interventi di riqualificazione urbana in progetto, l'effetto in esame può considerarsi trascurabile.

Tabella 5-26 Sintesi della significatività dell'effetto

Categoria di effetti		Tipologia di effetti		Dim.	Significatività
C.	Interazione con beni e fenomeni ambientali	C3	Sottrazione di habitat e biocenosi	C	S1
				F	S1
Legenda					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

5.2.5.3 Modifica della connettività ecologica (C3)

L'effetto in esame si sostanzia nella limitazione e/o impedimento delle dinamiche di spostamento della fauna, per effetto della presenza delle opere in progetto che possono costituire, per l'appunto, degli elementi di condizionamento e/o vincolo rispetto ai movimenti della fauna. La modifica della connettività ecologica risulta maggiormente rilevante in corrispondenza di margini di transizione tra ambienti ad ecologia diversa, ecotoni, o di corsi d'acqua.

Stante tale definizione, in ragione della logica di analisi assunta alla base del presente documento, detto effetto è quindi inquadrabile all'interno della dimensione "Fisica", in quanto essenzialmente determinato dalla presenza e dalle caratteristiche fisiche delle opere in progetto.

I principali parametri che concorrono a determinare la significatività di detto effetto sono difatti individuabili nelle caratteristiche di permeabilità dell'opera in progetto, nella presenza di corridoi ecologici, nonché nell'interrelazione di detti due elementi.

Risulta molto importante in questi termini la definizione del contesto territoriale nel quale viene realizzato l'intervento al fine di comprendere se siano presenti elementi lungo le quali si sviluppano, allo stato attuale, i processi di dispersione degli individui e le aree che costituiscono i poli di detti spostamenti.

A tale scopo, si è fatto dunque riferimento alla rappresentazione delle reti ecologiche contenuta nei documenti redatti da fonti istituzionali e/o negli strumenti di pianificazione.

In tal senso, si è fatto riferimento ai seguenti documenti ed atti:

- Rete Ecologica Regionale (RER), facente parte del PTR della Regione Campania (2008);
- Rete Ecologica Provinciale (REP), facente parte del PTCP della Provincia di Salerno (2012).

Dalla consultazione di detti atti si evince che l'opera in progetto, rispetto alla RER ricade in un' "area a massima frammentazione ecosistemica" da riqualificare e riconnettere mediante interventi di costruzione di nuovi habitat (cfr. *Figura 5-24*), ed in una area priva di elementi della REP (cfr. *Figura 5-25*).



Figura 5-24 Rapporto tra l'Area d'intervento (in rosso) e la Rete Ecologica della Regione Campania

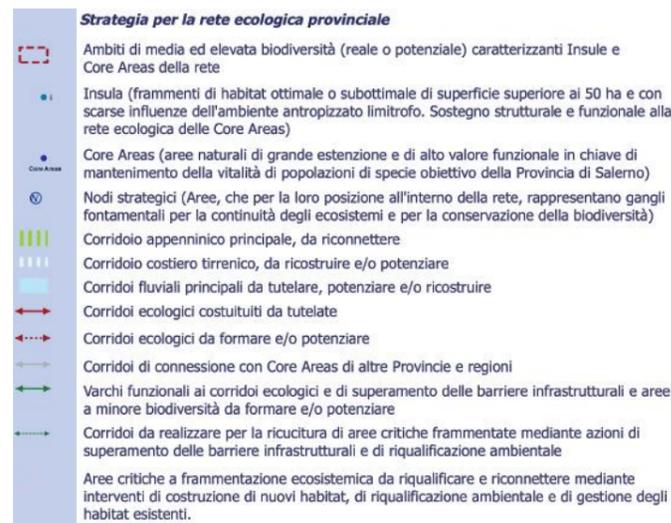
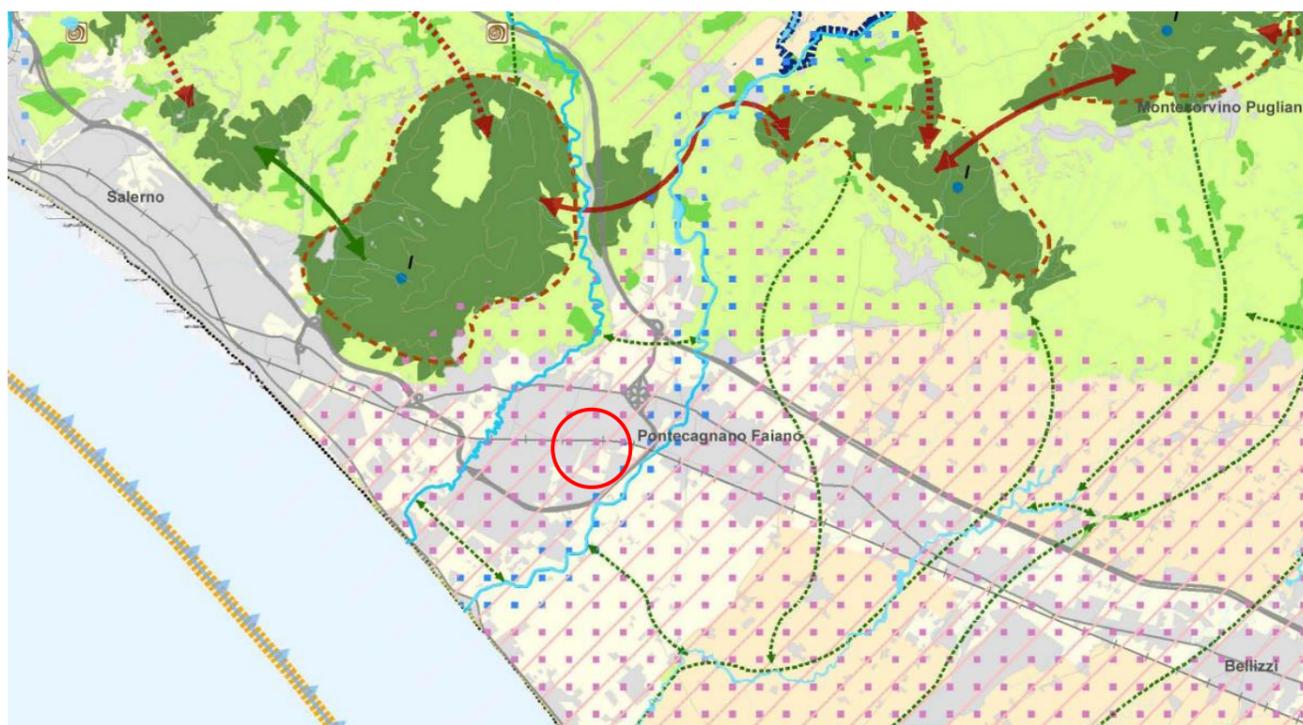


Figura 5-25 Rapporto tra l'area di intervento (in rosso) e la REP della provincia di Salerno

Inoltre, il progetto indagato, trattandosi di una nuova stazione di fermata sita in prossimità della linea ferroviaria esistente, ancorché prevista all'interno dell'area industriale di Salerno, non inserisce nuovi elementi di disturbo allo spostamento della fauna e non altera l'attuale connettività ecologica dell'area oggetto di intervento.

In conclusione, considerata l'assenza di sovrapposizione con elementi della rete ecologica, rilevato che l'opera in progetto non interessa direttamente alcuna area naturale protetta e della Rete Natura 2000 e in base alle caratteristiche del territorio, fortemente urbanizzato, è possibile affermare che l'effetto in esame presenti una significatività nulla.

Tabella 5-27 Sintesi della significatività dell'effetto

Categoria di effetti		Tipologia di effetti		Dim.	Significatività
C.	Interazione con beni e fenomeni ambientali	C4	Modifica della connettività ecologica	F	S0
Legenda					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

5.2.5.4 Modifica degli usi (C4)

L'uso del suolo è un concetto collegato, ma distinto da quello di copertura del suolo. Secondo quanto riportato da ISPRA nell'edizione 2021 del rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", per copertura del suolo si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, comprese le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, così come definita dalla Direttiva 2007/2/CE¹³, mentre per uso del suolo si intende, invece, un riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo e costituisce, quindi, una descrizione di come il suolo venga impiegato in attività antropiche. La direttiva 2007/2/CE definisce l'uso del suolo come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti e programmate per il futuro.

¹³ La Direttiva 2007/2/CE istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire) per gli scopi delle politiche ambientali e delle politiche o delle attività che possono avere ripercussioni sull'ambiente. L'Italia ha recepito detta direttiva con l'emanazione del DLgs 32/2010.

A questo riguardo, la modifica degli usi in atto viene intesa come il processo di transizione tra le diverse categorie di uso del suolo, che – generalmente - determina una trasformazione da un uso naturale ad un uso semi-naturale, sino ad un uso artificiale.

Stante quanto sopra sinteticamente richiamato ne consegue che, nel caso in specie, l'effetto in esame riguarda la modifica del quadro degli usi in atto conseguente alla localizzazione delle aree di cantiere fisso ed aree di lavoro, ed alla presenza dei nuovi manufatti.

Nel primo caso, l'effetto in esame è legato alla dimensione Costruttiva, ossia alla fase di realizzazione dell'opera in progetto, e, pertanto, la sua durata è connessa a quella dei lavori; secondo prassi, le aree occupate in fase di cantierizzazione e non interessate dall'impronta dell'opera in progetto, al termine dei lavori saranno oggetto di ripristino dello stato dei luoghi ex ante. In ragione di quanto sopra, l'effetto connesso alla dimensione Costruttiva ha una durata temporanea ed un carattere reversibile.

Nel secondo caso, l'effetto si sostanzia nella modifica degli usi conseguente, in primo luogo, all'occupazione fisica dell'opera in progetto. Inoltre, ancorché non dipendenti da un interessamento diretto da parte dell'opera in progetto, questa può dar luogo alla modifica degli usi in atto nel caso di creazione di aree residuali ed intercluse, ossia di aree che per dimensioni ridotte o per interdette all'accesso perdono di fatto il loro utilizzo originario.

Nel caso in cui l'effetto sia legato alla dimensione Fisica, questo ha durata definitiva e carattere irreversibile.

In tale ottica, dal punto di vista metodologico, il parametro assunto ai fini della stima della significatività degli effetti attesi, è stato identificato nella natura del contesto di localizzazione delle aree di cantiere e dell'opera in progetto, e, in particolare, nei seguenti fattori:

- **Fattore progettuale**
Per quanto concerne la dimensione Costruttiva, il fattore di progetto è stato identificato nell'insieme delle aree di cantiere fisso e nell'area di lavoro.
Per quanto invece riguarda la dimensione Fisica, il fattore di progetto è stato assunto nell'area della nuova fermata in progetto.
- **Fattore di contesto**
Il fattore di contesto è stato individuato nelle diverse tipologie di copertura ed uso del territorio, per come sistematizzate nelle relative carte tematiche.

- Istituto per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Corine Land Cover (2012);
- Regione Campania, SIT Regione Campania, "Carta Regionale dell'Utilizzazione Agricola dei Suoli" (CUAS, 2009).

Inoltre, le informazioni tratte dalle fonti conoscitive soprariportate sono state, integrate con la consultazione delle ortofoto satellitari disponibili sul web, il cui aggiornamento, per quanto segnatamente riguarda quelle consultabili attraverso "Google Maps", è al 2022.

Per quanto concerne le tipologie di uso in atto, come già evidenziato nei paragrafi precedenti, l'opera in progetto è collocata all'interno dell'area prevalentemente urbanizzata della città di Salerno con la presenza di limitate aree ad uso agricolo ed aree naturali, quest'ultime ubicate lungo i corsi d'acqua rappresentati dal fiume Picentino e dal fiume Fuorni.

Relativamente alla dimensione costruttiva, più del 60% circa della superficie totale occupata dalle aree di cantiere fisso interessa aree ad uso produttivo ed infrastrutturale, mentre la restante quota parte di superfici è rappresentata per il 30% circa da aree agricole e per l'10% circa da aree verdi incolte.

A fronte di tali considerazioni si ritiene lecito affermare che la durata temporanea della modifica degli usi in atto, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario gli usi delle aree che non saranno definitivamente occupate dall'opera a conclusione della fase costruttiva, fa sì che il presente effetto possa essere stimato trascurabile.

Per quanto concerne la dimensione fisica dell'opera, è possibile osservare come la fermata in progetto possa essere distinta in due ambiti.

Il primo ambito, previsto a nord della linea ferroviaria esistente, occupa una superficie caratterizzata da aree verdi incolte che rappresentano il 20% circa della superficie totale. Tali aree, come più volte accennato nell'ambito del presente studio, sono costituite da vegetazione sinantropica tipica delle superfici artefatte presenti negli ambiti ad uso produttivo ed infrastrutturale abbandonate.

Nel caso in specie, operativamente, si è fatto riferimento ai seguenti strati informativi:



Figura 5-26 Planimetria dell'opera in progetto

Il secondo ambito, localizzato a sud del tracciato ferroviario esistente, ricade su un'area agricola coltivata ad agrumeto (76% circa) e in minima parte da reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche (4% circa). In particolare, come si evince chiaramente dalla planimetria di progetto riportata nella figura che segue, la porzione di opera che si sviluppa a sud della linea ferroviaria esistente risulterà connotata, oltre che dagli ambiti destinati al servizio di fermata metropolitana, anche di spazi pedonali, parcheggi ed aree destinate a verde urbano che permetteranno una generale riqualificazione dell'intero contesto in cui l'opera si inserisce.

In conclusione, considerato che le aree oggetto di modifica degli usi in atto sono in gran parte rappresentate da aree a carattere antropico, che detta tipologia risulta largamente prevalente all'interno del contesto territoriale oggetto di intervento e che, le opere in progetto si sviluppano in stretto affiancamento alla linea ferroviaria esistente senza dunque creare nuove aree intercluse o residuali, nonché considerati gli interventi di riqualificazione urbana previsti, l'effetto in esame può essere ragionevolmente ritenuto trascurabile.

Tabella 5-28 Sintesi della significatività dell'effetto

Categoria Fattori		Tipologia effetti		Dim.	Significatività
C.	Interazione con beni e fenomeni ambientali	C5	Modifica degli usi in atto	C	S1
				F	S1
Legenda					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

5.2.5.5 Modifica dell'assetto geomorfologico (C5)

Nell'economia del presente documento, con il termine modifica dell'assetto geomorfologico si è voluto essenzialmente intendere gli effetti riguardanti l'innescio di fenomeni di dissesto in relazione ad attività di movimenti di terreno, funzionali alla realizzazione delle opere in progetto; in tal senso, la tipologia di effetti potenziali in esame attiene alla dimensione Costruttiva.

In tal senso, i fattori di analisi considerati ai fini dell'espressione della significatività dell'effetto in esame, sono stati i seguenti:

- Fattori di progetto
I fattori di progetto sono stati identificati in tutte quelle lavorazioni comportanti significativi movimenti di terreno, ossia in scavi di terreno nel soprasuolo (scavi di sbancamento, spianamento, ecc.) e nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi in sezione, etc.)
- Fattori di contesto
I fattori di contesto sono stati individuati nella presenza di elementi e forme che, in atto e/o in potenza, possano determinare fenomeni di instabilità, per come riportati nei documenti di pianificazione di settore o in altre fonti istituzionali.

A partire da tale inquadramento del tema, le considerazioni nel seguito riportate con riferimento al caso in specie sono desunte dalle informazioni e dai dati riportati nella "Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica (NN2G00D69RGGE0001001A)" e negli elaborati cartografici ad essa allegati ed in particolare dalla "Carta geologica-geomorfologica e profilo geologico" (NN2G00D69N6GE0001001A, NN2G00D69N6GE0001002A).

Per quanto riguarda le caratteristiche geomorfologiche della porzione territoriale interessata dalle opere in progetto, la consultazione delle perimetrazioni della cartografia tematica resa disponibile dall'Autorità di Bacino Regionale Campania sud ed interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele, ha evidenziato come la totalità delle opere in progetto non interessino aree perimetrate a pericolosità geomorfologica.

Pertanto, la stima dell'effetto relativo alla modifica dell'assetto geomorfologico può ritenersi assente (Livello di significatività A).

Tabella 5-29 Sintesi della significatività dell'effetto

Categoria di effetti		Tipologia di effetti		Dim.	Significatività
C.	Modifica dei fenomeni ambientali	C5	Modifica dell'assetto geomorfologico	C	S0
Legenda					
S0	Assenza di effetto				
S1	Effetto trascurabile				
S2	Effetto scarsamente significativo				
S3	Effetto mediamente significativo				
S4	Effetto significativo				
S5	Altamente significativo				

5.2.5.6 Modifica della struttura del paesaggio e Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo (C7- C8)

L'effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella intercorrente tra "strutturale" e "cognitiva".

Rispetto alla prima delle due accezioni, quella strutturale del paesaggio, l'effetto in esame, consiste nella modifica di un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali ed antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio, ascrivibile nella presenza stessa delle opere in progetto.

Stante ciò, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto sono costituiti, sotto il profilo progettuale, dalle caratteristiche localizzative, soprattutto in termini di giacitura, e da quelle dimensionali e formali degli elementi costitutivi l'opera in progetto; per quanto invece concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella presenza di chiare e definite regole di organizzazione della

struttura del paesaggio, nella ricchezza del patrimonio naturale, paesaggistico e culturale, nonché nei caratteri diffusi dell'assetto naturale ed insediativo.

Per quanto concerne specifici caratteri della piana del Sele, questi possono essere sinteticamente descritti come il risultato dello sviluppo urbanistico dell'area metropolitana di Salerno che è avvenuto lungo la fascia litoranea. Un'espansione urbanistica che termina con la zona industriale ASI che si estende nella parte orientale del territorio comunale, per poi proseguire con le urbanizzazioni dei comuni limitrofi.

Elemento di congiunzione tra le diverse realtà urbanistiche sono le principali arterie infrastrutturali su gomma e su ferro che attraversano secondo un andamento prettamente parallelo alla linea di costa l'intera piana costiera.

Facendo riferimento in maniera specifica al solo contesto riguardante l'area industriale, al cui interno ricade l'opera in oggetto, possiamo descriverla come una unità paesaggistica costituita da insediamenti e manufatti industriali comprendenti sia i grandi impianti di base sia gli impianti produttivi minori, quale risultato di un processo di crescita autoreferenziale completamente avulso e slegato sia dal paesaggio che dal contesto immediatamente circostante. E' perciò l'esito di un progetto rispondente a una logica totalmente interna al processo produttivo e indifferente alle forme del contesto paesaggistico.

A seguito di tali considerazioni circa il contesto paesaggistico concorre alla significatività dell'effetto in esame la forma e la tipologia della nuova opera che prevede la realizzazione di una nuova fermata, denominata Fermata ASI, a servizio della zona industriale ed afferente al futuro completamento della metropolitana di Salerno per la tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto, in stretto affiancamento all'infrastruttura ferroviaria esistente.

Dal punto di vista progettuale, il progetto della fermata consta nella realizzazione di un corpo principale che si sviluppa a sud della nuova linea metropolitana e della linea ferroviaria esistente che, attraverso un sottopasso, è collegato alla banchina del binario posto a nord del fascio di binari esistenti e di futura progettazione.

Stante quanto sin qui considerato, è possibile affermare che la realizzazione della nuova fermata ASI, ancorché strettamente correlata alla futura linea metropolitana di Salerno posta in stretto affiancamento alla linea ferroviaria esistente, non possa determinare effetti significativi sulla attuale struttura del paesaggio, quale quella dell'area industriale; in aggiunta a ciò occorre evidenziare che il progetto della nuova fermata, prevedendo nell'ambito del piazzale di pertinenza antistante aree pedonali ed aree verdi

con presenza di vegetazione arborea ed arbustiva, sarà colto come l'occasione per attuare una riqualificazione dell'area, generando un miglioramento al contesto in cui si inserisce.

Per quanto riguarda la seconda delle due accezioni di paesaggio, ovvero quella cognitiva, l'effetto in esame, che si riferisce alla modifica degli aspetti percettivi ed interpretativi che riguardano le relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico", è ascrivibile alla presenza stessa delle opere in progetto.

In breve, assunta la scelta di rivolgere l'attenzione agli aspetti percettivi ed a quelli interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali ad essi relativi riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico", conseguente alla presenza dell'opera; l'introduzione di nuovi elementi, a seconda della specifica prospettiva di analisi, può dar luogo ad un'intrusione visiva o ad una deconnotazione, rispettivamente intese come variazione dei rapporti visivi di tipo fisico e variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico.

In considerazione di dette due specifiche prospettive di analisi, per quanto attiene alle relazioni di tipo visivo, la stima dei potenziali effetti è stata tralasciata con riferimento ai rapporti intercorrenti tra le opere in progetto e gli elementi del contesto paesaggistico che rivestono un particolare ruolo o importanza dal punto di vista panoramico e/o di definizione dell'identità locale, verificando, se ed in quali termini, dette opere possano occultarne la visione.

Relativamente alle relazioni di tipo concettuale, i parametri assunti ai fini delle analisi condotte sono stati identificati nella coerenza morfologica (rapporti scalari intercorrenti tra elementi di progetto e quelli di contesto), nella coerenza formale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto ai caratteri compositivi peculiari del contesto) e nella coerenza funzionale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto a caratteri simbolici peculiari del contesto).

All'interno dell'immagine della zona industriale sopra descritta, gli effetti sulla percezione del paesaggio a seguito della realizzazione dell'intervento, possono considerarsi di lieve entità se non addirittura irrilevanti in quanto non si ha alcuna occlusione visiva su porzioni paesaggisticamente rilevanti; nessun elemento di pregio è compromesso dalla costruzione della nuova fermata che risulta ben inserita nell'ambito dell'area ferroviaria esistente grazie anche alla riqualificazione dello spazio adiacente che lo stesso progetto prevede.

Per ciò che riguarda la percezione visiva, il contesto all'interno del quale è ubicata la nuova fermata è connotato esclusivamente dalla presenza di assi di fruizione visiva corrispondenti con le viabilità a servizio della zona ASI. Come argomentato in precedenza (cfr. 4.1.4.3), all'interno di tale tipologia di paesaggio le visuali risultano molto frammentate ed eterogenee per la diversità delle tipologie edilizie presenti; solo in corrispondenza delle aree a parcheggio o prive di volumetrie si hanno visuali più ampie e profonde.

In ragione di ciò, la percezione completa della nuova fermata si ha solo in sua prossimità, in particolare, percorrendo via Tiberio Claudio Felice (Fig. 5-4 – Immagine a sinistra).

Viceversa, la percezione visiva completa dell'opera in oggetto non è possibile dalla percorrenza delle altre strade sia interne che esterne alla zona ASI, poiché la presenza dei manufatti industriali ne occulta la vista (Fig. 5-4 – Immagine a destra).



Figura 5-27 Condizione percettiva nei pressi dell'area di progetto. Percezione da Via Tiberio Claudio Felice e dalla Tangenziale di Salerno

In ragione di quanto appena affermato e unitamente all'analisi condotta nel complesso dei contesti percettivi che connotano la zona ASI di Salerno gli effetti riferibili a modifiche del paesaggio percepito sono da ritenersi trascurabili.

Tabella 5-30 Sintesi della significatività dell'effetto

Categoria di effetti		Tipologia di effetti		Dim.	Significatività
C.	Interazione con beni e fenomeni ambientali	C7	Modifica della struttura del paesaggio	F	S1
		C8	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo	F	S1

Legenda

S0	Assenza di effetto
S1	Effetto trascurabile
S2	Effetto scarsamente significativo
S3	Effetto mediamente significativo
S4	Effetto significativo
S5	Altamente significativo

6 MISURE ED INTERVENTI DI PREVENZIONE, RIDUZIONE E MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI

6.1 Misure ed interventi previsti in fase di cantiere

6.1.1 Interventi per la riduzione della polverosità nelle aree di cantiere

Il repertorio delle misure ed interventi volti alla mitigazione degli effetti derivanti dalle emissioni polverulente prodotte dai cantieri è composto da procedure operative e da interventi.

In particolare, per quanto attiene alle procedure operative, queste sono essenzialmente rivolte ad impedire il sollevamento delle polveri, trattenendole al suolo, ed a ridurre la quantità. In tal senso, dette procedure riguardano:

- Bagnatura dell'area di cantiere

Gli interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni, atti a contenere la produzione di polveri, dovranno essere effettuati tenendo conto della stagionalità, con incrementi della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. L'efficacia di detti interventi è correlata alla frequenza delle applicazioni ed alla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Relativamente alla frequenza, come premesso, sarà necessario definire un programma di bagnature articolato su base annuale, che tenga conto della stagionalità e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere; per quanto riguarda l'entità della bagnatura, si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.

- Spazzolatura della viabilità asfaltata interessata dai traffici di cantiere

Per quanto concerne i tratti di viabilità asfaltata prossimi alle aree di cantiere, anche in questo caso sarà necessario definire un programma di spazzolatura del manto stradale.

- Coperture dei mezzi di cantiere e delle aree di stoccaggio

I cassoni dei mezzi adibiti al trasporto degli inerti, quando caricati, dovranno essere coperti da teli. Analogamente, anche le aree destinate allo stoccaggio dei materiali, in alternativa alla bagnatura, dovranno essere coperte, al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

- Organizzazione ed apprestamento delle aree di cantiere fisso

La definizione del layout delle aree di cantiere dovrà essere sviluppata in modo tale da collocare le aree di stoccaggio delle terre e di materiali inerti in posizione il più possibile lontana da eventuali ricettori abitativi.

Sempre al fine di ridurre la generazione di polveri, potrà essere necessario prevedere che i piazzali di cantiere siano realizzati con uno strato superiore in misto cementato o misto stabilizzato.

Per quanto concerne le opere di mitigazione, qualora queste risultino effettivamente necessarie, si potrà fare alle seguenti tipologie:

- Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi

Gli impianti di lavaggio sono rivolti a prevenire la diffusione di polveri e l'imbrattamento della sede stradale, e, a tal fine, sono costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione.

- Barriere antipolvere

In condizioni di particolare criticità ed in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti potranno essere previste delle barriere antipolvere. A tal riguardo giova ricordare che le barriere antirumore assolvono anche alla funzione di limitazione della dispersione delle polveri.

6.1.2 Interventi di mitigazione acustica

Il quadro delle azioni volte alla mitigazione degli effetti acustici prodotti dalle attività di cantierizzazione è composto da procedure operative ed interventi di mitigazione.

Le procedure operative consistono in un complesso di misure di organizzazione del cantiere e del lavoro, che sono rivolte alla riduzione delle emissioni acustiche direttamente alla sorgente e che, di prassi, sarà onere dell'Appaltatore porre in essere e garantire.

Gli ambiti di intervento nei quali, in tale prospettiva, si articolano le procedure gestionali possono essere distinti nei seguenti termini:

- Scelta dei mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere, con riferimento alle caratteristiche prestazionali ed alle tipologie

Per quanto riguarda le caratteristiche prestazionali che i mezzi d'opera e le attrezzature dovranno garantire sotto il profilo acustico, questi dovranno essere rispondenti alle specifiche di omologazione in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali. Inoltre, detti mezzi dovranno essere silenziati secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale".

Relativamente alle tipologie dei mezzi, sarà opportuno l'impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate

- Procedure di manutenzione

Tali procedure concernono un quadro di attività attinenti ai mezzi d'opera, quali quelli relative alla lubrificazione, al controllo e serraggio delle giunzioni, ed alla sostituzione dei pezzi usurati, quanto anche la manutenzione delle sedi stradali interne alle aree di cantiere e delle piste esterne, al fine di mantenere la superficie stradale sempre livellata ed evitare la formazione di buche

- Definizione del lay-out del cantiere

La progettazione della configurazione delle aree di cantiere dovrà essere condotta tenendo conto delle caratteristiche emissive dei mezzi d'opera e delle attrezzature, definendone la localizzazione in relazione alla potenza sonora e/o alla direzionalità delle emissioni e così scegliendo la posizione di minima interferenza con i ricettori abitativi

Per quanto concerne gli interventi di mitigazione, questi sono costituiti da barriere antirumore di tipo fisso, posizionate lungo il margine delle aree di cantiere fisso, e di tipo mobile, adottate nel caso delle aree di lavoro lungolinea.

Entrando nel merito, gli studi modellistici i cui esiti sono riportati al paragrafo 5.2.3.1 della presente relazione e le scelte a favore di sicurezza che, sulla base di dette risultanze, sono state adottate hanno condotto a prevedere l'inserimento delle barriere antirumore fisse, le cui caratteristiche e localizzazione sono riportate nella seguente Tabella 6-1.

Tabella 6-1 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore fisse

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA.01	AT.01	96	5
BA.02	AT.02	150	5

6.2 Misure ed interventi previsti in fase di esercizio

6.2.1 Opere a verde

Gli interventi di inserimento paesaggistico si configurano come un sistema integrato di azioni per ricucire e migliorare parti del paesaggio interessate dalla costruzione dell'opera in progetto, in grado di relazionarsi con il contesto in cui si inserisce, sia dal punto di vista paesaggistico che naturalistico, in termini di dotazione vegetazionale prossima al progetto.

Il progetto prevede l'inserimento di spazi pedonali, aree verdi e parcheggi che permetteranno la riqualificazione dell'intero contesto, garantendo la completa accessibilità alla stazione.

In sintesi, i criteri che hanno orientato la progettazione delle opere a verde prevedono:

- l'eliminazione delle interferenze o alla riduzione del loro livello di gravità;
- la ricomposizione della struttura dei diversi paesaggi interessati con un'equilibrata alternanza di barriere vegetali, campi visivi semi-aperti e aperti a seconda della profondità e distribuzione delle mitigazioni, organizzandosi come una sorta di modulazione di pieni e di vuoti che creano differenti visuali sul paesaggio;
- la creazione di filtri di vegetazione in grado di contenere una volta sviluppati la dispersione di polveri, inquinanti gassosi, rumore ecc.;
- l'incremento della dotazione vegetazionale.

Le parti del piazzale esterno destinate a verde avranno una superficie pari ad almeno il 40% della superficie di progetto. Nelle aree a verde pubblico è garantita una copertura arborea del 40% e arbustiva del 20%.

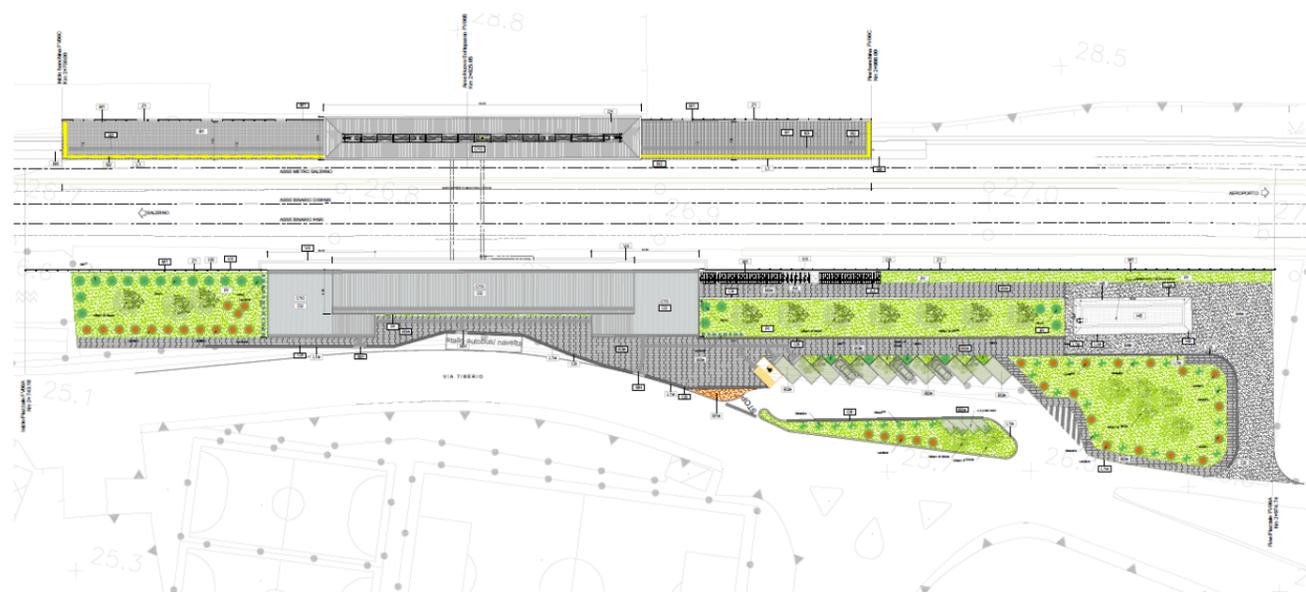
Il progetto delle aree verdi prevede specie arboree e arbustive autoctone, non urti-canti e con pollini con basso potere allergenico, la cui gestione e manutenzione successive sono facilitate dalla scelta di piante che non necessitano di cure specifiche.

Le aree verdi in prossimità dell'ingresso della stazione saranno inoltre dotate di una rete di irrigazione alimentata dalle acque meteoriche.

Le specie arboree ed arbustive selezionate sono:

- Ginestra – Cytisus
- Lentisco – Pistacia lentiscus
- Alloro – Laurus nobilis
- Lavanda – Lavandula angustifolia
- Albero di Giuda – Cercis siliquastrum

Rimandando agli elaborati specialistici per approfondimenti, di seguito si riporta uno stralcio planimetrico degli interventi a verde previsti.



Abaco delle specie arbustive di progetto:

-  Lentisco, *Pistacia lentiscus* (n. 35)
-  Lavanda, *Lavandula* (n.20)
-  Ginestra comune, *Spartium junceum* (n.25)
-  Alloro, *Laurus nobilis* (n. 25)

Abaco delle specie arboree di progetto:

-  Albero di Giuda, *Cercis siliquastrum* (n. 22)

6.3 Progetto di monitoraggio ambientale

6.3.1 Quadro dei fattori ambientali oggetto di monitoraggio

In relazione ai profili di specificità propri del contesto di localizzazione dell'opera in progetto ed alle risultanze delle analisi documentate nella presente relazione, nonché nel Progetto Ambientale della Cantierizzazione ("Relazione Generale" – NN2G00R69RGCA0000001), le attività di monitoraggio descritte nei successivi paragrafi riguarderanno i seguenti fattori ambientali:

- Atmosfera
- Rumore

Le attività di monitoraggio nel seguito descritte andranno ad integrare quelle già previste nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale del Progetto definitivo del "Completamento della Metropolitana di Salerno – Tratta Arechi – Pontecagnano", alla cui Relazione generale (NN1X00D22RGMA0000001B vedere allegato 1) si rimanda per tutti gli aspetti concernenti la normativa di riferimento e le metodiche e la strumentazione di monitoraggio.

In tal senso, nei successivi paragrafi, per ciascuno dei due fattori identificati, saranno specificati i parametri oggetto di monitoraggio e l'articolazione temporale delle attività, mentre la localizzazione dei punti è riportata nell'elaborato "Book degli elaborati cartografici" (NN2G00D22DXIM0001001A)

6.3.2 Atmosfera

6.3.2.1 Parametri oggetto 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 (PM_{2.5})
- Parametri non convenzionali
 - misura ed interpretazione quali-quantitativa dei dati relativi al particolato sedimentabile (deposizioni);
 - analisi della composizione chimica del particolato sedimentabile (deposizioni) relativamente agli elementi terrigeni;
 - misura simultanea della distribuzione granulometrica del particolato ad alta risoluzione temporale mediante contatori ottici (contaparticelle) e delle polveri con metodo gravimetrico (PM₁₀ e PM_{2.5}).

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

6.3.2.2 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

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

Di seguito si riporta il dettaglio delle attività di monitoraggio previste, delle misure e le relative frequenze riferite alle diverse metodiche di rilievo selezionate.

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 di monitoraggio dovranno essere precedute da un'analisi dell'effettiva cantierizzazione che sarà eseguita in fase di progetto esecutivo.

Italferr provvederà a confermare o eventualmente modificare le ubicazioni delle sezioni di monitoraggio e a comunicarle agli Enti competenti.

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;

Le misure saranno condotte secondo le metodiche di riferimento indicate al par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, con durata e frequenza come di seguito riportato:

- **Fase ante operam (AO)**
 - Durata: 6 mesi
 - Frequenza: due volte nell'anno precedente l'inizio lavori per postazione
- **Fase corso d'opera (CO)**
 - Durata: per tutta la durata dei lavori
 - Frequenza: quattro volte l'anno per tutta la durata dei lavori

Con riferimento agli aspetti temporali si precisa che:

- La durata complessiva della fase di realizzazione (attività di costruzione) è stimata in 895 giorni dalla consegna lavori all'ultimazione degli stessi, pari a circa 2,5 anni
- Le campagne di misura in ciascun punto di monitoraggio avranno durata di 15 giorni.
- Ciascuna campagna dovrà avere una durata tale da permettere la raccolta di almeno 14 giorni di dati validi relativi a giorni non piovosi, intendendo come "giornata piovosa" quella con più di 1,0 mm di pioggia cumulata giornaliera. In caso di eventi di questo tipo, la campagna dovrà essere prolungata fino ad un massimo di 21 giorni, al termine dei quali la campagna sarà considerata comunque valida.

La tabella che segue riporta il numero di campagne di monitoraggio previste per ogni fase.

Tabella 6-2 Atmosfera: Programmazione del monitoraggio – Campagne AO - CO

CODICE PUNTO	FREQUENZA	AO N. CAMPAGNE (6 MESI)	CO N. CAMPAGNE (~2,5 ANNI)	LOCALIZZAZIONE
ATC 01	trimestrale	2	10	AT.02

Per quanto specificatamente concerne i punti "non influenzati" dalle attività di cantiere (NI), si potrà fare riferimento alla postazione NI.02, già individuata nell'ambito del succitato Progetto di monitoraggio ambientale del progetto di Completamento della Metropolitana di Salerno (cfr. Figura 6-1).



Figura 6-1 Localizzazione dei punti non influenzati

6.3.3 Rumore

6.3.3.1 Parametri oggetto di monitoraggio

Ricordato che, secondo quanto già indicato nella Relazione generale del Progetto di monitoraggio ambientale del progetto di Completamento della Metropolitana di Salerno, le attività di monitoraggio, per quanto concerne l'agente fisico Rumore, sono distinte secondo tre tipologie, rappresentate dalle postazioni di tipo RUC, per il monitoraggio del rumore prodotto dalle attività di cantiere (ante operam - corso d'opera), RUL, per il monitoraggio del rumore prodotto dal FAL (ante operam - corso d'opera), e RUF, per il monitoraggio del rumore prodotto dal transito ferroviario (ante operam - post operam), in ragione delle considerazioni riportate in precedenza (cfr. par. 5.2.1), la scelta della tipologia si è orientata sulle postazioni di tipo RUC.

Ciò premesso, nel corso delle campagne di monitoraggio acustico vengono misurate le seguenti tipologie di dati:

- dati acustici: i parametri da misurare possono differenziarsi a seconda della fase e del target del monitoraggio. Si riportano di seguito le principali grandezze da registrare ai fini del monitoraggio

acustico ambientale in ambienti esterni: LA_{eq} , LA_{eqTR} (Tempo di riferimento diurno e notturno), livelli statistici (L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{95}) L_{min} , L_{Max} , Spettro minimo delle frequenze a 1/3 di banda d'ottava per il rilevamento delle componenti tonali. In caso di monitoraggio Post Operam con misure di tipo RUF, oltre ai parametri sopracitati, ad esclusione delle componenti tonali non applicabili alle infrastrutture dei trasporti (DMA 16/03/98 – Allegato A art. 14), devono essere acquisiti i parametri riportati nell'Allegato C, 1 "Metodologia di misura del rumore ferroviario", del DMA 16/03/98 associati al numero di treni transitati per ciascun periodo di riferimento; in egual modo le metodiche di acquisizione dati previste per le misure di tipo RUV sono riportate nell'Allegato C, 2 "Metodologia di misura del rumore stradale", dello stesso decreto e associati ai volumi di traffico per ogni periodo di riferimento.

- dati meteorologici: i parametri da registrare sono, tipicamente, la temperatura ambientale esterna [°C], la velocità [m/s] e la direzione [°N] del vento, la piovosità [mm] e l'umidità relativa [UR%];
- dati di inquadramento territoriale: le informazioni da registrare sono principalmente la geolocalizzazione del ricettore, la classificazione acustica dell'area in cui si inserisce il ricettore e desumibile, ove approvato dall'amministrazione comunale di competenza, dal Piano di Zonizzazione acustica, documentazione fotografica, e una descrizione delle caratteristiche acustiche, presenza di sorgenti specifiche nell'area nell'intorno di indagine).

Di seguito si riporta una tabella sintetica che riepiloga i parametri acustici da misurare in funzione della fase di monitoraggio da gestire:

Tipo	Ante Operam	Corso d'Opera	Post Operam
RUC	<ul style="list-style-type: none"> • LA_{eq} (durata misura 24h in continuo, Diurno, Notturno e intervalli orari di 1H da confrontare con i limiti di attenzione relativi alla zonizzazione acustica) • Indici Statistici: L_1, L_{10}, L_{50}, L_{90}, L_{95} (24 ore, Diurno, Notturno e orario 1h) • L_{max} (24h diurno notturno e orario) • L_{min} (24h diurno notturno e orario) • Spettro livello dei minimi ad 1/3 di banda d'ottava diurno e notturno (Ricerca KT) • Determinazione del livello di 	<ul style="list-style-type: none"> • LA_{eq} durata misura 24h in continuo, Diurno, Notturno e intervalli orari di 1H da confrontare con i limiti di attenzione relativi alla zonizzazione acustica • Indici Statistici: L_1, L_{10}, L_{50}, L_{90}, L_{95} (24 ore, Diurno, Notturno e orario 1h) • L_{Max} (24h diurno notturno e orario) • L_{min} (24h diurno notturno e orario) • Spettro livello dei minimi ad 1/3 di banda d'ottava diurno 	-

Tipo	Ante Operam	Corso d'Opera	Post Operam
	pressione sonora equivalente che rappresenterà il livello di rumore ambientale di "riferimento" (L_{AR}) , ovvero, il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si misura in assenza della sorgente specifica "cantiere" e che caratterizza le aree territoriali in cui si innesterà il cantiere per la realizzazione della nuova infrastruttura. Questo calcolato per i due periodi di riferimento diurno e notturno.	e notturno (Ricerca KT) <ul style="list-style-type: none"> • Determinazione Livello Ambientale (LA) diurno e notturno ($LA_{24h} = LA_{eq,24h}$, $LA_{diurno} = LA_{eq,diurno}$, $LA_{notturno} = LA_{eq,notturno}$) • Livello di emissione sorgente (LS) secondo le metodiche UNI 10855:1999 	

6.3.3.2 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Nella Tabella 6-3 si riportano i punti di monitoraggio per la verifica delle emissioni acustiche, nonché la tipologia di punto (RUC, RUL, RUF).

Nello specifico, si prevedono:

- **n. 1 postazione fonometrica di tipo RUC, misure a cadenza trimestrale**

In merito alle tempistiche riportate nella seguente Tabella 6-3 si evidenzia che:

- La durata complessiva della fase di realizzazione è stimata in 895 giorni dalla consegna lavori all'ultimazione degli stessi, pari a circa 2,5 anni

Tabella 6-3 Rumore: Punti di monitoraggio

PUNTO	CANTIERE/OPERA DA MONITORARE	FASE	N. CAMPAGNE	DURATA
RUC.01	AT.02	AO	1	24 h
		CO	10	24 h

7 ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

7.1 La strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici ed il settore trasporti ed infrastrutture

Come indicato nel documento redatto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare (ora MASE), «obiettivo principale della SNAC (Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici) è quello di elaborare una visione nazionale sui percorsi comuni da intraprendere per far fronte ai cambiamenti climatici contrastando e attenuando i loro impatti».

In tal senso il documento identifica i principali settori che subiranno gli impatti del cambiamento climatico, definisce gli obiettivi strategici e propone un insieme di azioni che si distinguono in azioni di tipo non strutturale (misure soft), in azioni basate su un approccio eco-sistemico (misure verdi), in azioni di tipo infrastrutturale e tecnico (misure grigie), nonché in azioni di tipo trasversale tra settori, a breve e a lungo termine.

Nell'ambito dei dieci principi generali che, sulla base delle esperienze maturate in altri Paesi europei nell'ambito delle rispettive strategie nazionali, la SNAC individua come «elementi fondamentali che garantiscono il raggiungimento degli obiettivi e allo stesso tempo non creano ripercussioni negative in altri contesti, settori o gruppi coinvolti», il principio 6 "Agire secondo un approccio flessibile" prospetta la necessità di un approccio «dinamico che permetta di far emergere le capacità di resilienza dei territori all'evolversi delle condizioni esterne [e che] deve tener conto anche delle situazioni di incertezza connesse agli scenari futuri e all'evolversi delle politiche di adattamento coerentemente con gli sviluppi della ricerca scientifica».

Sempre secondo la SNAC, detto approccio può attuarsi integrando diversi tipi di misure di adattamento e, nello specifico:

- Misure Grigie o strutturali
- Misure Verdi o ecosistemiche
- Misure Soft o leggere

Per quanto nello specifico riguarda il settore Trasporti ed infrastrutture, la SNAC, ribadisce il ruolo fondamentale per la società, individua quattro tipi di fenomeni che, originati dai cambiamenti climatici, potranno influenzarle:

- **L'aumento delle temperature**, che comporta da una parte una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) e ferroviarie (binari) dovuta alla crescente frequenza di giorni caldi, dall'altra una loro minore vulnerabilità a causa di un calo della frequenza di giorni con basse temperature;
- **La variazione nelle precipitazioni**, che influenza negativamente la stabilità dei terreni e di conseguenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate in contesti instabili e che porta al rischio di allagamento delle infrastrutture sotterranee;
- **La variazione nel livello del mare**, che pone dei rischi per le infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate sui litorali e per le infrastrutture portuali;
- **Le alluvioni**, che hanno impatti sulle infrastrutture di trasporto che si trovano in prossimità dei corsi d'acqua.

In tal senso la SNAC afferma che «è necessario aumentare le conoscenze in materia di infrastrutture climate-proof, ed integrare questi concetti all'interno dei criteri di progettazione e di manutenzione delle opere».

In coerenza con gli obiettivi e principi della Strategia Nazionale di adattamento, anche per quanto riguarda le infrastrutture ferroviarie si pone la necessità di considerare gli effetti derivanti dai cambiamenti climatici nell'ambito sia della sua progettazione che della successiva Valutazione di Impatto Ambientale e, più in generale, in relazione al territorio ed ai cittadini che ne fruiscono.

Il concetto di impatto a partire da uno stato più o meno naturale di partenza in esito ad una particolare attività può assumere dimensioni temporali e spaziali, può essere primario o indiretto, può avere effetti cumulativi per la combinazione con attività esistenti. Per questo motivo non solo il panorama normativo obbliga a considerare molteplici aspetti nelle valutazioni ambientali, ma sottolinea anche l'importanza di guardare al progetto nell'intera sua vita utile e anche alla dismissione prevista.

Nell'ambito della resilienza delle infrastrutture e, in particolare, delle infrastrutture ferroviarie è importante e necessario cambiare la prospettiva con la quale si guarda l'approccio progettuale. Infatti, in ogni processo di progettazione è necessario avere una visione di insieme di tutti i fattori specialistici che compongono il progetto. Ad esempio, durante le prime fasi di valutazione della fattibilità di un progetto non si può prescindere dal valore economico, ma nemmeno dagli aspetti ambientali connessi alla futura/potenziale realizzazione. Se un'opera ha un costo ragionevole perché adopera delle soluzioni progettuali economiche e funzionali, mentre un'altra soluzione, a fronte di un costo economico maggiore, apporta benefici

ambientali, sociali, più duraturi, detta ultima soluzione non può essere esclusa - a priori – dal quadro scelta delle alternative, naturalmente a parità di funzionalità.

La realizzazione di una nuova stazione ferroviaria dovrà soddisfare prima di tutto i requisiti di sicurezza, funzionalità e inserimento ambientale, ma anche avrà il compito di migliorare lo stato dei luoghi e bilanciare il consumo di suolo occupato dall'opera con una, non solo riduzione ma bensì, eliminazione di emissioni di gas clima alteranti in atmosfera.

In concreto, il progetto di una stazione ha intrinsecamente molteplici aspetti finalizzati alla realizzazione di azioni che possono far sì che l'obiettivo sia raggiunto in modo efficace e senza troppi aggravii economici, come ad esempio:

- riutilizzo di materiali provenienti da scarti,
- utilizzo di illuminazione artificiale a risparmio energetico,
- privilegiare l'illuminazione naturale attraverso superfici più ampie di irraggiamento,
- utilizzo di tecnologie di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili,
- selezione di metodi di ricircolo e/o riutilizzo delle acque meteoriche
- soluzione di parcheggi verdi e pavimentazioni permeabili
- ecc.

Analogamente all'esempio delle stazioni si possono considerare tutte le opere accessorie e le problematiche connesse alle opere idrauliche e di difesa, alle fondazioni, agli scavi e - in generale - ai temi legati alla geotecnica che rendono sicura l'infrastruttura ferroviaria.

Se nell'analisi delle alternative la sussistenza di ostacoli tecnologici, di budget normativi e da parte dei portatori di interesse costituiscono il presupposto sulla scorta del quale valutare una soluzione progettuale non realizzabile, tali condizioni non possono che essere un criterio guida, un principio cardine, accanto al quale è opportuno considerarne altri tra cui quelli legati al territorio e al beneficio sociale economico e ambientale che l'opera potrà avere nel corso della sua vita utile.

In tale prospettiva, i canonici approfondimenti condotti attraverso studi e indagini preliminari al progetto volti a formulare lo scenario di base da cui partire, non risultano sufficienti in quanto non è più pensabile non considerare un altro scenario che è quello che riguarda la risposta dell'infrastruttura rispetto all'evoluzione dei cambiamenti climatici. In tale scenario si aggiungono fattori potenzialmente soggetti ad impatto ambientale insieme anche ai metodi di valutazione per individuare e valutare gli impatti.

In altri termini, se fino a qualche decennio fa era sufficiente progettare sulla base di dati storici e consolidati, oggi è necessario partire dalle esperienze del passato e, quindi, dalle informazioni storiche, quanto anche verificare il comportamento delle opere in progetto al verificarsi di uno scenario previsionale. La fonte primaria di informazioni sul clima e sulle sue variazioni in una specifica area geografica consiste nella ricostruzione delle caratteristiche climatiche recenti (tipicamente negli ultimi decenni) e nel riconoscimento e nella proiezione delle tendenze climatiche, muovendo dalle informazioni relative alla variabilità climatica, presente e passata, ottenibili attraverso l'analisi di serie temporali di osservazioni meteorologiche per le località in esame e mediante l'applicazione di modelli statistici per il riconoscimento e la stima delle tendenze. Le serie strumentali di dati climatici servono anche a valutare la capacità dei modelli climatici ed a trarne le necessarie conseguenze in termini di strategie di adattamento. Risulta perciò necessario creare ed implementare una banca dati ricca di dati osservati e validati.

7.2 Resilienza e livelli di vulnerabilità dell'opera ferroviaria agli impatti derivanti dai cambiamenti climatici

I cambiamenti climatici potrebbero indurre, direttamente o indirettamente, conseguenze più o meno gravi e serie sugli ecosistemi e sulla nostra società, non senza risparmiare le infrastrutture stradali e ferroviarie.

A tal riguardo, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM ora MASE), coerentemente con lo sviluppo della tematica "climate change" a livello comunitario (da parte dell'International Panel on Climate Change - IPCC e dell'European Environmental Agency - EEA), ha redatto alcuni documenti strategici di carattere settoriale, come la "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", in cui sono individuati set di azioni ed indirizzi specifici da attuare (anche solo in parte), al fine di

- I. ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
- II. proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione;
- III. preservare il patrimonio naturale;
- IV. mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici
- V. trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Nello specifico, le azioni e/o gli indirizzi di adattamento ai cambiamenti climatici devono tenere conto dei fattori contestuali quali i processi ambientali, socio-economici, tecnologici, culturali, e politici, nonché l'incertezza dei relativi sviluppi futuri. È necessario adottare quindi un approccio di "gestione flessibile"



LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO DELLA METROPOLITANA DI SALERNO
NUOVA FERMATA A SERVIZIO DELL'AREA ASI DI SALERNO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
Relazione generale

COMMESSA NN2G	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IM0001 001	REV. C	FOGLIO 91 di 93
------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

attuando (ed integrando) diversi tipi di misure di adattamento, quali “misure grigie o strutturali” che includono soluzioni tecnologiche e ingegneristiche; “misure verdi o ecosistemiche” che prevedono approcci basati sugli ecosistemi; “misure soft o leggere” che implicano approcci gestionali, giuridici e politici.

Tra le azioni individuate come “soft”, “verdi”, “grigie”, elencate nel documento del MATTM [*] “Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)” (Allegato 3 – “Proposte d’azione”), di seguito sono riportate quelle associabili a studi/criteri previsti nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economico (PFTE) “Nuova fermata ASI Salerno”, atte ad incrementare e preservare la resilienza dell’infrastruttura ferroviaria agli effetti dei cambiamenti climatici in futuro.

Per ognuna delle azioni selezionate sono specificate le corrispondenti azioni o opere o studi presenti nel PFTE in esame.

Si evidenzia che inserendosi il progetto della Fermata ASI all’interno della realizzazione del “Completamento della Metropolitana di Salerno” tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto le azioni più significative relativamente alle SNAC sono quelle legate a tale progetto che data la maggiore estensione va ad aumentare la vegetazione naturale in modo più importante e va a migliorare il deflusso idraulico.

AZIONE PREVISTA NELLA SNAC DEL MATTM (ALLEGATO 3)	TIPOLOGIA DI AZIONE	AZIONE/STUDIO/OPERA PREVISTA NEL PFTE IN ESAME (ITALFERR)
		flora, fauna ed ecosistemi, rumore, vibrazioni e paesaggio. Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l’impatto della costruzione dell’opera al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione. Per quanto riguarda il progetto in esame si prevede di implementare tale PMA con due punti ulteriori per il monitoraggio di Atmosfera e Rumore in corrispondenza della fermata.
<i>Elaborazione di un sistema di diffusione e condivisione delle informazioni a livello nazionale</i>	soft	Italferr ha realizzato e gestisce una banca dati ambientale denominata SIGMAP, che attraverso un portale web GIS, consente la centralizzazione, l’archiviazione, l’analisi e il download sia dei dati territoriali geografici che di quelli cartografici, per la Progettazione, al Monitoraggio e alle Bonifiche. I dati sono resi disponibili al pubblico e agli Enti attraverso siti divulgativi progettati e realizzati all’uopo. Grazie a questo strumento è possibile diffondere e condividere le informazioni sullo stato di qualità ambientale del territorio interessato dalle attività di costruzione, di monitoraggio eseguite nelle fasi ante operam, corso d’opera e post operam, le opere di mitigazione ambientale e compensative correlate.
<i>Integrare gli atti di regolazione delle trasformazioni urbane e di gestione degli insediamenti esistenti stabilendo sia standard energetici per il costruito e per gli spazi pubblici sia misure tese al contenimento del consumo di nuovo suolo e standard climatici riguardanti l’utilizzo di materiali che limitino l’assorbimento di calore degli edifici e la impermeabilizzazione dei suoli, le forme di ritenzione e riutilizzo delle acque piovane, che incrementino le dotazioni di verde;</i>	soft	Al fine di ridurre per quanto possibile gli impatti ambientali derivati dai nuovi interventi previsti, il progetto segue i principi del Decreto 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. (17A07439) (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017). Le soluzioni progettuali proposte prevedono l’uso di componenti e sistemi in grado di assolvere a funzioni di tipo energetico attraverso l’utilizzazione dell’energia solare ed il riciclo delle acque meteoriche. Le scelte sono finalizzate al contenimento dei consumi energetici adottando accorgimenti tecnici tali da ridurre al minimo il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili con una progettazione mirata al risparmio idrico attraverso il riutilizzo delle acque meteoriche e all’uso di materiali a basso impatto ambientale orientati possibilmente nell’ottica del riciclo e del riutilizzo. Si prevedono inoltre una Superficie territoriale permeabile > 60% della superficie

AZIONE PREVISTA NELLA SNAC DEL MATTM (ALLEGATO 3)	TIPOLOGIA DI AZIONE	AZIONE/STUDIO/OPERA PREVISTA NEL PFTE IN ESAME (ITALFERR)
<i>Definizione di piani di monitoraggio del suolo e del territorio per la definizione di fattori di vulnerabilità del territorio, indicatori di stato a scala locale e integrati (ambientali, sociali ed economici); la valutazione del contesto, la valutazione preventiva del rischio legato ai fattori di vulnerabilità con conseguente valutazione degli effetti diretti ed indiretti; il monitoraggio dei risultati delle azioni di adattamento attraverso l’uso di indicatori sensibili;</i>	soft	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale relativo al progetto di “Completamento della Metropolitana di Salerno” tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto (rif. NN1X00D22RGMA0000001 allegato 1) è stato sviluppato sulle componenti ambientali A.O., C.O. P.O acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, rumore, vibrazioni e paesaggio. Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l’impatto della costruzione dell’opera al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione. Per quanto riguarda il progetto in esame si prevede di implementare tale PMA con due punti ulteriori per il monitoraggio di Atmosfera e Rumore in corrispondenza della fermata.
<i>Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento;</i>	soft	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale relativo al progetto di “Completamento della Metropolitana di Salerno” tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto (rif. NN1X00D22RGMA0000001 - allegato 1) è stato sviluppato sulle componenti ambientali A.O., C.O. P.O acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, vegetazione,



LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO DELLA METROPOLITANA DI SALERNO
NUOVA FERMATA A SERVIZIO DELL'AREA ASI DI SALERNO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Relazione generale

COMMESSA NN2G	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IM0001 001	REV. C	FOGLIO 92 di 93
------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

AZIONE PREVISTA NELLA SNAC DEL MATTM (ALLEGATO 3)	TIPOLOGIA DI AZIONE	AZIONE/STUDIO/OPERA PREVISTA NEL PFTE IN ESAME (ITALFERR)
		di progetto, la Superficie a verde almeno del 40% della superficie di progetto non edificata e il 30% della superficie totale del lotto; Nelle aree a verde pubblico viene garantita una copertura arborea di almeno il 40% e arbustiva di almeno il 20% con specie autoctone. Verranno impiegati materiali drenanti per le superfici urbanizzate pedonali e ciclabili e specie vegetali a bassa esigenza di acqua e manutenzione e scarso potere allergenico Si rimanda al cap. 4.1 della Relazione Tecnico Descrittiva (NN2G00D44RHFV060001) per la descrizione dettagliata dei CAM utilizzati
<i>Realizzare interventi di adattamento, sistematici e generalizzati, del comparto edilizio nazionale atti alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione per la stagione invernale e, soprattutto, per quella estiva;</i>	soft	Al fine di ridurre per quanto possibile gli impatti ambientali derivati dai nuovi interventi previsti, il progetto segue i principi del Decreto 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. (17A07439) (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017). Le soluzioni progettuali proposte prevedono l'uso di componenti e sistemi in grado di assolvere a funzioni di tipo energetico attraverso l'utilizzazione dell'energia solare ed il riciclo delle acque meteoriche. Le scelte sono finalizzate al contenimento dei consumi energetici adottando accorgimenti tecnici tali da ridurre al minimo il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili con una progettazione mirata al risparmio idrico attraverso il riutilizzo delle acque meteoriche e all'uso di materiali a basso impatto ambientale orientati possibilmente nell'ottica del riciclo e del riutilizzo. Si prevedono inoltre una Superficie territoriale permeabile > 60% della superficie di progetto, la Superficie a verde almeno del 40% della superficie di progetto non edificata e il 30% della superficie totale del lotto; Nelle aree a verde pubblico viene garantita una copertura arborea di almeno il 40% e arbustiva di almeno il 20% con specie autoctone. Verranno impiegati materiali drenanti per le superfici urbanizzate pedonali e ciclabili e specie vegetali a bassa esigenza di acqua e manutenzione e scarso potere allergenico Si rimanda al cap. 4.1 della Relazione Tecnico Descrittiva (NN2G00D44RHFV060001) per la descrizione dettagliata dei CAM utilizzati
<i>Approfondire le conoscenze sugli</i>	soft	Il progetto relativo alle opere a verde è stato sviluppato secondo i

AZIONE PREVISTA NELLA SNAC DEL MATTM (ALLEGATO 3)	TIPOLOGIA DI AZIONE	AZIONE/STUDIO/OPERA PREVISTA NEL PFTE IN ESAME (ITALFERR)
<i>indicatori di integrità ecosistemica e sui servizi ecosistemici associati alle diverse tipologie di copertura/uso del suolo; rafforzare le conoscenze e la sorveglianza sulla stabilità e resistenza degli ecosistemi terrestri e valutare quantitativamente eventuali variazioni nella loro capacità di fornire servizi ecosistemici;</i>		principi di coerenza con le caratteristiche fitoclimatiche del contesto analizzato, nel rispetto della compatibilità ecologica con i caratteri stagionali (clima, substrato, morfologia, ecc.) dell'area di intervento, aumentandone la biodiversità.



LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO DELLA METROPOLITANA DI SALERNO
NUOVA FERMATA A SERVIZIO DELL'AREA ASI DI SALERNO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
Relazione generale

COMMESSA NN2G	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO IM0001 001	REV. C	FOGLIO 93 di 93
------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

8 ALLEGATO 1 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO, TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO

1. NN1X00D22RGMA0000001B Relazione Generale
2. NN1X00D22P5MA0000001B Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio Tav. 1/2
3. NN1X00D22P5MA0000002B Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio Tav. 2/2

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. ARCHITETTURA AMBIENTE E TERRITORIO

S.O. AMBIENTE

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO

COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO

TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Relazione Generale

SCALA:

-

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

NN1X 00 D 22 RG MA0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	F. Massari	Febbraio 2021	G. Tucci G. Dajelli	Febbraio 2021	M. D'Avino	Febbraio 2021	Dott.ssa C. Ercolani Aprile 2021
B	Emissione definitiva	F. Massari	Aprile 2021	G. Tucci G. Dajelli	Aprile 2021	M. D'Avino	Aprile 2021	ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Carolina Ercolani Ordine Agronomo e Agronomo di Roma, Rieti e Viterbo 6/645

File: NN1X00D22RGMA0000001B.doc

n. Elab. :



PROGETTO DEFINITIVO
LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	2 di 105

INDICE

1.	PREMESSA	6
2.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	8
2.1	GLI INTERVENTI IN PROGETTO	8
2.2	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE	9
3.	RICETTORI, PUNTI DI MISURA E TEMPI	12
3.1	I RICETTORI	12
3.2	PUNTI DI MISURA	12
3.3	TEMPI E FREQUENZE	13
3.4	RESTITUZIONE DEI DATI	13
3.5	METADOCUMENTAZIONE	15
3.6	STRUMENTI PER LA CONDIVISIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	16
4.	RELAZIONI SPECIFICHE DELLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI	17
4.1	ATMOSFERA	17
4.1.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	<i>17</i>
4.1.2	<i>Normativa di riferimento</i>	<i>18</i>
4.1.3	<i>Criteri di individuazione delle aree da monitorare</i>	<i>20</i>
4.1.4	<i>Parametri oggetto del monitoraggio</i>	<i>22</i>
4.1.5	<i>Metodiche e strumentazione di monitoraggio</i>	<i>23</i>
4.1.6	<i>Articolazione temporale delle attività di monitoraggio</i>	<i>29</i>



PROGETTO DEFINITIVO
LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	3 di 105

4.2	ACQUE SUPERFICIALI	33
4.2.1	Obiettivi del monitoraggio	33
4.2.2	Normativa di riferimento.....	34
4.2.3	Criteri di individuazione delle aree da monitorare	36
4.2.4	Parametri oggetto del monitoraggio.....	37
	Indagini quantitative	38
	Indagini qualitative	38
4.2.5	Metodiche e strumentazione di monitoraggio.....	43
	Misure di Portata	43
	Campionamento per Analisi di Laboratorio	45
	Indice STAR ICMI	46
	Indice NISECI	47
4.2.6	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	49
4.3	ACQUE SOTTERRANEE	52
4.3.1	Obiettivi del monitoraggio	52
4.3.2	Normativa di riferimento.....	52
4.3.3	Criteri di individuazione delle aree da monitorare	53
4.3.4	Parametri oggetto del monitoraggio.....	55
4.3.5	Specifiche e strumentazione di monitoraggio.....	58
4.3.6	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	60
4.4	SUOLO E SOTTOSUOLO	62
4.4.1	Obiettivi del monitoraggio	62
4.4.2	Normativa di riferimento.....	63
4.4.3	Criteri di individuazione delle aree da monitorare	63



PROGETTO DEFINITIVO
LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	4 di 105

4.4.4	Parametri oggetto del monitoraggio.....	63
4.4.5	Metodiche e strumentazione di monitoraggio.....	66
4.4.6	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	74
4.5	RUMORE.....	76
4.5.1	Obiettivi del monitoraggio	76
4.5.2	Normativa di riferimento.....	77
4.5.3	Criteri di individuazione delle aree da monitorare	78
4.5.4	Metodiche e strumentazione di monitoraggio.....	79
4.5.5	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	81
4.6	VIBRAZIONI	83
4.6.1	Obiettivi del monitoraggio	83
4.6.2	Normativa di riferimento.....	83
4.6.3	Criteri di individuazione delle aree da monitorare	85
4.6.4	Strumentazione.....	86
4.6.5	Modalità di monitoraggio e parametri	87
4.6.6	Elaborazioni delle misure.....	88
4.6.7	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	89
4.7	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI.....	91
4.7.1	Obiettivi del monitoraggio	91
4.7.2	Normativa di riferimento.....	92
4.7.3	Criteri di individuazione delle aree da monitorare	94



PROGETTO DEFINITIVO					
LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO					
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO					
TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE					
Relazione Generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	5 di 105

4.7.4	Parametri oggetto del monitoraggio.....	94
	Vegetazione e flora	94
	Fauna	96
4.7.5	Metodiche di monitoraggio.....	96
	Fauna	99
4.7.6	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	102
	Fauna	104

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

1. **PREMESSA**

La presente relazione fa parte degli elaborati relativi al Progetto Definitivo della Linea Salerno – Pontecagnano Aeroporto – Completamento Metropolitana di Salerno per la Tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto.

Il presente documento è stato redatto ai sensi della Normativa vigente in materia ambientale, e 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: Ambiente idrico REV.1 del 17/06/2015”, “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014”, “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV. 1 del 13 marzo 2015” . .

Il progetto di monitoraggio, in base alle risultanze degli studi effettuati a supporto del progetto definitivo “*NN1X00D69RGCA0000002A_Progetto Ambientale della Cantierizzazione*”, individua le principali componenti ambientali da indagare, le modalità e le tempistiche connesse alle attività di monitoraggio.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) indica gli obiettivi, i requisiti ed i criteri metodologici per il Monitoraggio Ante Operam (AO), il Monitoraggio in Corso d’Opera (CO) ed il Monitoraggio Post Operam o in esercizio (PO), tenendo conto della realtà territoriale ed ambientale in



PROGETTO DEFINITIVO

**LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO**

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	7 di 105

cui il progetto dell'opera si inserisce e dei potenziali impatti che esso determina sia in termini positivi che negativi.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

2.1 Gli interventi in progetto

L'intervento prevede la realizzazione di una linea a semplice binario, di lunghezza complessiva pari a circa 9 km, in affiancamento al binario dispari della linea in esercizio a doppio binario della tratta Salerno – Battipaglia.

Il tracciato ha inizio nella stazione di Arechi, punto terminale dell'attuale tratto in esercizio della Metropolitana di Salerno e termina nei pressi dell'Aeroporto di Salerno Costa D'Amalfi, dove è prevista la realizzazione della nuova stazione di Pontecagnano Aeroporto.

I principali interventi ed opere in progetto possono essere così sintetizzati:

- Realizzazione di una linea a semplice binario, di lunghezza complessiva pari a circa 9 km, in affiancamento al binario dispari della linea esistente a doppio binario Salerno – Battipaglia
- Adeguamento della Stazione di Arechi (FV01)
- Realizzazione della Fermata Ospedale “S. Giovanni di Dio” (FV02)
- Realizzazione della “Stazione Sant’Antonio” (FV04)
- Realizzazione della “Stazione Aeroporto Pontecagnano” (FV05)
- Realizzazione, in corrispondenza della stazione esistente di Pontecagnano, di una nuova fermata (FV03) con relativo adeguamento del 1° marciapiede
- Adeguamento della Stazione esistente di Pontecagnano esistente lungo la linea ferroviaria Salerno - Battipaglia al fine di consentire la realizzazione della nuova fermata di Pontecagnano (FV03)
- Interventi sulla viabilità, riguardanti:
 - Adeguamento delle viabilità esistenti, interferite dalla nuova linea metropolitana di progetto
 - Realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale esistente / di progetto alle nuove stazioni della linea metropolitana;
 - Nuovi parcheggi a servizio della linea metropolitana e/o ferroviaria

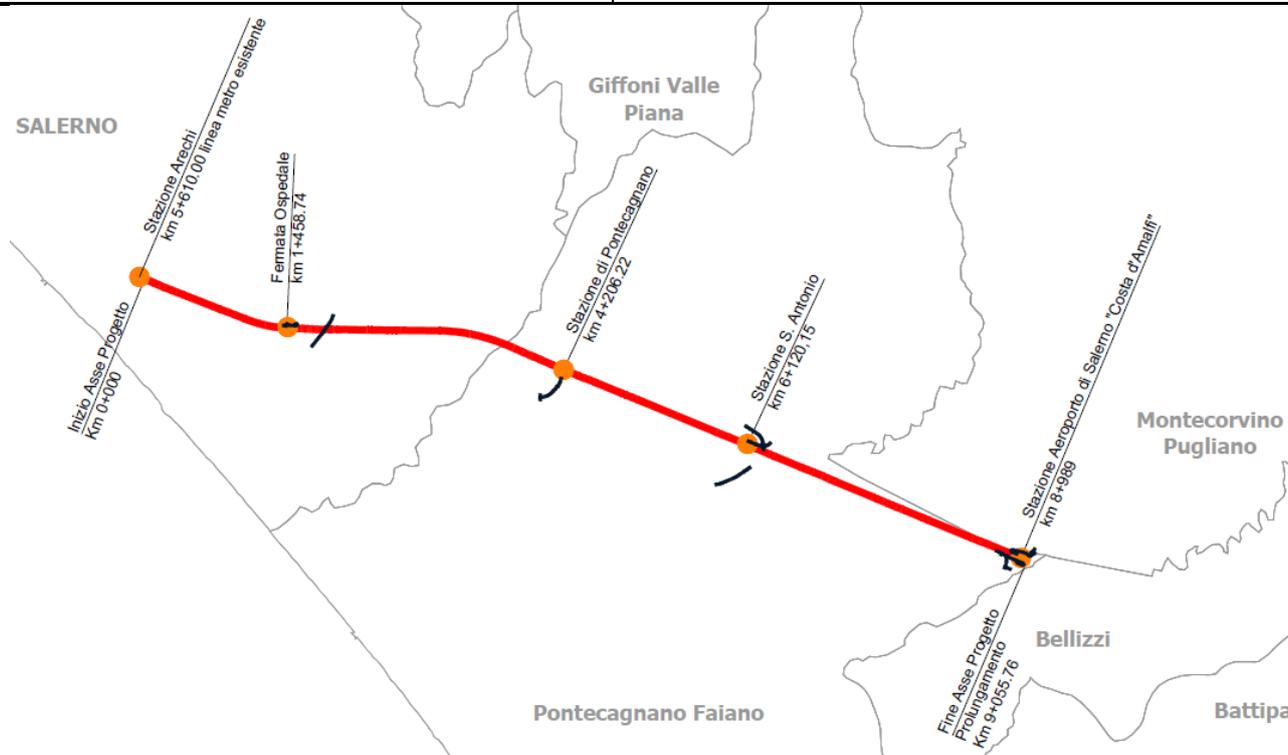


Figura 2-1 Schematizzazione dell'opera in progetto

Per un maggior approfondimento si rimanda agli specifici elaborati per tutti i dettagli previsti e per le fasi di realizzazione dell'opera.

2.2 Descrizione del sistema di cantierizzazione

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

- **cantiere base** destinata ad ospitare le principali strutture logistiche e operative funzionali all'esecuzione dei lavori;
- **cantiere operativo** che contiene gli impianti principali di supporto alle lavorazioni che si svolgono nel lotto, insieme alle aree di stoccaggio dei materiali da costruzione e potrà essere utilizzato per l'assemblaggio e il varo delle opere metalliche;
- **cantiere armamento** costituito da tronchini di ricovero dei mezzi di cantiere su rotaia individuato nei pressi dell'opera da realizzare onde consentire la realizzazione delle opere di armamento, nonché la realizzazione dell'attrezzaggio tecnologico;

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

- **aree tecniche** (che in fase di progettazione definitiva ed esecutiva potranno anche essere incrementate in funzione delle possibili ottimizzazioni progettuali), che fungono da base per la costruzione di singole opere d'arte e per l'assemblaggio e varo delle opere metalliche;
- **aree di stoccaggio** dei materiali da costruzione.

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

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

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

Tabella 2-1 – Tabella riepilogativa aree di cantiere

Codice	Tipologia	Area (mq)	pk c.a.	Comune
AT.01	Area Tecnica	650	0+000	Salerno
AT.02	Area Tecnica	500	0+050	Salerno
AS.01	Area Stoccaggio	9.300	0+250	Salerno
AT.03	Area Tecnica	500	0+583	Salerno
AT.05	Area Tecnica	5.700	1+450	Salerno
AT.06	Area Tecnica	950	1+650	Salerno
AT.07	Area Tecnica	1.000	1+700	Salerno
AT.08	Area Tecnica	1.500	1+800	Salerno
AT.09	Area Tecnica	1.300	1+881	Salerno
AS.02	Area Stoccaggio	11.500	1+900	Salerno
AT.09	Area Tecnica	1.900	2+346	Salerno
AT.10	Area Tecnica	500	2+653	Salerno
AT.11	Area Tecnica	1.000	3+008	Salerno
AS.03	Area Stoccaggio	2.400	3+100	Salerno
AS.04	Area Stoccaggio	2.000	3+550	Salerno

<i>Codice</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Area (mq)</i>	<i>pk c.a.</i>	<i>Comune</i>
AT.12	Area Tecnica	1.200	3+550	Salerno
AT.13	Area Tecnica	400	3+683	Pontecagnano Faiano
AT.15	Area Tecnica	600	4+070	Pontecagnano Faiano
AR.01	Cantiere Armamento e Tecnologie	9.400	4+400	Pontecagnano Faiano
AT.16	Area Tecnica	800	5+458	Pontecagnano Faiano
AT.17	Area Tecnica	700	5+624	Pontecagnano Faiano
AS.05	Area Stoccaggio	9.000	5+700	Pontecagnano Faiano
AS.06	Area Stoccaggio	10.000	5+900	Pontecagnano Faiano
AT.18	Area Tecnica	1.700	6+070	Pontecagnano Faiano
CO.01	Cantiere Operativo	10.400	6+100	Pontecagnano Faiano
CB.01	Campo Base	8.000	6+300	Pontecagnano Faiano
AT.19	Area Tecnica	1.500	6+248	Pontecagnano Faiano
AT.20	Area Tecnica	1.200	6+384	Pontecagnano Faiano
AT.21	Area Tecnica	900	6+629	Pontecagnano Faiano
AT.22	Area Tecnica	1.200	6+900	Pontecagnano Faiano
AS.07	Area Stoccaggio	2.400	6+950	Pontecagnano Faiano
AT.23	Area Tecnica	1.300	8+000	Pontecagnano Faiano
AS.08	Area Stoccaggio	4.300	8+000	Pontecagnano Faiano
AT.24	Area Tecnica	1.500	3+210	Pontecagnano Faiano
AS.09	Area Stoccaggio	1.000	4+500	Pontecagnano Faiano
AT.25	Area Tecnica	1.600	5+100	Pontecagnano Faiano
AT.26	Area Tecnica	1.200	5+100	Pontecagnano Faiano
AT.27	Area Tecnica	500	4+240	Pontecagnano Faiano
AT.28	Area Tecnica	800	4+340	Pontecagnano Faiano
AT.29	Area Tecnica	300	4+240	Pontecagnano Faiano

Relativamente al sistema di cantierizzazione sopra riportato si evidenzia che tutte le aree occupate temporaneamente dai cantieri al termine dei lavori saranno ripristinate allo stato quo-ante e restituite al territorio.

Per maggiori dettagli sulla cantierizzazione si rimanda all'elaborato specialistico.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

3. RICETTORI, PUNTI DI MISURA E TEMPI

3.1 I ricettori

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

Il tracciato di progetto si sviluppa per ca. 9 km attraversando zone mediamente abitate.

I ricettori presenti sul territorio attraversato dalle opere in progetto, nonché dal sistema di cantierizzazione progettato, individuati all'interno di una fascia di 250 metri dall'asse del tracciato, sono costituiti principalmente da edifici residenziali raggruppati in piccoli nuclei abitati. L'indagine è stata estesa anche oltre tale fascia, fino a 300 metri, in caso di fronti edificati prossimi alla stessa.

Per la localizzazione dei ricettori sensibili si rimanda alla consultazione degli elaborati grafici allegati allo studio acustico "NN1X00D22P6IM0004001-5A_Planimetria di censimento dei ricettori".

3.2 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 Piano Ambientale della Cantierizzazione (in seguito denominato 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 dei punti di monitoraggio è riportata nelle tavole allegate "NN1X00D22P5MA0000001-2B_Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio".

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

3.3 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.

3.4 Restituzione dei dati

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

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

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

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

I **rapporti tecnici** conterranno:

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

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

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo (es. ATM_01 per un punto misurazione della qualità dell'aria ambiente), coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;
- area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine (es. comuni, province, regioni), destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);
- ricettori sensibili: codice del ricettore (es. RIC_01): localizzazione (indirizzo, comune, provincia, regione), coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), descrizione (es. civile abitazione, scuola, area naturale protetta, ecc.);
- parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di sintesi sarà corredata da:

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

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

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

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

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

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

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

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

3.5 Metadocumentazione

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

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

“Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.”.

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

3.6 Strumenti per la condivisione dei dati di monitoraggio

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

Infine, per garantire la condivisione delle informazioni, la documentazione relativa al monitoraggio ambientale (PMA, rapporti tecnici, dati di monitoraggio, dati territoriali) sarà predisposta e trasmessa al MATTM secondo le *“Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.”*.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

4. RELAZIONI SPECIFICHE DELLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

4.1 Atmosfera

4.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Le finalità del monitoraggio ambientale per la componente atmosfera sono:

- valutare l'effettivo contributo connesso alle attività di cantiere in termini di emissione sullo stato di qualità dell'aria complessivo;
- fornire ulteriori informazioni evidenziando eventuali variazioni intervenute rispetto alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, con la finalità di procedere per iterazioni successive in corso d'opera ad un aggiornamento della valutazione delle emissioni prodotte in fase di cantiere;
- verificare l'efficacia degli interventi di 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.

In fase di corso d'opera, si valuterà l'opportunità di eseguire o meno le misure di atmosfera in assenza di attività di cantiere significative svolte nelle immediate vicinanze"

Ancorché le risultanze degli studi modellistici, condotti con riferimento al "worst case" (la condizione maggiormente gravosa dal punto di vista in esame) e comprensivi dei valori di fondo (valori della centralina di Salerno Parco Mercatello della rete di ARPA Campania), nonché sviluppati su una serie di ipotesi cautelative, abbiano evidenziato che i valori attesi per PM₁₀ ed NO₂ siano ampiamente al di sotto dei limiti normativi rispetto ai periodi di mediazione relativi ad entrambi i parametri inquinanti, in ogni caso si sono previste le attività di monitoraggio nel seguito descritte, al preciso fine di verificare la rispondenza di tali risultanze nel corso dello svolgimento delle attività di cantiere.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

4.1.2 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.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	19 di 105	

Normativa regionale

I principali riferimenti sono rappresentati da:

- D.G.R. n. 167 del 14.02.2006, Piano Regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria" della Regione Campania e pubblicato sul BURC numero speciale del 5/10/2007, con gli emendamenti approvati dal Consiglio Regionale nella seduta del 27/06/2007
- D.G.R. n. 811 del 27.12.2012, Piano Regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria" della Regione Campania – Modifiche al piano in ottemperanza alla decisione della Commissione Europea del 06/07/2012, relativa alla notifica della Repubblica Italiana di proroga del termine stabilito per raggiungere i valori limite per il biossido di azoto in 48 zone di qualità dell'aria
- D.G.R. n. 683 del 23/12/2014, Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria" della Regione Campania – Modifiche al piano per il recepimento del Progetto di zonizzazione del territorio e classificazione di zione e agglomerati in materia di qualità dell'aria ambiente e del Progetto di adeguamento della rete di misura, ai sensi del D. Lgs 155 del 13 agosto 2010, recante l'attuazione della Direttiva comunitaria 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita, e s.m.i.

Norme tecniche

- UNI EN 12341:2014 - Aria ambiente - Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5.

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 Italferr a Giugno 2012.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

4.1.3 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

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

Di seguito si elencano i principali criteri per la localizzazione dei punti di monitoraggio nelle diverse fasi (AO, CO, PO), così come riportati nelle Linee Guida ministeriali:

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

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è stata effettuata valutando sia il posizionamento dei ricettori, sia la severità dei potenziali impatti (legata alla tipologia delle lavorazioni e alla sensibilità del territorio) e della durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera.

Il monitoraggio verrà effettuato in alcuni punti significativi denominati "stazioni di monitoraggio".

Per "stazione" 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, nel nostro caso si definiscono due tipologie di sezione di monitoraggio:

- monitoraggio delle aree di cantiere presenti per tutta la durata dei lavori.
- monitoraggio del traffico veicolare di cantiere

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

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 influenzato dal cantiere e, ovviamente, non influenzato da altri cantieri o punti di immissione singolare (Non Influenzata).

Nel caso in esame, in funzione dell'ampiezza delle aree interessate, del numero di ricettori presenti, della severità dei potenziali effetti e della durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera, la rete di monitoraggio sarà composta dalle seguenti sezioni di monitoraggio:

- 3 punti influenzati dalle attività di cantiere (ATC)
- 2 punto di monitoraggio non influenzato dalle attività di cantiere (NI)

Il numero complessivo dei punti di monitoraggio previsti è pari a 5.

Tutti i punti saranno monitorati sia in fase ante operam che in 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, per detta componente.

La localizzazione delle sezioni di monitoraggio con indicazione dei possibili punti di monitoraggio viene rappresentata negli elaborati *"NN1X00D22P5MA0000001-2B_Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio"*.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio che costituiranno ciascuna stazione è 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.

In particolare, l'ubicazione esatta dei punti da monitorare dovrà essere confermata a seguito della verifica dell'effettiva cantierizzazione, della disponibilità della corrente elettrica e delle superfici.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

4.1.4 Parametri oggetto del 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 (PM_{2.5}).
- Parametri non convenzionali
 - misura ed interpretazione quali-quantitativa dei dati relativi al particolato sedimentabile (deposizioni);
 - analisi della composizione chimica del particolato sedimentabile (deposizioni) relativamente agli elementi terrigeni;
 - misura simultanea della distribuzione granulometrica del particolato ad alta risoluzione temporale mediante contatori ottici (contaparticelle) e delle polveri con metodo gravimetrico (PM₁₀ e PM_{2.5}).

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

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

- pressione barometrica
- radiazione solare

4.1.5 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

Metodologia di acquisizione parametri convenzionali

Per l'acquisizione dei dati di monitoraggio atmosferico è necessario utilizzare stazioni di misura conformi, ai sensi dell'art.1 comma 4 lettera g) del D. Lgs. 155/10 e s.m.i., per quanto riguarda:

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

In particolare, per il campionamento e le analisi dei parametri sopra indicati vanno utilizzate strumentazione e metodiche previste dalla normativa vigente in materia (D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.) e le principali norme tecniche (ad esempio, la norma UNI EN 12341:2014 per le polveri sottili). In questo modo è possibile ottenere dei dati validati e confrontabili con quelli delle centraline per la determinazione della qualità dell'aria degli Enti territorialmente competenti (ai sensi dell'art. 1 del D. Lgs. 155/10 e s.m.i.), avere delle indicazioni sull'andamento della qualità dell'aria nei territori in cui insistono le lavorazioni e valutare l'eventuale contributo delle attività di realizzazione dell'opera ferroviaria.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B



Figura 4-1 Campionatore sequenziale automatico

L'analisi gravimetrica su base giornaliera (24 ore) viene effettuata con campionatori (vedi ad esempio Figura 4-1) automatici o semiautomatici che impiegano linee di campionamento (teste di taglio comprese) e sistemi di misura dei parametri di campionamento "conformi" alla normativa (D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.). A tale fine, possono essere utilizzati sistemi che consentono la misura diretta basata su principi di tipo fisico (ad es. assorbimento di raggi beta) coerenti con la legislazione attualmente in vigore (con certificazione di equivalenza) o strumenti che prevedono il campionamento su membrane filtranti da sottoporre a misura gravimetrica secondo i dettami della norma UNI EN 12341:2014. La corretta esecuzione delle procedure ivi descritte è garantita dalla Certificazione del Laboratorio e dal Sistema di Gestione della Qualità dell'Azienda che le svolge, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 (Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura).

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

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

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

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

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

La differenza in peso pre- e post- campionamento, congiuntamente al valore del volume campionato (restituito dal campionatore automatico) permette di determinare delle concentrazioni PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$. In Figura 4-2 è riportata una fotografia di esempio di un filtro bianco e un filtro campionato a confronto.

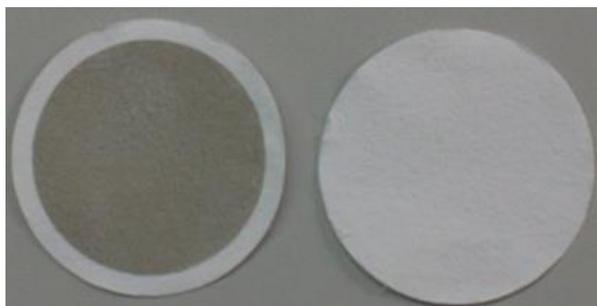


Figura 4-2 - Filtro campionato (sinistra) – Filtro bianco (destra)

Metodologia di acquisizione parametri non convenzionali

Deposizione e microscopia

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

Nella fase di campionamento viene impiegata un'apparecchiatura Wet-Dry (deposimetro, vedi ad esempio Figura 4-3) in modalità “Dry-Only”, al fine di raccogliere il materiale sedimentabile in assenza di precipitazioni.

Tale materiale viene successivamente valutato per microscopia ottica automatica dopo essere stato raccolto su adeguato vetrino di osservazione. La Figura 4-4 riportata di seguito si riferisce ad un campione di particolato atmosferico sedimentato.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	26 di 105	



Figura 4-3 Campionatore Wet-Dry

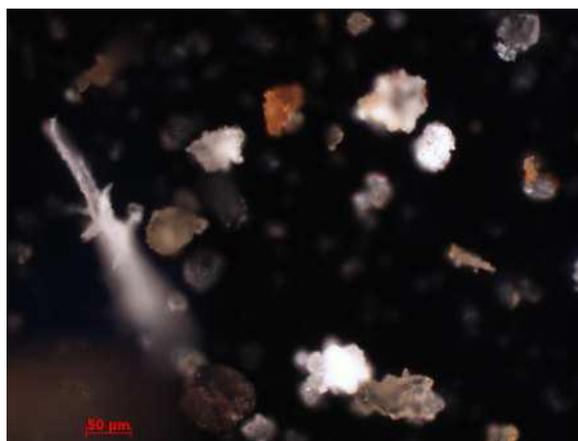


Figura 4-4 Campione di particolato atmosferico al microscopio

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

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

		Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5	Class 6	Class 7	Class 8
		1 10	10 20	20 30	30 40	40 50	50 100	100 200	>200
WHITELEMENTS	site 7	4152	634	276	144	95	141	27	4
	site 10	3058	483	212	118	72	141	32	4
	site 4	2500	417	207	87	54	47	7	2
	site 9	246	45	30	7	9	3	2	1
BLACK ELEMENTS	site 7	8696	1140	306	90	37	33	3	1
	site 10	6852	1623	665	276	124	92	5	0
	site 4	10576	3468	1074	611	229	134	8	0
	site 9	2222	436	169	97	38	55	11	2
BROWN ELEMENTS	site 7	9403	717	241	104	53	90	19	1
	site 10	5831	537	195	114	54	86	6	2
	site 4	2412	176	70	34	12	18	1	0
	site 9	1928	37	7	3	4	5	2	1

Tabella 4-1 Esempio di tabella per analisi dimensionale e di colore

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

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

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

Composizione chimica (elementi terrigeni)

Per determinare la concentrazione di elementi di origine terrigena (Silicio, Alluminio, Ferro, Calcio, Magnesio, Potassio, Titanio, Fosforo ed altri eventuali) viene effettuata un'analisi chimica del particolato

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

con la tecnica XRF (X-Ray Fluorescence), che consente di individuare gli elementi chimici costitutivi di un campione grazie all'analisi della radiazione X (fluorescenza X caratteristica) emessa dallo stesso in seguito ad eccitazione atomica con opportuna energia. L'analisi è non distruttiva, non richiede alcun tipo di preparazione del campione, può operare in aria e non altera il materiale analizzato.

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

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

In questo modo viene eseguita la determinazione dei principali elementi terrigeni e l'analisi di detti elementi sotto forma di ossidi per la valutazione della percentuale in massa delle polveri terrigene rispetto alla massa complessiva di particolato. Se necessario questo tipo di analisi può essere svolta anche sulle frazioni PM₁₀ e PM_{2.5} del particolato raccolto tramite campionatori gravimetrici.

Distribuzione granulometrica

L'analisi della distribuzione granulometrica delle polveri compatibilmente alle variazioni dei parametri meteo ed emissivi viene effettuata con contatori ottici (contaparticelle, vedi

Figura 4-5) ad alta risoluzione temporale (tipicamente 1 dato al secondo) che coprono l'intervallo sotteso dalle PM₁₀ e PM_{2.5}.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B



Figura 4-5 – Contaparticelle

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

4.1.6 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

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.

Di seguito si riporta il dettaglio delle attività di monitoraggio previste, delle misure e le relative frequenze riferite alle diverse metodiche di rilievo selezionate.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	30 di 105	

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 di monitoraggio dovranno essere precedute da un'analisi dell'effettiva cantierizzazione che sarà eseguita in fase di progetto esecutivo.

Italferr provvederà a confermare o eventualmente modificare le ubicazioni delle sezioni di monitoraggio e a comunicarle agli Enti competenti.

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;

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	31 di 105	

Le misure saranno condotte in corrispondenza dei punti localizzati nelle tavole allegate al Progetto di monitoraggio ambientale (“*NN1X00D22P5MA0000001-2B_Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio*”), con le metodiche di riferimento indicate al par. 4.1.5 con durata e frequenza come di seguito riportato:

Fase ante operam

- durata: 6 mesi;
- frequenza: due volte nell’anno precedente l’inizio lavori per postazione.

Fase corso d’opera

- durata: per tutta la durata dei lavori;
- frequenza: quattro volte l’anno per tutta la durata dei lavori.

Le campagne di misura in ciascun punto di monitoraggio avranno durata di 15 giorni; la tabella che segue riporta il numero di campagne di monitoraggio previste per ogni fase.

Tabella 4-2 Programmazione del monitoraggio per la componente atmosfera

CODICE PUNTO	FREQUENZA	N° CAMPAGNE ANTE OPERAM (6 MESI)	N° CAMPAGNE CORSO D’OPERA (~4,3 ANNI)	LOCALIZZAZIONE
ATC 01	trimestrale	2	17	AS.01
ATC 02	trimestrale	2	17	CO.01
ATC 03	trimestrale	2	17	AS.08
ATC 04	trimestrale	2	17	AT.27 – AT.29
ATNI 01	trimestrale	2	17	Viale Richard Wagner
ATNI 02	trimestrale	2	17	Via Europa

Nello stralcio di seguito si riporta la posizione dei punti N.I. (punti “non influenzati” dalle attività di cantiere); nella successiva fase progettuale i punti individuati potranno subire variazioni a seguito di ulteriori affinamenti dei modelli previsionale da prevedersi una volta definito il layout di cantiere esecutivo

e di accertamenti sul campo per la verifica della fattibilità logistica (allacci corrente, permessi in aree private, ecc.).

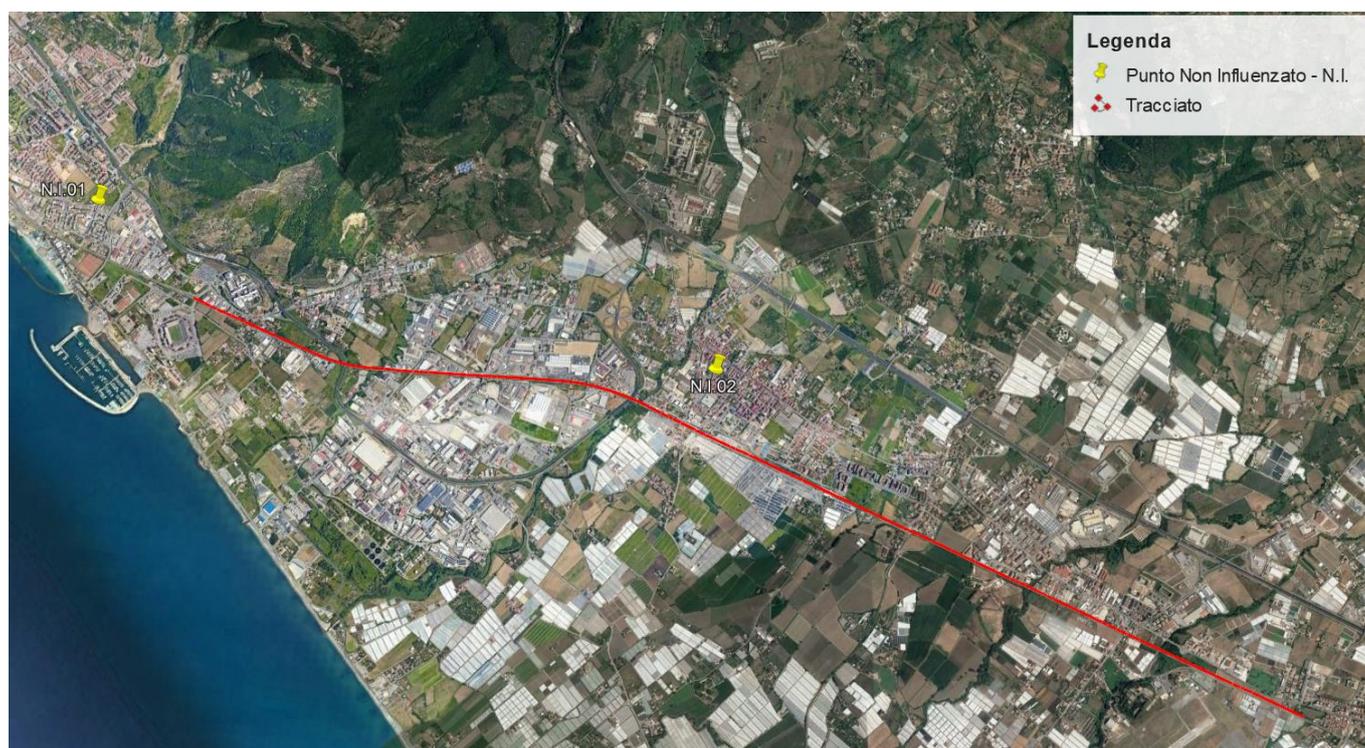


Figura 4-6 Localizzazione dei Punti Non Influenzati - N.I. -

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

4.2 Acque superficiali

4.2.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale è finalizzato a valutare le eventuali variazioni delle caratteristiche dei corpi idrici dovute alla realizzazione dell'opera.

Il monitoraggio AO ha lo scopo di definire le condizioni esistenti e le caratteristiche dei corsi d'acqua in assenza di eventuali disturbi provocati dalle lavorazioni e dalle opere in progetto.

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. Inoltre, si pone l'obiettivo di controllare che l'esecuzione dei lavori non induca alterazioni qualitative e in termini di portata del sistema delle acque superficiali.

Nel caso in cui sia evidenziata una possibile correlazione tra il superamento e le lavorazioni di cantiere, il Direttore dei Lavori emette un Ordine di Servizio nei confronti dell'Appaltatore per verificare se tale circostanza sia generata dalle lavorazioni eseguite, dal mancato rispetto o dalla insufficienza delle mitigazioni ambientali. In caso di accertata responsabilità dell'Appaltatore, quest'ultimo provvede ad eliminare le cause di perturbazione dell'ambiente idrico per far rientrare i parametri di indagine nei limiti prestabiliti.

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

Inoltre, il monitoraggio AO, ha anche 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 complesso delle attività di monitoraggio nel seguito riportate è espressamente riferito a verificare che nel corso della realizzazione delle opere di attraversamento dei principali corsi d'acqua interessati dal completamento della linea metropolitana di Salerno (Torrente Fuomi; Fiume Picentino; Torrente ASA;

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

Torrente Diavoloni) non si determinino effetti che possano modificare la qualità delle acque superficiali di detti corsi d'acqua.

4.2.2 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 e le grandezze da misurare, si citano i seguenti riferimenti:

Normativa Comunitaria

- Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 12 agosto 2013, n. 2013/39/UE - Direttiva che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;
- Direttiva della Commissione delle Comunità europee 31 luglio 2009, n. 2009/90/Ce - Direttiva che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 16 dicembre 2008, n. 2008/105/CE - Direttiva sugli standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque (modifica e abrogazione delle Dir. 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE e modifica della Dir. 2000/60/CE);
- Direttiva del Parlamento europeo, 15 febbraio 2006, n. 2006/11/CE - Direttiva 2006/11/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità;
- Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;
- Direttiva 1991/271/CE del 21 maggio 1991 concernente il trattamento delle acque reflue urbane, ovvero la tipologia di trattamento che devono subire le acque reflue che confluiscono in reti fognarie prima dello scarico;
- Direttiva del Consiglio del 4 maggio 1976, n. 76/464/CEE - Direttiva concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità.

Normativa Nazionale

- Legge 28 dicembre 2015, n. 221 - Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali;

**PROGETTO DEFINITIVO****LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO****PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE****Relazione Generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	35 di 105

- D.Lgs. 13 ottobre 2015, n. 172 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque. Entrata in vigore del provvedimento: 11/11/2015;
- Legge 22 maggio 2015, n. 68 - Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 27 novembre 2013, n. 156 - Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri, per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/Ce relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/Cee, 83/513/Cee, 84/156/Cee, 84/491/Cee, 86/280/Cee, nonché modifica della direttiva 2000/60/Ce e recepimento della direttiva 2009/90/Ce che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/Ce, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Legge 25 febbraio 2010, n. 36 - Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue.
- D.M. 14 aprile 2009, n. 56 - Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo";
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.L. 30 dicembre 2008, n. 208 e ss.mm.ii. - Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.M. 16 giugno 2008, n. 131 - Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto;

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	36 di 105	

- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.Lgs. 8 novembre 2006, n. 284 - Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.M. 2 maggio 2006 - Norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue, ai sensi dell'articolo 99, comma 1, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. - Norme in materia Ambientale (TU ambientale). In particolare, la Parte Terza del suddetto decreto, concernente: “Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall’inquinamento e di gestione delle risorse idriche” e successivi Decreti legislativi correttivi (D.Lgs. n. 284 del 8 novembre 2006, D.Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008);
- Direttiva del Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio e del mare 27 maggio 2004 - Disposizioni interpretative delle norme relative agli standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose;
- D.M. 6 aprile 2004, n.174 - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano;
- D.M. 12 giugno 2003, n. 185 – Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell’articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152;
- D. M. 18 settembre 2002 e s.m.i. - Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 52;
- D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 e ss.mm.ii. - Attuazione della direttiva 98/83/Ce - Qualità delle acque destinate al consumo umano.

4.2.3 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio per la componente in esame è stato redatto in conformità agli ” Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Ambiente idrico REV. 1 del 17 giugno 2015”.

In base ai dettami del documento, le aree oggetto di monitoraggio dovranno essere individuate in ragione della tipologia di opera e della sensibilità e/o vulnerabilità dell’area potenzialmente interferita; pertanto l’individuazione dei punti dovrà essere strettamente connessa a:

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

- interferenze opera – ambiente idrico e alla valutazione dei relativi impatti;
- reti di monitoraggio (nazionale, regionale e locale) meteo idro–pluviometriche e quali – quantitative esistenti, in base alla normativa di settore.

Al fine di eseguire un’analisi a scala di sito e, quindi, strettamente calata sulle emergenze idriche da monitorare, i punti di monitoraggio sono stati individuati secondo il criterio idrologico Monte-Valle (M-V) rispetto ai corsi d’acqua interessati dalle attività di cantiere, così da poter valutare le variazioni di specifici parametri/indicatori derivanti da un’eventuale contaminazione connessa a dette attività (ad esempio a seguito di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti). Tali punti di indagine rimangono fissi per tutte le fasi di monitoraggio, previa verifica che nel tratto ricompreso non vi siano derivazioni, scarichi o immissioni d’acqua.

Per quanto specificatamente riguarda le acque di ruscellamento delle aree di cantiere destinate allo stoccaggio temporaneo delle terre, si specifica che la loro gestione, qualora presenti, sarà regolamentata nel momento in cui l’appaltatore chiederà le necessarie autorizzazioni per la raccolta, smaltimento e/o scarico presso le autorità competenti.

4.2.4 Parametri oggetto del monitoraggio

Secondo quanto indicato nelle citate linee guida ministeriali, la scelta degli indicatori deve essere fatta in funzione della tipologia del corpo idrico potenzialmente interferito, ponendo particolare attenzione alla valutazione dell’obiettivo di “non deterioramento” delle componenti ecosistemiche del corpo idrico, introdotto dalla Direttiva Quadro sulle Acque.

Dal momento che non si può escludere a priori che la realizzazione delle opere in progetto non comprometta il raggiungimento degli “obiettivi di qualità” e/o variazioni di “stato/classe di qualità” del corpo idrico, così come definiti dalla normativa di settore e contenuti negli strumenti settoriali di pianificazione/programmazione, verranno utilizzati gli indicatori/indici (con le relative metriche di valutazione) indicati dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Le attività di monitoraggio prevedono controlli mirati all’accertamento dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche superficiali. Tali controlli consistono in indagini del seguente tipo:

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

- Indagini quantitative: misure di portata;
- Indagini qualitative, a loro volta articolate in:
 - Parametri chimico-fisici
 - Parametri chimici e batteriologici
 - Parametri biologici e fisiografico-ambientali

Indagini quantitative

Il monitoraggio quantitativo è mirato alla contestualizzazione dei valori provenienti dalle analisi qualitative chimiche, fisiche e batteriologiche, pertanto verrà rilevato il seguente parametro:

- **Portata (in situ)**

È il parametro che quantifica l'entità dei deflussi, fornendo un dato che può essere messo in correlazione sia al quadro di riferimento idrologico del corso d'acqua, per identificare eventuali impatti dovuti alle lavorazioni limitrofe impattanti il regime idrologico, sia ai parametri chimico-fisici di qualità dell'acqua per valutare l'entità dei carichi di inquinanti che defluiscono nella sezione di controllo (dato essenziale per la stima di bilanci di inquinanti nella rete idrografica).

Indagini qualitative

- **Parametri chimico-fisici**

I parametri chimico-fisici potranno fornire un'indicazione generale sullo stato di qualità delle acque dei corsi d'acqua preliminare all'inizio dei lavori, ed in relazione alle problematiche di interferenza con le opere in costruzione. Verranno rilevati i seguenti parametri:

- Temperatura acqua
- Temperatura aria
- pH
- Conducibilità elettrica
- Ossigeno disciolto
- Solidi disciolti totali (TDS)

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

- Solidi sospesi totali (TSS)

Nelle acque superficiali il pH è caratterizzato da variazioni giornaliere e stagionali e può variare a seguito del rilascio/scarico di sostanze acide e/o basiche.

La conducibilità elettrica varia in funzione del contenuto di sali disciolti, quindi è strettamente correlata al grado di mineralizzazione e solubilità delle rocce a contatto con le acque, ma può variare in maniera importante in presenza di inquinanti.

La concentrazione di ossigeno disciolto dipende da diversi fattori naturali/parametri ambientali, quali: pressione atmosferica, temperatura, salinità, attività fotosintetica, condizioni cinetiche di deflusso. Brusche variazioni del contenuto di ossigeno disciolto possono essere correlate a scarichi civili, industriali e agricoli, infatti una carenza di ossigeno può indicare la presenza di sostanza organica o inorganica riducente. La solubilità dell'ossigeno varia sensibilmente in funzione della temperatura e della pressione barometrica, pertanto i risultati analitici devono essere riferiti al valore di saturazione caratteristico delle condizioni registrate al momento del prelievo. Anche la presenza di organismi fotosintetici (alghe, periphyton e macrofite acquatiche) influenza il valore di saturazione di ossigeno, comportando potenziali condizioni di ipersaturazione nelle ore diurne e di debito di ossigeno in quelle notturne.

I solidi sospesi totali sono indicativi, anche in associazione alla torbidità rilevata strumentalmente e alla misura del trasporto solido in sospensione, di potenziali alterazioni riconducibili ad attività dirette di cantiere o a interventi in grado di alterare il regime delle velocità di flusso in alveo e/o l'erosione del suolo/sponda (sistemazioni idrauliche, aree di cantiere, cava o discarica, dissesti, ecc.). Concentrazioni elevate di solidi in sospensione per tempi prolungati possono avere ripercussioni sulla quantità degli habitat per i macroinvertebrati e la fauna ittica.

- **Parametri chimici e microbiologici acqua**

Le analisi chimiche e microbiologiche daranno indicazione delle eventuali interferenze tra le lavorazioni in atto ed il chimismo e la carica batteriologica di "bianco" dei corsi d'acqua. Verranno analizzati parametri tipicamente legati alle attività di lavorazione e secondariamente all'esercizio dell'infrastruttura ferroviaria. Verranno rilevati i seguenti parametri:

- Calcio
- Sodio

- Potassio
- Magnesio
- Cloruri
- Cloro attivo
- Fluoruri
- Solfati
- Bicarbonati
- Nitrati
- Nitriti
- Ammonio
- Ferro
- Cromo VI
- Cromo totale
- Idrocarburi Btex
- Idrocarburi Totali
- Piombo
- Zinco
- Rame
- Nichel
- Cadmio

I cloruri sono sempre presenti nell'acqua in quanto possono avere origine minerale. Valori elevati possono essere collegati a scarichi civili, industriali e allo spandimento di fertilizzanti clorurati e all'impiego di sali antigelo sulle piattaforme stradali. Possono inoltre derivare da processi di depurazione dovuti ad attività di cantiere, dove viene utilizzato l'acido cloridrico (HCL) come

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

correttore di pH, oppure derivano dal processo di potabilizzazione per aggiunta di ipoclorito di sodio NaClO, utilizzato per ossidare le sostanze presenti nell'acqua, liberando ossigeno.

Cromo, Nichel, Zinco sono metalli potenzialmente riferibili al traffico veicolare. Il Cadmio è indicativo della classe di qualità dei corsi d'acqua ed è correlabile alle possibilità di vita dei pesci. La presenza di alcuni metalli può essere inoltre correlata alle lavorazioni, in quanto presenti nel calcestruzzo (cromo) o tramite vernici, zincature e cromature. La presenza di oli e idrocarburi è riconducibile all'attività di macchine operatrici di cantiere, a sversamenti accidentali, al lavaggio di cisterne e automezzi e al traffico veicolare.

- **Parametri biologici e fisiografico-ambientali**

- STAR.ICMI
- Indice NISECI

Lo STAR-ICMI è un indice che viene calcolato attraverso la combinazione di sei metriche correlate alle caratteristiche di tolleranza, abbondanza/habitat e diversità/ricchezza riscontrabili nei siti fluviali. L'indice è costruito per valutare la qualità generale dei siti fluviali, e viene espresso in Rapporto di Qualità ecologica (RQE), dato dal rapporto del parametro biologico "osservato" ed il valore dello stesso parametro corrispondente ad un "bianco" per la tipologia di corpo idrico considerato.

L'indice NISECI (Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche) utilizza come principali criteri per la valutazione dello stato ecologico di un determinato corso d'acqua la naturalità della comunità ittica (intesa come completezza della composizione in specie indigene attese in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico), e la condizione biologica delle popolazioni presenti (quantificata positivamente per le specie indigene attese e negativamente per le aliene), in termini di abbondanza e struttura di popolazione tali da garantire la capacità di autoriprodursi ed avere normali dinamiche ecologico-evolutive. Tale metodo di valutazione della fauna ittica per la classificazione dei corpi idrici fluviali, oltre alle metriche definite dalla WFD (composizione, abbondanza e struttura di età), prende in considerazione anche la presenza di specie endemiche e quella di specie aliene e di ibridi.

Per il monitoraggio delle acque superficiali sono stati selezionati dei parametri-indicatori tra quelli previsti nelle linee guida ministeriali, ritenuti significativi, in relazione alla tipologia ed alle caratteristiche dei corsi d'acqua interferiti.

Il set di parametri-indicatori oggetto del monitoraggio e le metodiche di analisi per le acque superficiali sono riassunte nella tabella di seguito e sarà utilizzato per le fasi : AO, CO e PO.

Tabella 4-3 Acque superficiali: Parametri da monitorare (fasi AO, CO e PO)

Parametro	Metodo	U.M.
Temperatura acqua	APAT2100-campo	°C
Temperatura aria	Strumentale - campo	°C
pH	APAT2060-campo	upH
Conducibilità elettrica	APAT2030-campo	µS/cm
Ossigeno disciolto	ASTM D888-campo	mgO2/l
Solidi disciolti Totali (TDS)	UNI 15216	mg/l
Solidi Sospesi Totali (TSS)	APAT2090 B	mg/l
Portata	Correntometro - strumentale	mc/s
Calcio	EPA 6010D	mg/l
Sodio	EPA 6010D	mg/l
Potassio	EPA 6010D	mg/l
Magnesio	EPA 6010D	mg/l
Cloro attivo	APAT4080	mg/l
Fluoruri	APAT4020	mg/l
Solfati	APAT4020	mg/l
Bicarbonati	APAT2010B	mg/l
Nitrati	APAT4020	mg/l
Nitriti	APAT4020	mg/l
Ammonio	APAT 4030 B	mg/l
Ferro	EPA6020	µg/l
CromoVI	EPA7199	µg/l
Cromo totale	EPA6020	µg/l
Btexs	EPA5030 + EPA8260	µg/l

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

Parametro	Metodo	U.M.
idrocarburi totali (cone n-esano)	EPA5021 + EPA8015 + UNIENISO9377	mg/l
Piombo	EPA6020	mg/l
Zinco	EPA6020	mg/l
Rame	EPA6020	mg/l
Nichel	EPA6020	µg/l
Cadmio	EPA6020	mg/l
Indice STAR-ICMI	MANUALE ISPRA 2017	-
Indice NISECI	Protocollo Ispra	-

Nel corso delle campagne di monitoraggio, in caso di scostamento tra i valori rilevati nella sezione analizzata, occorrerà valutare l'opportunità di eseguire indagini di approfondimento su parametri da valutare di volta in volta.

4.2.5 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

Misure di Portata

Nelle campagne di misura, il punto preciso di indagine sarà a discrezione dell'esperienza dell'operatore e delle condizioni del corso d'acqua.

La rilevazione della portata verrà eseguita effettuando misure correntometriche. Tali misure saranno eseguite utilizzando mulinelli, provvisti di un set di eliche, idonee per misure in qualsiasi condizione di velocità; quando, per via delle condizioni idrologiche, non sarà possibile utilizzare il mulinello (metodo correntometrico), la portata sarà determinata con il metodo volumetrico o con il galleggiante.

Le sezioni di misura verranno predisposte al rilievo, eseguendo la pulizia del fondo e delle sponde o i manufatti esistenti per applicare i dispositivi di supporto e di calata.

Sulla stessa sezione fluviale, nel caso di misure ripetute in periodi diversi, verranno, per quanto possibile, mantenute metodiche e condizioni di misura analoghe, per favorire la confrontabilità dei dati.

Prima di ogni campagna di misura dovrà essere verificata l'efficienza e la manutenzione della strumentazione. La definizione della distanza tra le verticali e il loro posizionamento nella sezione è

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

lasciata all'esperienza dell'operatore. Le verticali dovranno essere più frequenti laddove il fondo è irregolare.

Il numero di punti di misura per ogni verticale è determinato dal diametro dell'elica o dalle caratteristiche del peso (se utilizzato). Indicando con altezza la profondità della verticale e con profondità la profondità del punto di misura, per la determinazione delle profondità dei punti di misura si seguiranno i seguenti criteri:

- Micromulinello con elica da 5 cm
 - Da 5 a 8 cm di altezza della verticale: 1 misura a 2.5 cm di profondità;
 - Da 8 a 10 cm due misure a 2.5 di prof e a 2.5 dal fondo;
 - Da 10 a 15 si aggiunge una misura a profondità= $2.5+(altezza-5)/2$;
 - Da 15 a 35 alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due misure a prof= $2.5+(altezza-5)/3$, prof= $2.5+(altezza-5)*2/3$;
 - Da 35 a 70 alle due misure di fondo e di superficie si aggiungono 3 punti a prof= $2.5+(altezza-5)/4$, prof= $2.5+(altezza-5)*2/4$, prof= $2.5+(altezza-5)*3/4$;
 - Misure a guado con elica da 12 cm di diametro;
 - Da 12 a 13 cm di altezza della verticale una misura a 6 cm di prof.;
 - Da 13 a 25 cm si aggiunge una misura al 6 cm dal fondo;
 - Da 25 a 50 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge una terza a prof= $6+(altezza-12)/2$;
 - Oltre 50 cm di altezza alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due misure a prof= $6+(altezza-12)/3$ e prof= $6+(altezza-12)*2/3$.
- Misure con peso da 25--50 kg con distanza asse peso-fondo=12 cm
 - Da 18 a 24 cm di altezza della sezione una misura a 6 cm di profondità;
 - Da 25 a 30 cm una misura a 6 cm di profondità ed una a 12 cm dal fondo;
 - Da 31 a 50 alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto a prof= $6+(altezza-18)/2$;
 - Da 51 a 150 cm di profondità alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due punti a prof= $6+(altezza-18)/3$ e prof= $6+(altezza-18)*2/3$;

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

- Da 150 a 200 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono 3 punti a $prof=6+(altezza-18)/4$, $prof=6+(altezza-18)*2/4$, $prof=6+(altezza-18)*3/4$;
- Oltre 200 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto ogni 50 cm di profondità.
- Misure con peso da 25--50 kg con distanza asse peso-fondo=20 cm
 - Da 26 a 32 cm di altezza della sezione una misura a è cm di profondità;
 - Da 33 a 49 cm una misura a 6 cm di profondità ed una a 20 cm dal fondo;
 - Da 50 a 65 alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto a $prof=6+(altezza-26)/2$;
 - Da 66 a 150 cm di profondità alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due punti a $prof=6+(altezza-26)/3$ e $prof=6+(altezza-26)*2/3$;
 - Da 150 a 200 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono 3 punti a $prof=6+(altezza-26)/4$, $prof=6+(altezza-26)*2/4$, $prof=6+(altezza-26)*3/4$;
 - Oltre 200 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto ogni 50 cm di profondità.

Campionamento per Analisi di Laboratorio

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:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

- 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.

Indice STAR ICMI

L'indice STAR-ICMI è un indice multimetrico, per il cui calcolo vengono combinate sei metriche riconducibili alle categorie generali di tolleranza, abbondanza/habitat e diversità ricchezza, ad ogni metrica viene attribuito un peso differente

Tabella 4-4 Metriche compongono lo STAR-ICMI e peso attribuito nel calcolo

Tipo di informazione	Tipo di metrica	Metrica	Descrizione e taxa considerati	Peso
Tolleranza	Indice	ASPT	Intera comunità (livello di Famiglia)	0.333
Abbondanza/ Habitat	Abbondanza	$\text{Log}_{10}(\text{Sel_EPTD} + 1)$	Log_{10} (somma delle abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1)	0.266
	Abbondanza	1-GOLD	1 - (abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	0.067
Ricchezza /Diversità	Numero taxa	Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	0.167
	Numero taxa	Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	0.083
	Indice Diversità	Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{S-W} = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A} \right) \cdot \ln \left(\frac{n_i}{A} \right)$ (sull'intera comunità)	0.083

L'indice STAR-ICMI viene espressa in Rapporto di qualità ecologica (RQE) dato dal rapporto del parametro biologico "osservato" ed il valore dello stesso parametro corrispondente alle "condizioni di riferimento" per la tipologia di corpo idrico considerato, e assume valori tra 0 e 1 .

Il calcolo dell'indice prevede i seguenti passaggi:

- Calcolo dei valori grezzi che compongono l'indice;
- Conversione dei valori di ciascuna metrica in RQE;
- Calcolo della media ponderata dei valori di RQE delle sei metriche secondo i pesi forniti nella tabella

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

8;

- Normalizzazione del valore ottenuto dividendo il valore del campione in esame per il valore di STAR-ICMI nelle condizioni di riferimento.

Al valore di STAR-ICMI calcolato viene attribuito un giudizio di qualità, sulla base della suddivisione della variabilità dell'indice in 5 classi di qualità.

Indice NISECI

Lo stato ecologico di un corpo idrico può essere considerato come la misura degli effetti dell'attività umana sugli ecosistemi acquatici ed è misurato mediante elementi di qualità biologici, supportato da elementi idromorfologici e fisico-chimici. Per la definizione dello stato ecologico di fiumi e laghi, la Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (Water Framework Directive, WFD) prende in considerazione elementi biologici riferiti ai diversi livelli trofici: flora acquatica (fitoplancton, fitobenthos, macrofite), macroinvertebrati bentonici, fauna ittica, di quest'ultima valutandone, per i fiumi, composizione tassonomica, abbondanza e struttura della popolazione. La classificazione di ciascun corpo idrico viene effettuata mediante l'espressione di un singolo giudizio complessivo, definito "Stato ecologico", che viene calcolato mediante l'attribuzione del giudizio più basso tra gli elementi di qualità biologici considerati (principio "one out/all out").

Lo stato di qualità viene espresso come rapporto di qualità ecologica (RQE) calcolato rapportando "i valori dei parametri biologici riscontrati in un dato corpo idrico superficiale a quelli costatabili nelle condizioni di riferimento applicabili al medesimo corpo" (Direttiva 2000/60/CE, Allegato V, punto 1.4.1). L'RQE, varia da 0 (stato pessimo) a 1 (stato elevato) e viene suddiviso in 5 intervalli corrispondenti ad altrettante classi di stato ecologico.

Gli indici elaborati per l'implementazione della WFD, in Italia così come a livello europeo, sono in linea di massima di tipo multimetrico: si tratta quindi di indici che integrano tra loro differenti metriche, calcolate utilizzando elenchi floristici e faunistici redatti sulla base di campionamenti effettuati secondo modalità standardizzate (ISPRA, 2014).

La condizione di riferimento (corrispondente allo stato ecologico elevato), rispetto alla quale vengono confrontate le comunità ittiche osservate, è rappresentata da una comunità in cui siano presenti tutte le specie autoctone attese, con popolazioni in buona condizione biologica, e siano assenti specie aliene o ibridi.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

Struttura dell'indice

La formulazione multimetrica dell'indice, il cui valore varia, così come quello di tutte le metriche e sub metriche costitutive, tra 0 e 1, è data da:

$$\begin{aligned}
 NISECI = & 0.1 x_1^{0.5} + 0.1 x_2^{0.5} + 0.8 (x_1 \times x_2) - 0.1 (1 - x_3) \\
 & \times \left(0.1 x_1^{0.5} + 0.1 x_2^{0.5} + 0.8 (x_1 \times x_2) \right)
 \end{aligned}$$

dove: x_1 = metrica “presenza/assenza di specie indigene”

x_2 = metrica “condizione biologica delle popolazioni di specie autoctone”

x_3 = metrica “presenza di specie aliene o ibridi, struttura delle relative popolazioni e rapporto numerico rispetto alle specie indigene”

Poiché i valori di stato ecologico, ai sensi della normativa europea, devono essere espressi sotto forma di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), ovvero il rapporto tra lo stato della comunità ittica osservata e quello della corrispondente comunità di riferimento, sono stati calcolati i valori soglia di NISECI in modo da definire intervalli RQE di uguale ampiezza per ciascuna delle 5 classi previste. La relazione tra NISECI e RQE_{NISECI} è stata ottenuta tramite simulazione di 21000 casi, nel corso della quale le 3 metriche dell'indice sono state fatte variare da 0 a 1 per incrementi di 0.1:

$$RQE_{NISECI} = (\log NISECI + 1.1283) / 1.0603$$

Poiché la classificazione dello stato ecologico deve essere espressa in 5 classi, sono stati calcolati i valori soglia di NISECI in modo da definire intervalli RQE di uguale ampiezza per ciascuna classe, suddivisi tra area alpina e area mediterranea:

Stato ecologico	Area alpina	Area mediterranea
Elevato	$0.80 \leq RQE_{NISECI}$	$0.80 \leq RQE_{NISECI}$
Buono	$0.52 \leq RQE_{NISECI} < 0.80$	$0.60 \leq RQE_{NISECI} < 0.80$
Moderato	$0.40 \leq RQE_{NISECI} < 0.52$	$0.40 \leq RQE_{NISECI} < 0.60$
Scadente	$0.20 \leq RQE_{NISECI} < 0.40$	$0.20 \leq RQE_{NISECI} < 0.40$
Cattivo	$RQE_{NISECI} < 0.20$	$RQE_{NISECI} < 0.20$

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

La metrica **presenza/assenza di specie indigene** confronta la composizione specifica della comunità ittica autoctona osservata con quella attesa.

La **condizione biologica delle popolazioni di specie autoctone** attese presenti è data dall'integrazione tra struttura di popolazione e consistenza demografica o abbondanza. Il valore totale della metrica viene calcolato come la media dei valori calcolati per ciascuna specie.

Per la metrica **Presenza di specie aliene o ibridi, struttura delle relative popolazioni e rapporto numerico rispetto alle specie indigene**, le specie aliene sono state suddivise in tre gruppi in funzione della loro nocività, definita sulla base del livello di impatto sulla fauna ittica autoctona. Gli elenchi delle specie appartenenti ai tre diversi gruppi sono riportati nell'Allegato 3 del Manuale e linee guida 159/2017 "Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (NISECI)" pubblicato da ISPRA, sulla base delle valutazioni effettuate da Zerunian et al. (2009).

Per quanto riguarda il metodo di calcolo delle metriche e submetriche, si farà riferimento al documento su citato dell'ISPRA (Manuale e linee guida 159/2017 "Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (NISECI)").

4.2.6 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Il monitoraggio dei corpi idrici superficiali è eseguito nelle 3 fasi AO, CO e PO e, per ogni fase, prevede:

- analisi chimico-fisiche speditive in-situ, campionamenti e analisi chimiche di laboratorio con frequenza trimestrale
- campagna di rilievo degli indici NISECI e STAR-ICMI con frequenza semestrale

Per le fasi AO e PO è prevista una durata di 6 mesi, mentre per la fase di CO è prevista una durata di circa 4,3 anni.

La frequenza del monitoraggio in CO e in PO può variare in funzione delle caratteristiche torrentizie/stagionali dei corsi d'acqua interessati e sulla base degli esiti del monitoraggio eseguito in fase AO. Inoltre, per quanto riguarda la fase CO, le indagini sono svolte a seguito dell'inizio delle lavorazioni che possono avere delle ricadute sui corpi idrici monitorati.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

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, 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.

Le misure saranno condotte in corrispondenza dei punti localizzati nella tavola allegata al Progetto di Monitoraggio Ambientale ("*NN1X00D22P5MA0000001-2B_Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio*") con le metodiche prima riportate e secondo durata e frequenza come di seguito riportato:

- **Fase Ante operam (AO)**
 - Durata: 6 mesi
 - Frequenza: trimestrale, 2 volte nell'anno precedente l'inizio lavori per postazione
- **Fase Corso d'opera (CO)**
 - Durata: per tutta la durata dei lavori
 - Frequenza: trimestrale, 4 volte l'anno per tutta la durata dei lavori. Star ICMI e NISECI due volte l'anno
- **Fase Post operam (PO)**
 - Durata: 6 mesi
 - Frequenza: trimestrale, 2 volte nei 6 mesi successivi all'entrata in esercizio dell'infrastruttura

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.



PROGETTO DEFINITIVO

**LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO
 COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
 TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO**

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	51 di 105

Tabella 4-5 Programmazione del monitoraggio delle acque superficiali

MISURE	POSIZIONE	CORSO D'ACQUA DA MONITORARE/PK	ANTE OPERAM (6 MESI)	CORSO D'OPERA N. CAMPAGNE (~4,3 anni)	POST OPERAM (6 MESI)
ASU_01	Monte	Torrente Fuomi 1+591 (60+097 LS)	Trimestrale (2 volte)	17 (4 volte / anno)	Trimestrale (2 volte)
ASU_02	Valle				
ASU_03	Monte	Fiume Picentino 3+590 (62+085 LS)	Trimestrale (2 volte)	17 (4 volte / anno)	Trimestrale (2 volte)
ASU_04	Valle				
ASU_05	Monte	Torrente ASA 6+860 (65+358 LS)	Trimestrale (2 volte)	17 (4 volte / anno)	Trimestrale (2 volte)
ASU_06	Valle				
ASU_07	Monte	Fosso Diavoloni 7+931 (66+428 LS)	Trimestrale (2 volte)	17 (4 volte / anno)	Trimestrale (2 volte)
ASU_08	Valle				

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

4.3 Acque sotterranee

4.3.1 Obiettivi del monitoraggio

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

Le attività di monitoraggio nel seguito descritte con riferimento ai parametri osservati, alla localizzazione dei punti ed all'articolazione temporale delle attività, trova fondamento nelle caratteristiche idrogeologiche del contesto territoriale interessato e - nello specifico - nei valori di soggiacenza stimati attraverso l'analisi della Carta dei complessi idrogeologici contenuta nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania e delle risultanze delle campagne di misura eseguite nei mesi di marzo, aprile, maggio, giugno e luglio 2020, nonché nelle caratteristiche costruttive delle opera d'arte principali e dei muri, di recinzione ed interbinario, previsti lungo gran parte dell'estesa dell'opera in progetto.

4.3.2 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 e le grandezze da misurare, si citano i seguenti riferimenti:

Normativa Comunitaria

- Direttiva della Commissione 20 giugno 2014, n. 2014/80/UE - Direttiva che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- Direttiva del Parlamento europeo, 12 dicembre 2006, n. 2006/118/CE - Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

Normativa nazionale

- D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 - Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

- D. Lgs. n. 152 del 3 Aprile 2006, Norma in materia ambientale, e s.m.i. - Norme in materia Ambientale (TU ambientale).

4.3.3 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

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

- aree di captazione idrica, sorgenti e/o pozzi, per uso idropotabile, industriale e irriguo;
- zone interessate da rilevanti opere in sotterraneo quali gallerie e/o movimenti terra e scavi, aree di cantiere, siti di deposito soggette a potenziali contaminazioni, con possibili interferenze con la superficie freatica o con eventuali falde confinate o sospese, che possono determinare sia la variazione nel regime della circolazione idrica sotterranea che mettere in comunicazione acquiferi superficiali di scarsa qualità con acquiferi profondi di buona qualità, spesso sfruttati per uso idropotabile o causare variazione della posizione dell'interfaccia acqua dolci/acque salmastre (cuneo salino) nelle zone costiere;
- corsi d'acqua superficiali in interconnessione con la falda;
- aree di particolare sensibilità e rilevanza ambientale e/o socio-economica (es. sorgenti, aree umide protette, laghi alimentati in parte dalla falda, aree di risorgive carsiche);
- aree di cantiere, per effetto di sversamenti accidentali, perdite di carburanti, presenza di serbatoi con sostanze inquinanti etc;
- aree di captazione idrica;
- aree per le quali si prevedono rilevanti opere in sotterraneo, aree di cantiere e deposito soggette a potenziali contaminazioni, ponendo particolare attenzione per quelle che andranno ad interessare delle zone vulnerabili,

In tal senso, nel caso in specie il criterio sulla scorta del quale localizzare i punti di monitoraggio ha tenuto conto delle caratteristiche idrogeologiche del contesto territoriale di intervento, così come definite nella Relazione Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica e sismica (NN1X00D69RGGE0001001A), e delle opere e delle lavorazioni previste, privilegiando, nella scelta degli areali di localizzazione di detti punti, quelli nei quali le aree di lavoro interessano zone aventi grado di permeabilità bassa e medio-

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

bassa.

I punti di monitoraggio sono determinati individuando, per ognuno dei suddetti areali, una coppia di punti di rilevazione disposti secondo il criterio Monte-Valle rispetto alla direzione di deflusso della falda. In questo modo sarà possibile valutare in dettaglio le caratteristiche quali-quantitative delle acque di falda unitamente alle condizioni di deflusso sotterraneo, ed individuare “tempestivamente” eventuali variazioni di un determinato parametro e, conseguentemente, valutare se tali impatti siano riconducibili alla realizzazione dell’opera.

La rete di monitoraggio, come riportato in Tabella 4-6, è costituita da:

- 8 postazioni di rilievo utilizzate in coppia (M-V).

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

Si riportano di seguito i punti di monitoraggio scelti:

Tabella 4-6 Punti di monitoraggio per la componente acque sotterranee

MISURE	TIPOLOGIA	PROGR. KM	QUOTA DI FALDA* [m s.l.m.]	CODICE SONDAGGIO	CANTIERE/OPERA DA MONITORARE
ASO 01	Monte	1+591	-	Nuovo piezometro	VI01
ASO 02	Valle	(60+097 LS)	-	Nuovo piezometro	
ASO 03	Monte	3+590	+14,23	BH11	VI02
ASO 04	Valle	(62+085 LS)	-	Nuovo piezometro	
ASO 05	Monte	6+860	+24,14	BH18	VI03
ASO 06	Valle	(65+358 LS)	-	Nuovo piezometro	
ASO 07	Monte	7+931	-	BH03	VI04
ASO 08	Valle	(66+428 LS)	+30,05	BH21	

* calcolata dai valori di soggiacenza minima misurata nei mesi da Marzo a Luglio 2020

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	55 di 105	

Si specifica che 3 punti di misura risultano corrispondenti ai sondaggi effettuati per precedenti campagne d'indagini; i restanti 5 punti sono nuovi piezometri che andranno eseguiti in tempo utile per poter permettere le attività di monitoraggio Ante Operam.

4.3.4 Parametri oggetto del monitoraggio

I parametri descrittivi che verranno indagati sono quelli ritenuti più significativi, perché correlabili alle attività connesse alla realizzazione dell'infrastruttura ferroviaria, alle attività previste, agli scarichi di cantiere, ad eventuali sversamenti accidentali, e all'eventuale filtrazione delle acque superficiali di ruscellamento e percolazione provenienti dalle aree di stoccaggio temporaneo dei materiali di scavo.

Il monitoraggio sulla presente componente prevedrà indagini quantitative e indagini qualitative:

Indagini quantitative

- *livello piezometrico su piezometri*

Il monitoraggio quantitativo è mirato alla valutazione di massima degli andamenti stagionali della falda e delle modalità di deflusso delle acque sotterranee, al fine di individuare eventuali interferenze che le opere in trincea e galleria possono operare sul deflusso di falda.

Indagini qualitative

- Parametri chimico-fisici

Verranno rilevati i seguenti parametri:

- *Temperatura*
- *pH*
- *Conducibilità*

La determinazione dei parametri chimico-fisici fornirà un'indicazione generale sullo stato di qualità delle acque di falda in relazione alle problematiche di interferenza con le opere in progetto. Significative variazioni di pH possono essere collegate a fenomeni di dilavamento di conglomerati cementizi e contatto con materiale di rivestimento di opere in sotterraneo. Variazioni della conducibilità elettrica possono essere ricondotti a fenomeni di dilavamento di pasta di cemento con

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	56 di 105	

conseguente aumento di ioni o sversamenti accidentali. Infine, variazioni significative di temperatura possono indicare modifiche o alterazioni nei meccanismi di alimentazione della falda (sversamenti, apporti di acque superficiali)

- Parametri chimici e microbiologici acqua

Verranno rilevati i seguenti parametri:

- *Calcio*
- *Sodio*
- *Potassio*
- *Magnesio*
- *Cloruri*
- *Cloro attivo*
- *Fluoruri*
- *Solfati*
- *Bicarbonati*
- *Nitrati*
- *Nitriti*
- *Ammonio*
- *Solidi disciolti totali (TDS)*
- *Solidi sospesi totali (TSS)*

Elementi in traccia

- *Ferro*
- *Cromo totale*
- *Piombo*
- *Zinco*
- *Rame*
- *Nichel*
- *Cadmio*

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 Tabella 4-7.

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). 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 4-7 Parametri monitorati per la componente acque sotterranee

ATTIVITÀ DI CAMPO	METODICA	U.M.
Misura del livello statico/piezometrico	-	
Misure speditive dei parametri chimico-fisici	Multiparametrica	
Prelievo campioni per analisi chimico-fisiche e batteriologiche	-	
INDAGINI DI LABORATORIO		
Determinazione in laboratorio dei parametri fisici e chimici inorganici:		
<i>calcio</i>	<i>EPA6010</i>	<i>mg/l</i>
<i>sodio</i>	<i>EPA6010</i>	<i>mg/l</i>
<i>potassio</i>	<i>EPA6010</i>	<i>mg/l</i>
<i>magnesio</i>	<i>EPA6010</i>	<i>mg/l</i>
<i>cloruri</i>	<i>APAT4020</i>	<i>mg/l</i>
<i>cloro attivo libero</i>	<i>APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003</i>	<i>mg/l</i>
<i>fluoruri</i>	<i>APAT4020</i>	<i>µg/l</i>
<i>solfati</i>	<i>APAT4020</i>	<i>mg/l</i>
<i>bicarbonati</i>	<i>APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003</i>	<i>meq/l HCO3</i>
<i>nitrati</i>	<i>APAT4020</i>	<i>mg/l</i>
<i>nitriti</i>	<i>APAT4020</i>	<i>µg/l</i>
<i>ammonio</i>	<i>APAT CNR IRSA 4030 B Man 29 2003</i>	<i>mg/l</i>

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B
ATTIVITÀ DI CAMPO			METODICA			U.M.	
<i>solidi disciolti totali (TDS)</i>			UNI EN 15216:2008			mg/l	
<i>Solidi sospesi totali (TSS)</i>			APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003			mg/l	
<i>ferro</i>			EPA6020			µg/l	
<i>cromo totale</i>			EPA6020			µg/l	
<i>piombo</i>			EPA6020			µg/l	
<i>zinco</i>			EPA6020			µg/l	
<i>rame</i>			EPA6020			µg/l	
<i>nicel</i>			EPA6020			µg/l	
<i>cadmio</i>			EPA6020			µg/l	
<i>idrocarburi totali (cone n-esano)</i>			EPA5021 8015 UNI 9377			µg/l	

4.3.5 Specifiche e strumentazione di monitoraggio

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.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

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

Il rilievo dei parametri fisici - chimici da valutare in campo su ciascun campione d'acqua dovrà essere eseguito subito dopo la misura del livello statico della falda e dopo un adeguato spurgo del pozzo/piezometro e la stabilizzazione delle condizioni idrochimiche.

Nello specifico, lo spurgo viene eseguito mediante la tecnica del basso flusso fino alla stabilizzazione dei parametri speditivi.

Per la verifica dei parametri in situ potrà essere utilizzata una sonda multiparametrica o altra strumentazione idonea. Al fine di consentire una definizione della variabilità stagionale dei parametri, si dovrà cercare di eseguire i rilievi o il prelievo di campioni nei momenti di minimo/massima condizioni idrologiche (periodo di magra e di ricarica della falda) per definire meglio il range della variabilità stagionale (es. a primavera, fine estate, autunno o dopo un periodo caratterizzato da precipitazioni eccezionali.).

Prelievo campioni per analisi di laboratorio

Il campionamento da piezometri 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

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

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. Le analisi di laboratorio saranno effettuate in accordo agli standard in uso, presso laboratori certificati che seguiranno metodiche standard, quali ad esempio le procedure indicate da APAT, ISPRA, CNR, IRSA, ISO, EPA, UNI. Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato. L'affidabilità e la precisione dei risultati dovranno essere assicurati dalle procedure di qualità interne ai laboratori che effettuano le attività di campionamento ed analisi e, pertanto, i laboratori coinvolti nelle attività di monitoraggio dovranno essere accreditati ed operare in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025.

4.3.6 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Le misure saranno condotte in corrispondenza dei punti localizzati nelle tavole "NN1X00D22P5MA0000001-2B_Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio" con durata e frequenza come di seguito riportato:

- **Fase Ante operam (AO)**
 - Durata: 6 mesi
 - Frequenza: trimestrale, per un totale di 2 campagne da eseguirsi nei 6 mesi precedenti l'inizio lavori
- **Fase Corso d'opera (CO)**
 - Durata: per tutta la durata dei lavori (circa 4,3 anni)
 - Frequenza: trimestrale, per un totale di 4 campagne/anno per tutta la durata dei lavori
- **Fase Post operam (PO)**
 - Durata: 6 mesi
 - Frequenza: trimestrale, per un totale di 2 campagne da eseguirsi nei 6 mesi successivi all'entrata in esercizio dell'infrastruttura

Tabella 4-8 Punti di monitoraggio e frequenza per la componente acque sotterranee

MISURE	TIPOLOGIA	PROGR. KM	Ao (6 MESI)	Co (4,3 ANNI)	Po (6 MESI)
ASO 01	Monte	1+591	2 volte	Trimestrale	2 volte
ASO 02	Valle		2 volte	Trimestrale	2 volte
ASO 03	Monte	3+590	2 volte	Trimestrale	2 volte
ASO 04	Valle		2 volte	Trimestrale	2 volte
ASO 05	Monte	6+860	2 volte	Trimestrale	2 volte
ASO 06	Valle		2 volte	Trimestrale	2 volte
ASO 07	Monte	7+931	2 volte	Trimestrale	2 volte
ASO 08	Valle		2 volte	Trimestrale	2 volte

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

4.4 Suolo e sottosuolo

4.4.1 Obiettivi del monitoraggio

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

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

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

In tal senso, 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
- 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

Se da un lato, il profondo processo di trasformazione insediativa che ha interessato il contesto territoriale di localizzazione dell'opera in progetto, ha ridotto l'estensione e, in parte, la continuità delle aree ad uso agricolo (come ampiamente descritto nello SIA la porzione territoriale posta a Nord della linea ferroviaria Salerno – Battipaglia è connotata da un sistema insediativo pressoché continuo), dall'altro, dette aree costituiscono all'incirca il 60% delle superfici interessate dalle aree di cantiere fisso.

Stante detta circostanza, si è ritenuto opportuno verificare, attraverso le attività di monitoraggio nel seguito descritto, se ed in quali termini l'approntamento delle aree di cantiere fisso ed il loro successivo smantellamento abbiano modificato le originarie caratteristiche pedologiche dei suoli agricoli e, con ciò, l'efficacia dei previsti interventi di ripristino ex ante.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

4.4.2 Normativa di riferimento

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

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. “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)”.

4.4.3 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

I punti di monitoraggio in situ sono localizzati in corrispondenza di quelle aree di cantiere che insistono su aree allo stato ante operam non artificializzate, per le quali sia prevista una pavimentazione ancorché temporanea, e delle quali sia previsto il ripristino allo stato attuale al termine dei lavori.

Per un’analisi dettagliata dell’ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati “*NN1X00D22P5MA0000001-2B_Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio*”.

Per quanto specificatamente riguarda le aree di cantiere adibite allo stoccaggio delle terre e rocce da scavo che saranno gestite in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, si specifica che le modalità di loro gestione e, con essa, anche le attività di monitoraggio sono dettagliate all’interno del Piano di Utilizzo dei materiali da scavo, redatto in conformità al predetto decreto ed al quale si rimanda ai fini di ogni approfondimento.

4.4.4 Parametri oggetto del monitoraggio

Per le fasi di ante operam e post operam sarà previsto l’accertamento dei seguenti parametri:

- parametri pedologici
- parametri chimico – fisici

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	64 di 105	

- parametri chimici
- parametri topografico-morfologici e piezometrici

Più in dettaglio, 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 ogni 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 e pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere, 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

Dovranno essere determinati i seguenti parametri del sito durante le fasi Ante Operam (AO) e Post Operam (PO), ossia 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 4-9 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

PARAMETRI SUOLO E SOTTOSUOLO (FASI AO E PO)	
	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
	Sostanza organica
	Capacità di ritenzione idrica
	Conducibilità elettrica
	Permeabilità
	Densità apparente

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	66 di 105	

4.4.5 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

Generalità

Un termine comunemente usato dai pedologi rilevatori per indicare un'osservazione pedologica nel suo insieme è "profilo" ["soil profile" in USDA-SCS, 1998 citato più in alto; HODGSON, J.M. (ed.) (1997) – Soil survey field handbook. SoilSurv. Tech. Monogr. No. 5, Silsoe], che viene esposto per mezzo di un taglio verticale 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 stazionali 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).

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

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 igrofite (in ambienti naturali e seminaturali) od accertabile direttamente per mezzo di un controllo preliminare con trivella (sempre consigliabile, anche in assenza di falda). Se la portata della falda è molto elevata l'approfondimento della fossa si 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

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

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.

Descrizione del profilo

La descrizione del profilo, nonché il rilievo dei parametri fisici e la 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, per esso dovranno essere riportate le seguenti informazioni:

- Esposizione: immersione dell'area in corrispondenza del punto di monitoraggio, misurata sull'arco di 360°, a partire da nord in senso orario;

- Pendenza: inclinazione dell'area misurata lungo la linea di massima pendenza ed espressa in gradi sessagesimali;
- Uso del suolo: tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 mq 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	Terrazette (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



PROGETTO DEFINITIVO
LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	70 di 105

COD.	DESCRIZIONE
	rendere impossibile l'uso di qualsiasi tipo di macchina
5	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 15 e il 50% dell'area
6	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 50 e il 90% dell'area
7	Pietraia: pietre oltre il 90% dell'area

- Rocciosità affiorante: percentuale di rocce consolidate affioranti entro una superficie di 1000 mq attorno al punto di monitoraggio;
- Fenditure superficiali: indicare per un'area di circa 100 mq 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 aerea 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 stato 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

CLASSE	DESCRIZIONE
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

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 "SoilTaxonomy - U.S.D.A.":

Classe tessiturale (codice)
Sabbiosa (S)
Sabbioso franca (SF)
Franco sabbiosa (FS)

Classe tessiturale (codice)
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	$\text{CaCO}_3 1 \div 2\%$
3	Effervescenza forte	$\text{CaCO}_3 \approx 5\%$
4	Effervescenza molto forte	$\text{CaCO}_3 \geq 10\%$

- Fenditure o Fessure: vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle, frammenti, definiti quanto alla "larghezza";
- pH: grado di acidità/alcalinità del suolo, rilevata direttamente sul terreno mediante apposito kit (vaschetta di ceramica; indicatore universale in boccetta contagocce; scala cromatica) e/o determinata in laboratorio.

I parametri sopra descritti 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.

4.4.6 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Le attività di monitoraggio del suolo prevedono le seguenti fasi:

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

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

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati grafici "NN1X00D22P5MA0000001-2B_Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio".

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei punti di misura

Tabella 4-10 Punti di monitoraggio della componente suolo e sottosuolo

MISURE	AREA DI CANTIERE	AO (6 MESI)	PO (6 MESI)
SUO 01	Area stoccaggio – AS.01	1 volta	1 volta
SUO 02	Area stoccaggio - AS.03	1 volta	1 volta
SUO 03	Area stoccaggio - AS.05	1 volta	1 volta
SUO 04	Area stoccaggio - AS.06	1 volta	1 volta
SUO 05	Cantiere operativo – CO.01	1 volta	1 volta
SUO 06	Cantiere base – CB.01	1 volta	1 volta
SUO 07	Area stoccaggio - AS.08	1 volta	1 volta

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

4.5 Rumore

4.5.1 Obiettivi del monitoraggio

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

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

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

In fase di corso d'opera, le misure di rumore non verranno eseguite in assenza di attività di cantiere significative svolte nelle immediate vicinanze.

Il quadro delle attività di monitoraggio nel seguito descritto trova riscontro nella consistente presenza di tessuti insediativi a prevalente uso abitativo, soprattutto in corrispondenza della porzione territoriale posta a Nord della linea ferroviaria esistente.

Ancorché gli studi modellistici sviluppati nell'ambito del Progetto ambientale della cantierizzazione (NN1K00D69RGCA0000002B), per quanto riguarda la fase di realizzazione dell'opera, e nello Studio acustico (NN1R00D22RGIM0004001A), in merito alla fase di esercizio, abbiano evidenziato che gli interventi di mitigazione previsti (barriere antirumore lungo le aree di cantiere fisse; barriere antirumore mobili per i fronti di avanzamento lavori; interventi indiretti ed interventi diretti) consentano di riportare i livelli acustici attesi entro i relativi valori di riferimento, stante quanto premesso in merito alla consistenza dei tessuti abitativi ed in ragione della presenza di alcuni ricettori sensibili (Ospedale San Giovanni di Dio; Scuola elementare Giorgio Perlasca), si è ritenuto opportuno prevedere le attività di monitoraggio nel seguito descritte, al precipuo fine di riscontrare quanto emerso da detti studi.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

4.5.2 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);
- 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);

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

- 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";
- 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 agli "Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014".

4.5.3 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

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

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
- emissioni 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)

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

- RUL, per il monitoraggio del rumore prodotto dal FAL (ante operam - corso d'opera)
- RUF, per il monitoraggio del rumore prodotto dal transito ferroviario (ante operam - post operam)

Nel caso in oggetto, in funzione della tipologia dell'opera da realizzare, della dotazione infrastrutturale e del territorio in cui si inserisce, si prevedono misure di tipo:

- RUC - monitoraggio del rumore prodotto dalle attività di cantiere
- RUL - monitoraggio del rumore prodotto dal fronte avanzamento lavori
- RUF - monitoraggio del rumore prodotto dal transito ferroviario

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

La dislocazione dei punti tiene conto della disposizione dei ricettori 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.

Le postazioni RUC, finalizzate a verificare l'efficacia delle barriere antirumore di cantiere, fisse e mobili, previste a protezione dei ricettori, sono localizzate in corrispondenza dei ricettori abitativi maggiormente esposti alle attività di cantiere rumorose (realizzazione di opere in elevazione, trincee e rilevati). In tal caso, sono previste misure di 24 ore, con postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore.

Le postazioni RUL, volte a monitorare gli effetti acustici prodotti dalle lavorazioni condotte lungo le aree di lavoro, sono localizzate in corrispondenza dei ricettori abitativi più prossimi al fronte avanzamento lavori e quindi maggiormente esposti alle attività di realizzazione delle opere. Le misure saranno effettuate, con frequenza semestrale, per tutta la durata dei lavori in prossimità del punto individuato.

Le postazioni RUF, finalizzate al monitoraggio del rumore prodotto dal transito ferroviario ed alla verifica l'efficacia degli interventi di mitigazione acustica. In tal caso, saranno effettuate campagne di misura di 24h.

4.5.4 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

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

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

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

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

4.5.5 Articolazione temporale delle attività 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). L'esatta localizzazione dei punti di monitoraggio è riportata negli elaborati grafici "NN1X00D22P5MA0000001-2B_Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio".

Nel complesso si prevedono:

- 5 RUC
- 5 RUL
- 4 RUF

Per un totale di 14 postazioni.

Tabella 4-11 Punti di monitoraggio sulla componente rumore

PUNTO	CANTIERE/OPERA DA MONITORARE	FASE	FREQUENZA	DURATA
RUC 01	AS.01	AO	1 volta	24 h
		CO	trimestrale	24 h
RUC 02	AT.18	AO	1 volta	24 h
		CO	trimestrale	24 h
RUC 03	AS.08	AO	1 volta	24 h
		CO	trimestrale	24 h

PUNTO	CANTIERE/OPERA DA MONITORARE	FASE	FREQUENZA	DURATA
RUC 04	AT.25	AO	1 volta	24 h
		CO	trimestrale	24 h
RUC 05	AT.27 – AT.29	AO	1 volta	24 h
		CO	trimestrale	24 h
RUL 01	0+350	AO	1 volta	24 h
		CO	semestrale	24 h
RUL 02	3+350	AO	1 volta	24 h
		CO	semestrale	24 h
RUL 03	4+000	AO	1 volta	24 h
		CO	semestrale	24 h
RUL 04	5+950	AO	1 volta	24 h
		CO	semestrale	24 h
RUL 05	8+200	AO	1 volta	24 h
		CO	semestrale	24 h
RUF 01	0+350	AO	1 volta	24 h
		PO	1 volta	24 h
RUF 02	3+350	AO	1 volta	24 h
		PO	1 volta	24 h
RUF 03	5+300	AO	1 volta	24 h
		PO	1 volta	24 h
RUF 04	6+700	AO	1 volta	24 h
		PO	1 volta	24 h

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	83 di 105	

4.6 Vibrazioni

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

4.6.1 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. In fase di corso d'opera, le misure di vibrazioni non verranno eseguite in assenza di attività di cantiere significative svolte nelle immediate vicinanze.

Le attività di monitoraggio nel seguito descritte discendono dalle risultanze degli studi modellistici condotti nell'ambito del Progetto ambientale della cantierizzazione (NN1K00D69RGCA0000002B) dal quale è emersa la potenziale presenza di due aree con presenza di ricettori abitativi entro la fascia di "distanza limite", intesa come la distanza dalla sorgente oltre la quale i livelli di accelerazione da questa prodotti sono inferiori a livelli di riferimento definiti dalla normativa UNI assunta a riferimento. A tal riguardo si ricorda che, per quanto concerne le vibrazioni, non esiste una regolamentazione normativa.

4.6.2 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, aggiornata alla recente versione in vigore.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

ISO 2631 “Valutazione sull’esposizione del corpo umano alle vibrazioni”

La ISO 2631-2:2003 si applica a vibrazioni trasmesse da superfici solide lungo gli assi x, y e z per persone in piedi, sedute o coricate. Il campo di frequenze considerato è 1÷80 Hz e il parametro di valutazione è il valore efficace dell'accelerazione a_{rms} definito come:

$$a_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a^2(t) dt}$$

dove $a(t)$ è l'accelerazione in funzione del tempo, T è la durata dell'integrazione nel tempo dell'accelerazione. La norma definisce tre curve base per le accelerazioni e tre curve base per le velocità (in funzione delle frequenze di centro banda definite per terzi di ottava) che rappresentano le curve approssimate di uguale risposta in termini di disturbo, rispettivamente per le accelerazioni riferite all'asse Z, agli assi X,Y e alla combinazione dei tre assi. Le vibrazioni devono essere misurate nel punto di ingresso nel corpo umano e deve essere rilevato il valore di accelerazione r.m.s. perpendicolarmente alla superficie vibrante.

UNI 9614:2017 “Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo”

La norma è sostanzialmente in accordo con la ISO 2631-2:2003. Tuttavia, sebbene le modalità di misura siano le stesse, la valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore della vibrazione della sorgente V_{sor} (vibrazioni immesse negli edifici dalla specifica sorgente oggetto di indagine. Sono caratterizzate dal valore dell'accelerazione $a_{w,95}$) il quale è confrontato con una serie di valori limite dipendenti dal periodo di riferimento (*giorno*, dalle 06:00 alle 22:00, e *notte*, dalle 22:00 alle 06:00) e dalle destinazioni d'uso degli edifici. I livelli di soglia indicati dalla suddetta norma sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 4-12 Valori di soglia di vibrazione relativi al disturbo alle persone (UNI 9614:2017)

	AMBIENTE AD USO ABITATIVO	ASILI CASE DI RIPSO	LUOGHI LAVORATIVI	SCUOLE UNIVERSITA	OSPEDALI, CASE DI CURA. CLINICHE ED AFFINI
DIURNO	7,2 mm/s ²	3,6 mm/s ²	-	-	-
NOTTURNO	3,6 mm/s ²	3,6 mm/s ²	-	-	-



PROGETTO DEFINITIVO
LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	85 di 105

GIORNATE FESTIVE	5,4 mm/s ²	-	-	-	-
LIMITATAMENTE AI PERIODI DI ESERCIZIO	-	-	14 mm/s ²	5,4 mm/s ²	-
INDIPENDENTEMENTE DALL'ORARIO	-	-	-	-	2 mm/s ² (misurate ai piedi del letto del paziente)

Le misure devono essere eseguite in conformità alla suddetta norma tecnica. In particolare, la durata complessiva è legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessaria ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell'ambiente di misura.

Nel caso di fenomeni caratterizzati da un elevato numero di eventi distinti devono essere acquisiti i segnali relativi ad almeno 15 eventi scelti con i criteri indicati dall'appendice A della suddetta norma tecnica (appendice A2 "Vibrazioni prodotte da traffico ferroviario" e A4 "Vibrazioni prodotte da attività di cantiere").

4.6.3 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

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

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

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

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.

4.6.4 Strumentazione

La valutazione del disturbo può essere effettuata con l'impiego di strumentazione dedicata che, oltre alla acquisizione e registrazione del segnale accelerometrico, esegue l'elaborazione in linea dei dati. In alternativa è possibile far ricorso a sistemi acquisizione dati che memorizzano la storia temporale della accelerazione in forma digitale e di un software specifico per l'elaborazione fuori linea. Di tale software, degli algoritmi, delle librerie utilizzate e della loro versione deve essere riportata indicazione nei rapporti di misurazione, ferma rimanendo la rispondenza alle caratteristiche di analisi richieste dalla UNI EN ISO 8041-1.

Le caratteristiche metrologiche della catena di misura (sensore + sistema di acquisizione e di condizionamento del segnale) quali: curva di risposta in frequenza, dinamica del sistema di acquisizione, rumore di fondo della catena ecc. devono essere conformi alla UNI EN ISO 8041-1. Devono essere implementati i filtri “*band limiting*” con le caratteristiche indicate nella UNI EN ISO 8041-1 e di ponderazione W_m definita dalla ISO 2631-2 [3].

Più in particolare sono da rispettare i seguenti requisiti:

- sensibilità nominale non minore di 10 mV/(m/s²);
- risposta in frequenza della catena di misura, comprensiva dell'acquisizione, lineare con tolleranza $\pm 5\%$ da 0,5 Hz a 250 Hz;
- acquisizione in forma digitale con frequenza di campionamento non minore di 1 500 Hz, presenza di filtro anti-aliasing con frequenza non minore di 600 Hz, risoluzione preferenziale di 24 bit e minima di 16 bit;
- valore efficace del rumore strumentale, legato al complesso di fenomeni di natura casuale presenti nella catena di misurazione e non dipendenti né dalle vibrazioni immesse né da quelle residue, almeno cinque volte inferiore al minimo valore efficace dei segnali da misurare.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

4.6.5 Modalità di monitoraggio e parametri

I rilievi sono eseguiti posizionando la strumentazione al centro della stanza, le postazioni di misurazione devono essere scelte sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte degli abitanti. Le modalità di rilevamento possono variare da caso a caso e, in generale, dipendono dai seguenti fattori:

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

Dall'analisi delle misure il valore che viene estrapolato ai fini del confronto con i limiti è $a_{w,95}$ ovvero il livello di massima accelerazione ponderata statistica stimata al 95° percentile della distribuzione cumulata di probabilità della massima accelerazione ponderata $a_{w,max}$,

$$a_{w,95} = \overline{a_{w,max}} + 1,8 \cdot \sigma$$

Equazione 1 Massima accelerazione ponderata al 95° percentile

Dove:

$\overline{a_{w,max}}$ = è la media aritmetica delle massime accelerazioni ponderate relative agli eventi considerati (minimo 15) ovvero:

$$a_{w,max,j} = \max(a_w(t))$$

Equazione 2 accelerazione massima

σ = è lo scarto tipo della distribuzione delle massime accelerazioni ponderate $a_{w,max,j}$ calcolate mediante l'equazione:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (a_{w,max,j} - \overline{a_{w,max}})^2}{N - 1}}$$

Equazione 3 Scarto tipo della distribuzione delle massime accelerazioni (N è il numero degli eventi misurati)

Mentre:

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	88 di 105	

$a_w(t)$ = è il valore istantaneo del modulo del vettore accelerazione calcolato come somma vettoriale delle sue tre componenti cartesiane, la w sta per la ponderazione in frequenza ottenuta utilizzando la curva W_m

$$a_w(t) = \sqrt{a_{w,rms,x}^2(t) + a_{w,rms,y}^2(t) + a_{w,rms,z}^2(t)}$$

Equazione 4 Accelerazione ponderata globale lungo i tre assi

$a_{w,rms,j}(t)$ = Valore efficace totale valutato all'istante t sui tre assi di $a_{w,j}(t)$ calcolato in conformità alla

UNI EN ISO 8041-1:2017 punto 3.1.2.3

$$a_{w,rms,j}(t) = \sqrt{\frac{1}{\tau} \left(\int_{t-\tau}^t a_{w,j}^2(\varepsilon) d\varepsilon \right)}$$

per j = x, y, z; e $\tau = 1s$

Equazione 5 Calcolo del valore efficace dell'accelerazione ponderata

4.6.6 Elaborazioni delle misure

Per il calcolo delle vibrazioni associate alla sorgente oggetto di indagine è necessario procedere alla misurazione delle Vibrazioni immesse (V_{imm}) e di quelle residue (V_{res}). Entrambi i valori sono determinati dal valore dell'accelerazione $a_{w,95}$ (Equazione 1), nello specifico le vibrazioni immesse (V_{imm}) sono le vibrazioni rilevate all'interno dell'edificio generate da tutte le sorgenti attive di qualsiasi origine, mentre le vibrazioni residue vengono misurate in assenza della specifica sorgente oggetto di indagine.

Al fine di determinare le vibrazioni residue, risulta rilevante lo studio preliminare della sorgente in esame, nel caso in cui si tratti di un cantiere è fondamentale individuare i momenti della giornata in cui la sorgente non è in funzione, durante la pausa pranzo ad esempio, in caso di lavorazioni continue è necessaria una misura in fase di Ante Operam. Conseguentemente la misurazione delle vibrazioni immesse verrà svolta con sorgente attiva.

In entrambe le rilevazioni è indispensabile discretizzare gli eventi (minimo 15). In generale così come riportato dalla norma UNI stessa, un evento si distingue da un altro quando il valore efficace dell'accelerazione ponderata, $a_w(t)$ decresce di almeno il 30% fra i due eventi.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

Per esempio, se la storia temporale di $a_w(t)$ ha due massimi relativi con valore 10 mm/s^2 e 12 mm/s^2 rispettivamente, si è in presenza di due eventi distinti se fra i due massimi relativi il valore istantaneo di $a_w(t)$ ha un minimo relativo non superiore a 7 mm/s^2 .

Una volta misurati i 15 eventi per le vibrazioni residue e 15 eventi per quelle immesse, si procede con il calcolo delle vibrazioni generate dalla sorgente (V_{sor}) come da seguente formula:

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

Equazione 6 Calcolo delle vibrazioni generate dalla sorgente oggetto di indagine

Ad evidenza della buona applicazione della metodica è importante riportare, in formato tabellare nella scheda elaborazione della misura, sia per le vibrazioni residue (V_{res}) che per quelle immesse (V_{imm}), tutti gli eventi individuati con i rispettivi valori efficaci totali valutati all'istante t sui tre assi $a_{w,rms,j}(t)$ da cui è possibile ricavare, previo calcolo dello scarto tipo della distribuzione (σ) delle massime accelerazioni ponderate di accelerazione ($a_{w,max,j}$), il rispettivo valore dell'accelerazione $a_{w,95}$ (Equazione 1) da associare sia per le Vibrazioni residue (V_{res}) che per quelle immesse (V_{imm}). Si precisa che qualora le vibrazioni residue V_{res} abbiano un valore maggiore del 50% di quelle immesse di V_{imm} allora il disturbo prodotto della Vibrazione della sorgente V_{sor} è da considera trascurabile.

4.6.7 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

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

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

In particolare, i VIL si prevedono in corrispondenza di quei ricettori maggiormente esposti alle attività di palificazione e perforazione.

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

Nel complesso si prevede:

- 1 VIL.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	90 di 105	

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati grafici "NN1X00D22P5MA0000001-2B_Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio".

Nella fase Corso d'Opera sono previste due campagne di misura.

Nella tabella seguente è riportata l'indicazione della postazione di rilievo, la frequenza e durata del monitoraggio.

Tabella 4-13 Punti di monitoraggio della componente vibrazioni

PUNTO	PROGR. KM	FASE	FREQUENZA	DURATA
VIL 01	3+950	CO	n. 2 campagne	24 h

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

4.7 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

4.7.1 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 con maggior pregio ecologico: quali aree naturali protette, aree boscate e alvei di fossi e torrenti che solcano un territorio caratterizzato da una elevata utilizzazione del terreno per fini agricoli.

Il monitoraggio permetterà di attenzionare lo stato della vegetazione presente e il suo decorso nelle fasi AO, CO, PO, in fase di Post Operam sarà effettuato un controllo sullo stato manutentivo degli interventi di ripristino e di mitigazione ambientale, nelle aree oggetto di interventi di rinaturalizzazione.

Il quadro delle attività di monitoraggio nel seguito descritte trova fondamento nelle caratteristiche del contesto di localizzazione dell'opera in progetto e negli effetti attesi, per come descritti all'interno dello Studio di impatto ambientale (NN1X00D22RGSA0001001A).

Per quanto nello specifico concerne le caratteristiche di contesto, in primo luogo, si ricorda che i siti di interesse ambientale più prossimi alle opere in progetto sono costituiti dal Parco Regionale "Monti Picentini" (EUAP0174) e dalla Zona di Protezione Speciale "Monti Picentini" (IT8040021), ubicati a nord del tracciato in progetto ad una distanza di oltre 5 km, mentre le restanti aree di interesse ambientale presenti sono collocate da una distanza nettamente superiori. Sempre con riferimento alle caratteristiche di contesto si evidenzia che le uniche zone vegetate sono presenti lungo i corsi d'acqua, quali il Torrente Fuorni, il Fiume Picentino, il Fosso Frestola, il Torrente Asa ed il Torrente Diavolone, mentre la restante

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale					
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	92 di 105	

parte risulta sostanzialmente antropizzata, essendo occupata da aree residenziali e commerciali, incolti e da un mosaico di coltivi, prevalentemente seminativi e colture orticole di serra oltre a frutteti.

Stante tale quadro di contesto, per quanto concerne gli effetti, le analisi condotte hanno evidenziato che la dotazione vegetazionale interessata dall'opera in progetto è, nella sua maggior parte, costituita da vegetazione seminaturale, ascrivibile in larga parte ad ambienti artefatti e, quindi, con un basso livello di naturalità.

Nella definizione del quadro delle attività di monitoraggio si è inoltre tenuto conto del complesso delle opere a verde previste nell'ambito degli interventi di mitigazione, le quali nel loro complesso ammontano ad oltre 33.000 m², superficie nettamente superiore a quella direttamente interessata dall'opera in progetto.

4.7.2 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;

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

- 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 delle 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”.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

4.7.3 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

Le aree da monitorare sono state scelte in funzione della sensibilità del territorio attraversato e della eventuale presenza di ambiti di pregio naturalistico. 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

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

4.7.4 Parametri oggetto del monitoraggio

Di seguito vengono riportati i riferimenti scientifici riguardanti le modalità e le tecniche che saranno utilizzate nel corso delle operazioni di monitoraggio. Vengono inoltre indicati i riferimenti normativi relativi alle aree di interesse naturalistico e quelli riguardanti le specie rare o di pregio.

Vegetazione e flora

Analisi floristica fascia campione distale alla linea ferroviaria

Il censimento della flora sarà eseguito secondo il metodo Daget Ph., Poissonet J. 1969. *Analyse phytologique des prairies - Application agronomique* al fine di fornire una misura confrontabile del livello di antropizzazione della flora nelle aree di interesse e verificarne l'indice di naturalità, basandosi sul rapporto tra le percentuali dei corotipi multizonali (definiti secondo S. Pignatti, 1982 appartenenti alla

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

categoria corologica delle specie ad ampia distribuzione, codice 9) a quelli eurimediterranei (appartenenti, sempre secondo Pignatti alla omonima categoria corologica).

Tale rapporto è stato messo a punto da Menichetti, Petrella e Pignatti nel 1989. 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. Il rapporto "specie sinantropiche/totale specie censite" rappresenta, infatti, uno degli indici utilizzabili 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.

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

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

Tutte le specie con tali caratteristiche saranno contrassegnate, nelle schede di indagine, con "Sin". Nelle schede di rilevamento le specie vegetali rare o molto rare in Italia saranno contrassegnate dalle sigle R ed RR rispettivamente, quelle rare o molto rare nelle regioni interessate con r ed rr.

Per quanto riguarda la nomenclatura scientifica utilizzata e la verifica della corretta determinazione delle specie nelle indagini floristiche, il testo di riferimento è: S. Pignatti, 1982, Flora d'Italia, Edagricole.

Un ulteriore riferimento per la flora è costituito dalle Liste Rosse (Conti et al., 1992,1997) elaborate dalla Società Botanica Italiana e dal WWF con il contributo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Saranno contrassegnate con LR.

Monitoraggio dello stato di conservazione dei cumuli di materiale Vegetale depositati in cantiere

Tale attività consiste nel monitorare i cumuli di materiale vegetale gestiti nell'ambito dell'opera in attesa di sistemazione finale. Oltre all'analisi sul mantenimento del cumulo (dimensioni, altezza, pendenza sponde), si effettueranno analisi per definire le specie autoctone, sinantropiche ed infestanti.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

Monitoraggio delle specie vegetali messe a dimora

Tale attività consiste nel rilevare una serie di parametri e/o caratteri significativi (quali, a titolo esemplificativo, parametri morfometrici quali altezza, diametro del fusto e dimensioni della chioma degli individui arborei e/o arbustivi, grado di copertura e altezza del manto erboso, nonché eventuali segni di sofferenza a carico delle parti verdi come ingiallimento o perdita delle foglie) su superfici campione di ca. 100mq, scelte opportunamente in funzione delle differenti tipologie presenti (almeno 1 superficie-campione per ogni tipologia), per monitorare le condizioni degli impianti a verde nelle aree soggette ad interventi di mitigazione e comprendere, così, il grado di riuscita del singolo intervento.

Fauna

Fauna mobile terrestre

Il principale obiettivo di questa indagine è la verifica di eventuali effetti di interruzione della continuità faunistica da parte dell'opera.

Nell'indagine, la corretta attribuzione dei reperti sarà verificata con la consultazione della più aggiornata documentazione bibliografica (manuali, atlanti, guide scientifiche e lavori scientifici).

Saranno inoltre evidenziate le specie animali presenti nelle Liste Rosse.

4.7.5 Metodiche di monitoraggio

Vegetazione e flora

La caratterizzazione della vegetazione e della flora sarà effettuata attraverso la seguente indagine:

Censimento e analisi floristica

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.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

I risultati di tali attività sono raccolti in specifiche schede, check-list e su elaborati grafici. In particolare viene redatta la Carta Fisionomico 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 sinantropicità (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).

Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni:

- I censimenti della flora saranno effettuati lungo fasce di interesse, di larghezza non superiore ai 30 m, opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi più rappresentative di ciascuna area d'indagine;
- Il censimento delle specie vegetali sarà realizzato, percorrendo due itinerari nella fascia distale, dove si ritiene persista, almeno in parte, la composizione floristica originaria (o quanto meno più intatta). Si procede per tratti successivi 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. Nel caso di ambienti di elevata complessità topografica, o comunque laddove non risulti agevole l'individuazione di tali itinerari ideali, è possibile procedere muovendosi in modo normale al tracciato e definendo con "fascia distale" la fascia costituita dalla medesima (o funzionalmente analoga) formazione vegetale, anch'essa decorrente lungo il tracciato dell'opera, situata ad una distanza tale per cui l'impatto legato alle lavorazioni previste risulti scarso o nullo.
- I campioni per i quali sussistono dubbi dovranno essere prelevati e portati in laboratorio per un'analisi più approfondita con l'ausilio di un binoculare stereoscopico. Nel caso in cui i campioni siano rinvenuti con caratteri diagnostici non sufficienti per il loro riconoscimento (fiori, frutti) a livello di specie a causa del periodo fenologico non coincidente con quello dei rilevamenti; di essi si indica unicamente il Genere seguito da "SP." Viceversa, quando l'attribuzione specifica è possibile, ma qualche carattere sistematico non collima esattamente con quanto descritto nella Flora di S. Pignatti, si può utilizzare il simbolo cfr. Occorre precisare che il censimento floristico, effettuato nell'arco di una giornata consente unicamente la redazione di una flora indicativa della realtà ambientale dell'area in esame.
- Si dovranno segnalare le specie rare, protette o di particolare interesse naturalistico.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

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

<u>Risultati attesi</u>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lista floristica <ul style="list-style-type: none"> ○ Fascia distale ➤ Emergenze floristiche ➤ Specie sinantropiche ➤ Specie invasive/banalizzatrici ➤ Mappatura percorsi ➤ Indice di variazione:
SPECIE SINANTROPICHE / TOT. SPECIE CENSITE

Le verifiche verranno effettuate con una frequenza pari a 2 volte l'anno, nel periodo primaverile e in quello tardo-estivo nel 1° anno di esercizio dell'opera in progetto.

Monitoraggio dello stato di conservazione dei cumuli di materiale Vegetale depositati in cantiere

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: è pertanto possibile applicare la medesima indagine in uso per il monitoraggio delle fasce campione (indagine di tipo "4").

I dati raccolti devono essere riassunti in tabelle di sintesi in cui saranno riportati alcuni parametri riferiti ai cumuli campionati.

Monitoraggio delle specie vegetali messe a dimora

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 arborei e arbustivi

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

I dati raccolti devono essere riassunti in tabelle e grafici di sintesi in cui saranno riportati alcuni parametri riferiti agli individui arborei e arbustivi campionati.

Per quanto riguarda l'annotazione delle condizioni vegetative si deve fare riferimento all'aspetto complessivo del fogliame, dalla cui osservazione si possono ricavare informazioni utili e, nel contempo, facili da rilevare. Si suggerisce di usare una scala qualitativa a 3 livelli: "condizioni buone", "condizioni precarie", "condizioni pessime".

Le verifiche verranno effettuate con una frequenza pari a 2 volte l'anno, nel periodo primaverile e in quello tardo-estivo nel 1° anno di esercizio dell'opera in progetto.

Fauna

In merito ai popolamenti faunistici, nell'ambito del PMA, 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 l'indagine della fauna in corrispondenza dei tratti a maggior naturalità.

Pertanto, nell'ambito del presente PMA, si prevedono censimenti volti ad individuare la presenza dei seguenti Taxa:

- Mammiferi terrestri
- Anfibi e rettili

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'ittiofauna è stato già considerato nella componente acqua superficiali, mediante la determinazione dell'indice NISECI.

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

- Fauna mobile terrestre – Mammiferi grandi e piccoli
- Fauna mobile terrestre – Anfibi e rettili

Fauna mobile terrestre – Mammiferi grandi e piccoli

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

Relativamente alla Fauna mobile terrestre - Mammiferi, le specie verranno rilevate attraverso l'osservazione diretta e mediante l'utilizzo dei cosiddetti segni di presenza, efficaci soprattutto per i Mammiferi con abitudini notturne.

Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni:

1. I metodi utilizzati per la componente dei grandi mammiferi devono consentire la determinazione di parametri ecologici delle popolazioni in esame (es. densità, struttura di popolazione, densità relativa, distribuzione della popolazione, uso dell'habitat). I metodi per il monitoraggio della microteriofauna (talpe, toporagni, arvicole, ghiri, topi, ratti) non permettono, di solito, di ottenere una stima della densità delle popolazioni in esame, in quanto risulta spesso impossibile ricondurre il campionamento ad una determinata misura di superficie; il conteggio e l'identificazione degli individui catturati forniscono tuttavia un indice di abbondanza della popolazione, nonché una rappresentazione della biodiversità dei micromammiferi in una data regione
2. Le specie verranno rilevate in tutte le fasi del monitoraggio, attraverso:
 - Il censimento estensivo mediante unità di osservazione (block count) (target: grandi ungulati)
 - Il censimento estensivo o campionario primaverile notturno con fano (target: carnivori, grandi ungulati, lagomorfi)
 - Il censimento estensivo o campionario al bramito (target: cervo)
 - Il rilevamento di indici di presenza (target: grandi carnivori, mustelidi, ungulati, lagomorfi)
 - Il conteggio delle tane attive (target: grandi carnivori, mustelidi)
 - Le analisi delle borre, con raccolta e dissezione delle borre, dei frammenti delle prede indigerite e che vengono regolarmente rigurgitati da alcuni uccelli rapaci
 - Le trappole "a vivo", basate su una disposizione di trappole non letali, di diverso tipo, a intervalli regolari, lungo un transetto od in modo da formare una "griglia di cattura". Al fine di garantire l'incolumità degli individui catturati, il controllo quotidiano di tutte le trappole attivate dovrà avvenire tra l'orario di alba e le ore 12:00-13:00. Le catture si effettuano nottetempo, per almeno tre notti consecutive, prevedendo sempre il rilascio degli esemplari catturati

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO						
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale		COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

3. 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
4. L'indagine sarà inoltre estesa sia in ante operam che nei controlli delle fasi successive, a tappeto su l'intera area di indagine e non soltanto lungo itinerari all'interno di fasce di interesse parallele alla linea ferroviaria

I parametri che verranno raccolti saranno i seguenti:

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

Tutte le verifiche effettuate si traducono, in cartografie in scala 1:1.000, al fine di eventuali azioni alla tutela di habitat che ospitano specie di pregio. In tal senso, i luoghi di ritrovamento dei campioni saranno posizionati sulle carte di progetto (al fine di uno specifico posizionamento attraverso coordinate geografiche), nonché fotografati, riportando sulla cartografia i coni visuali delle foto.

Tutti i dati vengono riportati in apposite schede di rilevamento.

Un'indagine di tipo "D" viene eseguita, in condizioni stagionali e meteo-climatiche adatte. Il protocollo di campionamento prevede l'esecuzione di 3 distinte sessioni di campionamento: Prima sessione: maggio; Seconda sessione: giugno; Terza sessione: settembre.

Fauna mobile terrestre – Anfibi e rettili

Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni:

1. Le specie verranno rilevate in tutte le fasi del monitoraggio, attraverso:
 - L'osservazione diretta, con ricerca e conteggio degli esemplari lungo transetti o all'interno di aree rappresentative del territorio
 - La cattura manuale
 - I richiami acustici, con conteggio dei richiami dei maschi in corrispondenza dei punti d'ascolto
 - Possono inoltre essere applicati altri metodi a supporto dei precedenti, quali il transetto notturno effettuato su automezzo (night driving, utile per il monitoraggio degli anfibi

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale	COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

notturni) e/o la raccolta e l'identificazione degli esemplari uccisi sulle strade (roadkill analysis)

- Per la batracofauna e l'erpetofauna saranno effettuate delle osservazioni dirette e si farà uso di retini immanicati e di lacci montati su canne per la cattura di Sauri
2. L'indagine sarà inoltre estesa sia in ante operam che nei controlli delle fasi successive, a tappeto su l'intera area di indagine e non soltanto lungo itinerari all'interno di fasce di interesse parallele alla linea ferroviaria

Tutte le verifiche effettuate si traducono, in cartografie in scala 1:1.000 al fine di eventuali azioni alla tutela di habitat che ospitano specie di pregio. Tutti i dati vengono riportati in apposite schede di rilevamento. In tal senso, i luoghi di ritrovamento dei campioni saranno posizionati sulle carte di progetto (al fine di uno specifico posizionamento attraverso coordinate geografiche), nonché fotografati, riportando sulla cartografia i con visuali delle foto.

Un'indagine di tipo "D" viene eseguita, in condizioni stagionali e meteo-climatiche adatte, in particolare, si suggerisce di eseguire il monitoraggio tre volte (tre sessioni di campionamento), durante la stagione riproduttiva, e due volte (ulteriori due sessioni di campionamento), durante la stagione post-riproduttiva.

4.7.6 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Flora e vegetazione

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 4-14 Tipologia di rilievi e frequenza prevista per la componente Vegetazione

ATTIVITÀ	ANTE OPERAM (12 MESI) (FREQUENZA)	CORSO D' OPERA (~4,3 ANNI) (FREQUENZA)	POST OPERAM (12 MESI) (FREQUENZA)
Censimento floristico Flora - analisi floristica distale all'opera (c)	semestrale (Primavera/tarda estate)	semestrale (Primavera/tarda estate)	semestrale (Primavera/tarda estate)
Monitoraggio delle specie vegetali messe a dimora (Indagine di tipo "3")	-	-	semestrale (Primavera/tarda estate)



PROGETTO DEFINITIVO
LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	103 di 105

ATTIVITÀ	ANTE OPERAM (12 MESI) (FREQUENZA)	CORSO D' OPERA (~4,3 ANNI) (FREQUENZA)	POST OPERAM (12 MESI) (FREQUENZA)
Monitoraggio dello stato di conservazione dei cumuli di materiale vegetale depositati in cantiere (Indagine di tipo "4")	-	semestrale (Primavera/tarda estate)	-

Il monitoraggio del corso d'opera seguirà tutto lo sviluppo delle lavorazioni mentre quello relativo alla fase ante-operam e post operam, avranno una durata di 12 mesi prima e alla fine delle lavorazioni.

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.

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati grafici "NN1X00D22P5MA0000001-2B_Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio".

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei punti individuati.

Tabella 4-15 Punti di monitoraggio per la componente Flora e Vegetazione

Punto	Tipo di indagine	Pk/Area di cantiere	A.O. (6 mesi)	C.O. (~4,3 anni)	P.O. (6 mesi)
VEG_01	VEG9 – Indagine di tipo "4"	AS.01		X	
VEG_02	VEG8 – Indagine di tipo "3"	0+830			X
VEG_03	VEG.4.1 – Indagine di tipo "C"	1+590	X	X	X



PROGETTO DEFINITIVO
LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00 D 22	RG	MA0000 001	B	104 di 105

Punto	Tipo di indagine	Pk/Area di cantiere	A.O. (6 mesi)	C.O. (~4,3 anni)	P.O. (6 mesi)
VEG_04	VEG9 – Indagine di tipo “4”	AS.04		X	
VEG_05	VEG.4.1 – Indagine di tipo “C”	3+590	X	X	X
VEG_06	VEG8 – Indagine di tipo “3”	5+450			X
VEG_07	VEG8 – Indagine di tipo “3”	5+825			X
VEG_08	VEG8 – Indagine di tipo “3”	6+075			X
VEG_09	VEG8 – Indagine di tipo “3”	6+075			X
VEG_10	VEG.4.1 – Indagine di tipo “C”	6+860	X	X	X
VEG_11	VEG8 – Indagine di tipo “3”	7+600			X
VEG_12	VEG.4.1 – Indagine di tipo “C”	7+930	X	X	X
VEG_13	VEG9 – Indagine di tipo “4”	AS.08		X	
VEG_14	VEG8 – Indagine di tipo “3”	8+200			X

Si precisa che i punti di monitoraggio previsti per lo stato di conservazione dei cumuli vegetale depositati in cantiere (VEG9 – Indagine di tipo “4”), per come indicati nella precedente tabella e riportati nei citati elaborati grafici “*NN1X00D22P5MA0000001-2B_Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio*” sono da ritenersi indicativi: la puntuale ed esatta localizzazione sarà condotta nella successiva fase progettuale sulla base della corretta individuazione delle aree di stoccaggio nelle quali è previsto il deposito dei cumuli di terreno che saranno riutilizzati come terreno vegetale.

Fauna

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

La durata del periodo di monitoraggio in corso d'opera sarà di circa 4,3 anni; mentre quello relativo alla fase post-operam sarà di sei mesi.

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

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO							
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Generale			COMMESSA NN1X	LOTTO 00 D 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000 001	REV. B

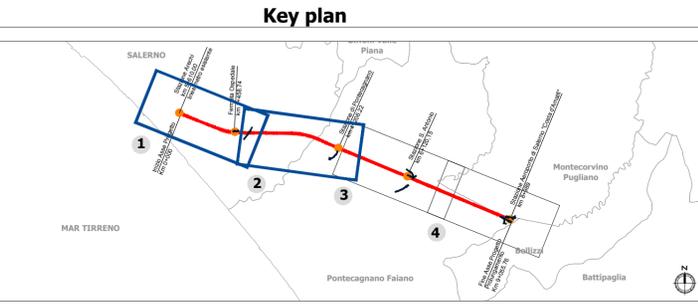
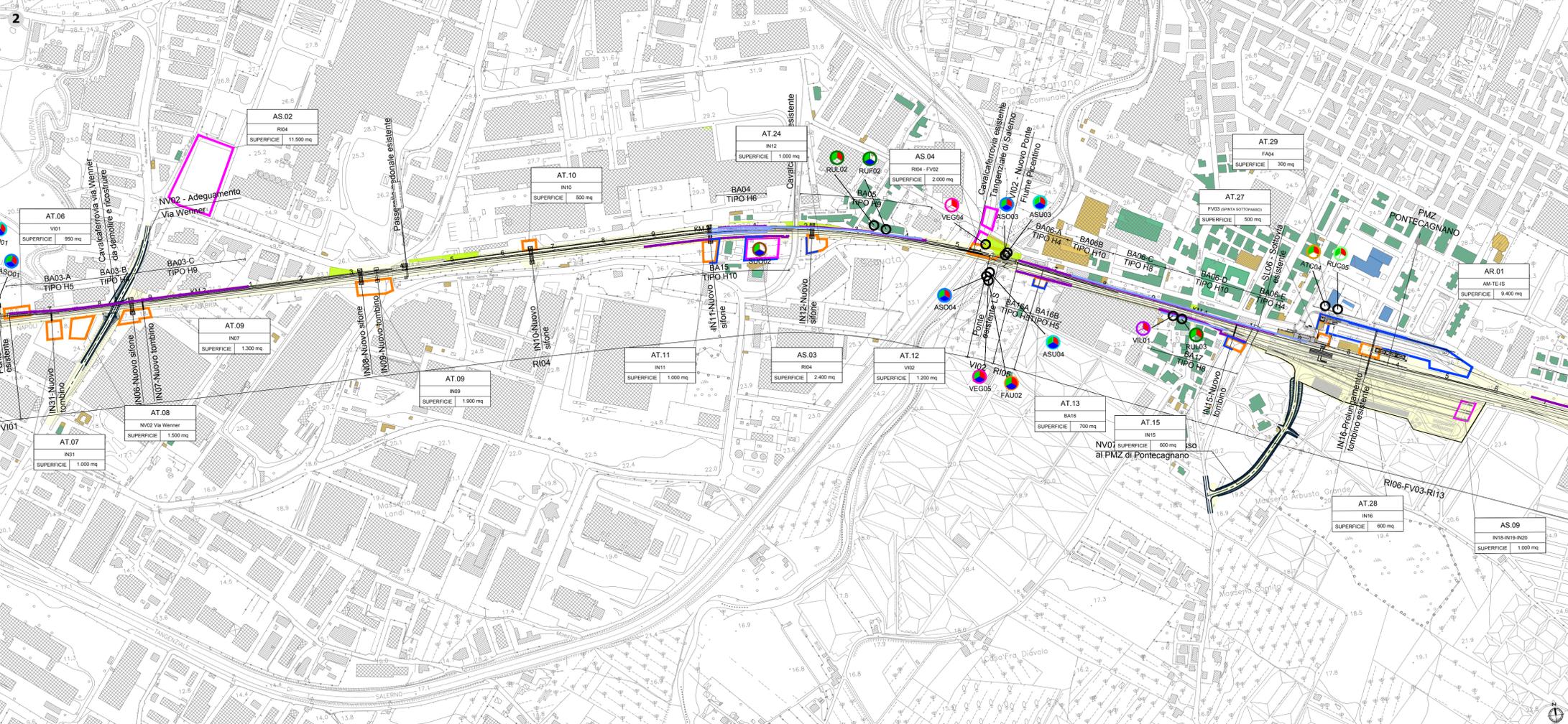
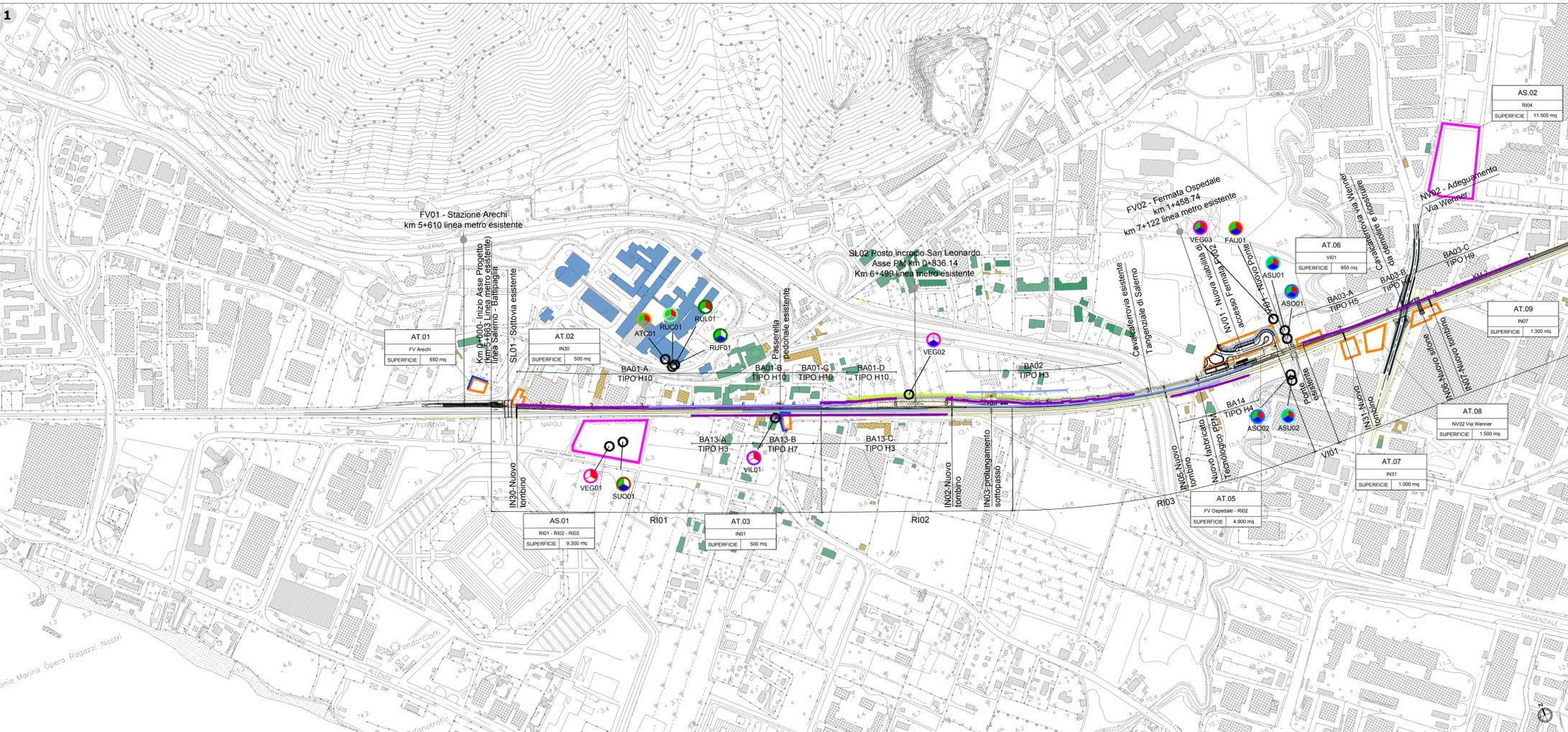
Tabella 4-16 Tipologia di rilievi e frequenza prevista per la componente Fauna

Attività	A. O. (6 mesi)	C.O. (~4,3 anni)	P. O. (6 mesi)
Fauna mobile terrestre – Mammiferi di medie e piccole dimensioni (MT)	3 volte	3/anno	3 volte
Fauna mobile terrestre – Anfibi e rettili (MT)	5 volte	5/anno	5 volte

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati "NN1X00D22P5MA0000001-2B_Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio", ove è possibile individuare i punti previsti. Di seguito si riporta una tabella esplicativa.

Tabella 4-17 Fauna: Punti di monitoraggio

Punto	Tipo di indagine		pk	Classe		Indagini previste		
				Anfibi e rettili	Mammiferi	A.O. (6 mesi)	C.O. (~4,3 anni)	P.O. (6 mesi)
FAU_01	FAU.1	Indagine di tipo "E"	1+590	X	X	X	X	X
	FAU.2	Indagine di tipo "E"						
FAU_02	FAU.1	Indagine di tipo "E"	3+590	X	X	X	X	X
	FAU.2	Indagine di tipo "E"						
FAU_03	FAU.1	Indagine di tipo "E"	6+860	X	X	X	X	X
	FAU.2	Indagine di tipo "E"						
FAU_04	FAU.1	Indagine di tipo "E"	7+930	X	X	X	X	X
	FAU.2	Indagine di tipo "E"						



- LEGGENDA**
- Opere di linea
 - Opere viarie connesse
 - Are di cantiere:
 - CB - Cantiere base
 - AR - Cantiere di armamento
 - Area di lavoro
 - CO - Cantiere operativo
 - AS - Area di stoccaggio
 - DT - Deposito terre
 - AT - Area tecnica
 - Ricettori e barriere acustiche:
 - Ricettori residenziali
 - Barriere acustiche della linea ferroviaria
 - Opere a verde
 - Ricettori non residenziali
 - Barriere antirumore di cantiere fisso
 - Ricettori sensibili
 - Barriere antirumore avanzamento lavori

PUNTI DI MONITORAGGIO

Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
	ATC - ATMOSFERA CANTIERE		RUF - RUMORE TRANSITO FERROVIARIO
	ASU - ACQUE SUPERFICIALI		RUL - RUMORE FRONTE AVANZAMENTO LAVORI
	ASO - ACQUE SOTTERRANEE		VIL - VIBRAZIONI FRONTE AVANZAMENTO LAVORI
	SUO - SUOLO E SOTTOSUOLO		VEG - VEGETAZIONE
	RUC - RUMORE CANTIERE		FAU - FAUNA

- FASE DI MONITORAGGIO**
- ANTE OPERAM
 - CORSO D'OPERA
 - POST OPERAM

COMMITTENTE: **RFI** RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

PROGETTAZIONE: **ITALFERR** GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

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

PROGETTO DEFINITIVO

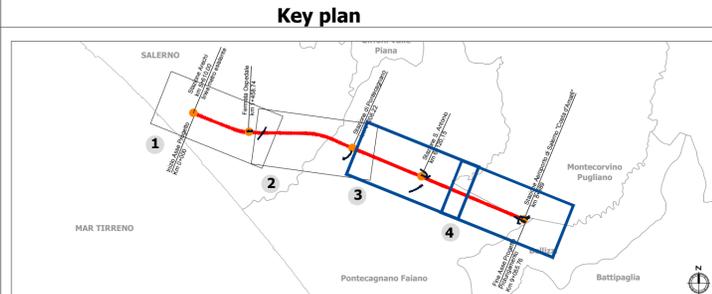
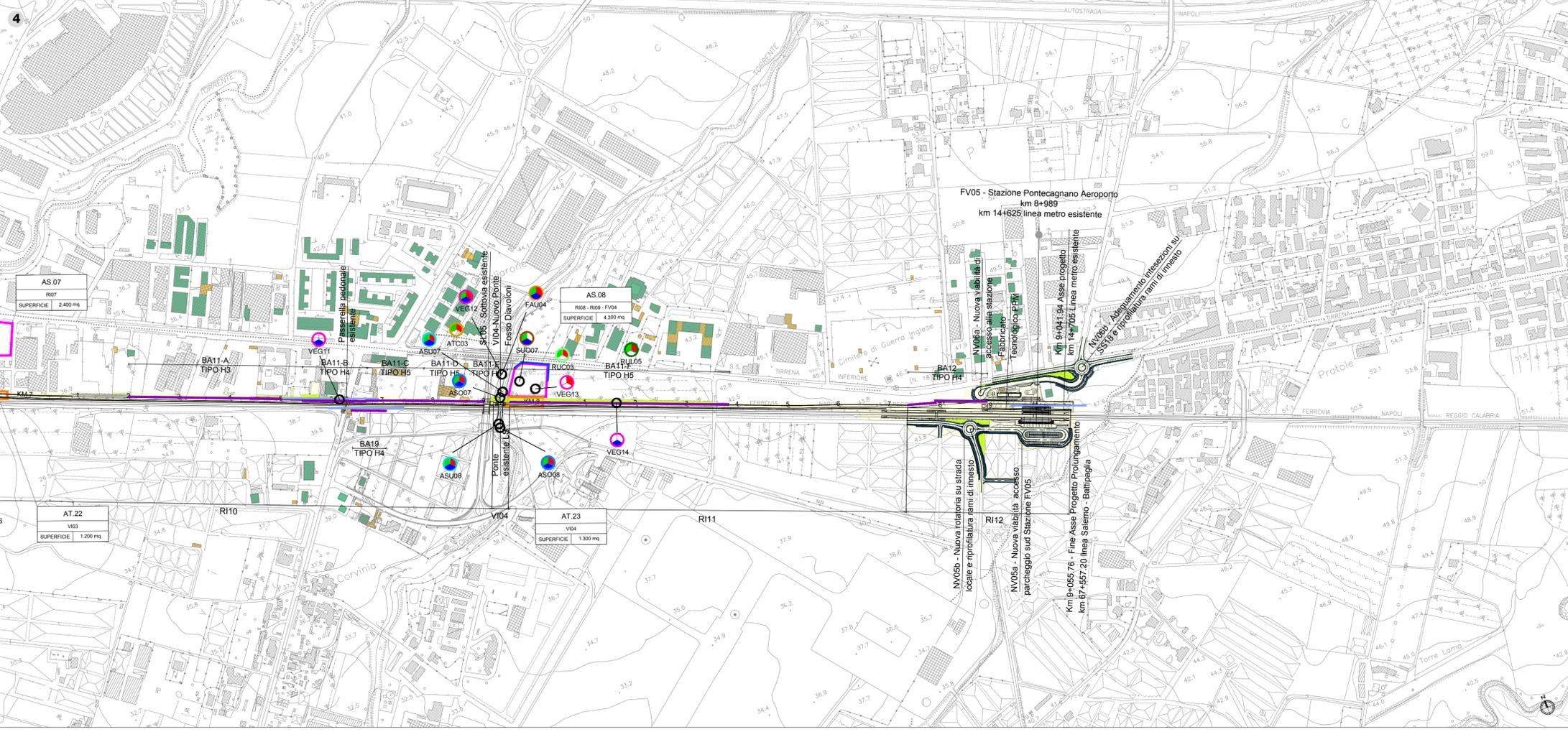
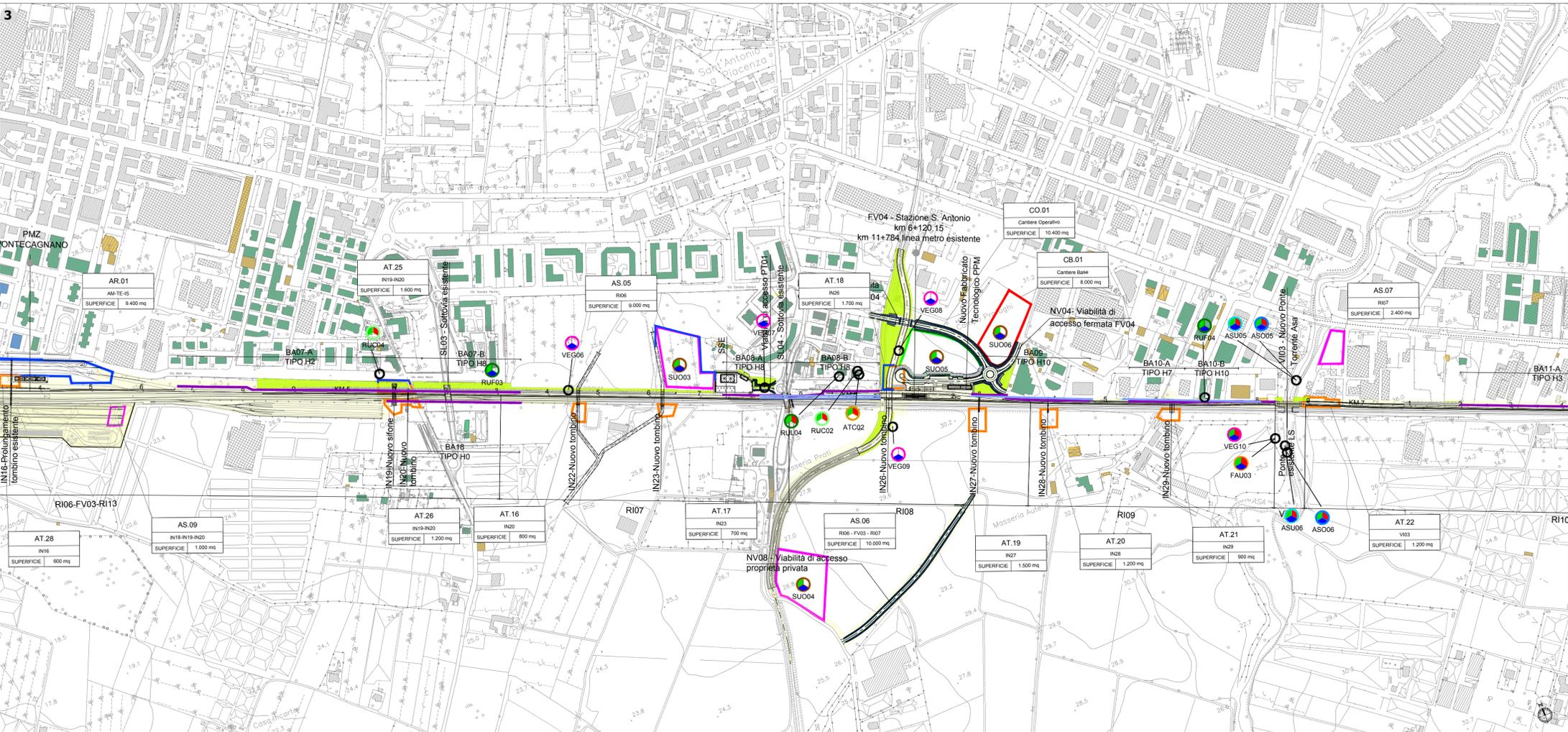
LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio Tav. 1/2

SCALA: 1:5.000

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
NN1X	00	D	22	P5	MA0000	001	B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	F. Massari	Febbraio 2021	G. Tucci	Febbraio 2021	M. D'Avino	Febbraio 2021	Dott. s.s. C. Ercolani Aprile 2021
B	Emissione esecutiva	F. Massari	Aprile 2021	G. Dajelli	Aprile 2021	M. D'Avino	Aprile 2021	Dott. s.s. C. Ercolani Aprile 2021

File: NN1X00D22P5MA000001B



- LEGENDA**
- Opere di linea
 - Opere viarie connesse
 - Aree di cantiere**
 - CB - Cantiere base
 - AR - Cantiere di armamento
 - Area di lavoro
 - CO - Cantiere operativo
 - AS - Area di stoccaggio
 - DT - Deposito terre
 - AT - Area tecnica
 - Ricettori e barriere acustiche**
 - Ricettori residenziali
 - Ricettori non residenziali
 - Ricettori sensibili
 - Barriere acustiche della linea ferroviaria
 - Barriere antirumore di cantiere fisso
 - Barriere antirumore avanzamento lavori
 - Opere a verde

PUNTI DI MONITORAGGIO

Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
	ATC - ATMOSFERA CANTIERE		RUF - RUMORE TRANSITO FERROVIARIO
	ASU - ACQUE SUPERFICIALI		RUL - RUMORE FRONTE AVANZAMENTO LAVORI
	ASO - ACQUE SOTTERRANEE		VIL - VIBRAZIONI FRONTE AVANZAMENTO LAVORI
	SUO - SUOLO E SOTTOSUOLO		VEG - VEGETAZIONE
	RUC - RUMORE CANTIERE		FAU - FAUNA

- FASE DI MONITORAGGIO**
- ANTE OPERAM
 - CORSO D'OPERA
 - POST OPERAM

COMMITTENTE: **RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE**

PROGETTAZIONE: **ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE**

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

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio Tav. 2/2

SCALA: 1:5.000

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	F. Massari	Febbraio 2021	G. Tucci	Febbraio 2021	M. D'Avino	Febbraio 2021	Dot. Ing. C. Enzolini 2021
B	Emissione esecutiva	F. Massari	Aprile 2021	G. Tucci	Aprile 2021	M. D'Avino	Aprile 2021	Dot. Ing. C. Enzolini 2021

File: NN1X00D2ZP5MA000002B