

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

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

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

**COLLEGAMENTO LAMEZIA T. – CATANZARO
ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – CATANZARO L.
E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. – SETTINGIANO**

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Relazione generale

SCALA:

-

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

RC0Y 01 R 22 RG MA0001 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	M&B	Luglio 2021	L.Colacillo	Luglio 2021	I.D'Amore	Luglio 2021	C.Ercolani
				G.Dajelli				Marzo 2022
B	Emissione esecutiva	L.colacillo	Marzo 2022	G.Dajelli	Marzo 2022	I.D'Amore	Marzo 2022	

ITALFERR S.p.A.
Dott.ssa Claudia Ercolani
Ordine Agronomi e Agronomi Laureati
di Roma, Rieti e Viterbo
6745

File: NM0Y01D22RGMA0001001B.doc

n. Elab.:

SOMMARIO

SOMMARIO	2
A Premessa	5
B Descrizione dell'intervento	7
B.1.1 Inquadramento territoriale	7
B.1.2 Finalità generali	7
B.1.3 Opere di velocizzazione	10
B.1.3.1 Descrizione degli interventi di velocizzazione	12
B.1.4 Opere di elettrificazione	25
B.1.4.1 Sottostazioni Elettriche	25
B.1.4.2 Fabbricato Cabina TE	27
B.1.4.3 Piazzali MATS	27
B.1.4.4 Viabilità di accesso alle SSE e piazzali MATS	29
B.1.4.5 Palificata TE	31
B.1.5 Descrizione del sistema di cantierizzazione	31
B.1.6 Organizzazione del sistema di cantierizzazione	31
B.1.6.1 Cronoprogramma dei lavori	35
C Ricettori, punti di misura e tempi	37
C.1 Individuazione dei ricettori	37
C.2 Punti di misura	37
C.3 Tempi e frequenze	37
C.4 Restituzione dei dati	38
C.5 Metadocumentazione	41
C.6 Strumenti per la condivisione dei dati di monitoraggio	41
D Relazioni specifiche delle singole componenti ambientali	42
D.1 ATM Atmosfera	42
D.2 ASU Acque superficiali	42
D.2.1 Obiettivi del monitoraggio	42
D.2.2 Normativa di riferimento	43
D.2.3 Aree oggetto di monitoraggio	45

D.2.4	Parametri oggetto del monitoraggio	46
D.2.5	Metodiche e strumentazione di monitoraggio.....	50
D.2.6	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....	57
D.2.7	Punti di monitoraggio	58
D.3	ASO Acque sotterranee.....	61
D.3.1	Obiettivi del monitoraggio	61
D.3.2	Normativa di riferimento.....	61
D.3.3	Criteri di individuazione delle aree oggetto di monitoraggio	61
D.3.4	Parametri oggetto del monitoraggio	63
D.3.5	Metodiche e strumentazione di monitoraggio.....	65
D.3.6	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....	66
D.3.7	Punti di monitoraggio	66
D.4	SUO Suolo e sottosuolo	69
D.4.1	Obiettivi del monitoraggio	69
D.4.2	Normativa di riferimento.....	70
D.4.3	Criteri di individuazione delle aree da monitorare.....	70
D.4.4	Parametri oggetto di monitoraggio	71
D.4.5	Metodiche e strumentazione di monitoraggio.....	78
D.4.6	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....	80
D.4.7	Punti di monitoraggio	80
D.5	VEG Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.....	83
D.6	RUM Rumore	83
D.6.1	Obiettivi del monitoraggio	83
D.6.2	Normativa di riferimento.....	84
D.6.3	Criteri di individuazione delle aree da monitorare.....	85
D.6.4	Parametri oggetto di monitoraggio	86
D.6.5	Metodiche e strumentazione di monitoraggio.....	86
D.6.6	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....	88
D.6.7	Punti di monitoraggio	88

D.7	VIB Vibrazioni	89
D.7.1	Obiettivi del monitoraggio	89
D.7.2	Normativa di riferimento	89
D.7.3	Criteri di individuazione delle aree da monitorare.....	91
D.7.4	Strumentazione.....	91
D.7.5	Modalità di monitoraggio e parametri	92
D.7.6	Elaborazione delle misure.....	94
D.7.7	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....	95
D.8	CEL Campi elettromagnetici	95
D.9	PAE Paesaggio	95
D.10	Sintesi del progetto di monitoraggio.....	96

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 5 di 98</p>

A PREMESSA

Il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale è parte integrante del progetto dei lavori riguardanti gli interventi la velocizzazione e l'elettrificazione tratta ferroviaria Lamezia Terme - Catanzaro, da realizzarsi per lotti conseguenti mediante interventi diffusi lungo linea.

Il progetto di velocizzazione in esame si sviluppa nell'ambito dell'intervento per il potenziamento del servizio ferroviario e la riduzione dei tempi di percorrenza per la tratta Lamezia - Settingiano, ed è inserito nel Programma Operativo Regionale FESR 2014-2020 della Regione Calabria, approvato dalla Commissione Europea in data 20.10.2015, al fine di ottenere il cofinanziamento dell'opera, ed è oggetto di un Protocollo d'Intesa, siglato in data 18.10.2016, per la collaborazione tra Regione Calabria e RFI

Il progetto di elettrificazione della linea rientra nell'ambito del *Contratto Istituzionale di Sviluppo per il completamento della Direttrice ferroviaria "Salerno-Reggio Calabria"* sottoscritto il 19 dicembre 2012 tra il Ministero per la Coesione Territoriale, il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Calabria, la Regione Campania, la Regione Basilicata, Ferrovie dello Stato Italiane S.p.a. e Rete Ferroviarie Italiana S.p.a..

Nell'ambito di tale contratto, è stato previsto l'intervento di elettrificazione del collegamento ferroviario Lamezia – Catanzaro - Dorsale Ionica, così diviso:

- Lotto 1: Lamezia T. – Catanzaro Lido (43,16 km tratta trasversale);
- Lotto 2: Catanzaro Lido – Sibari (172,48 km tratta dorsale ionica)

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

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 6 di 98</p>

specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV. 1 del 13 marzo 2015”.

Il progetto di monitoraggio, in base anche alle risultanze degli studi effettuati a supporto dello Studio di Impatto Ambientale (SIA – Codifica cod. IB0Q3AR22RGSA0001001A), individua le principali componenti ambientali da indagare, le modalità e le tempistiche connesse alle attività di monitoraggio.

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

	<p align="center">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO</p> <p align="center">ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
	<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>

B DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Come detto le opere in esame sono suddivise in due lotti separati e interconnessi tra loro, relativi la velocizzazione della linea nel tratto compreso tra Lamezia Terme e Settingiano e l'elettrificazione della linea tra Lamezia Terme Stazione C.le e Catanzaro Lido.

Nei capitoli che seguono si descrivono i due lotti di intervento.

B.1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Gli interventi in progetto rientrano nel territorio della Regione Calabria, in particolare nella Provincia di Catanzaro di seguito elencati:

TABELLA 1
INQUADRAMENTO TERRITORIALE DI PROGETTO

Comune	Elettrificazione	Velocizzazione
Lamezia Terme	X	X
Feroletto Antico	X	-
Pianopoli	X	X
Amato	X	X
Marcellinara	X	X
Settingiano	X	X
Borgia	X	-
Catanzaro	X	-

B.1.2 FINALITÀ GENERALI

La tratta ha uno sviluppo complessivo pari a circa 29 km e fa parte della linea, a semplice binario, Lamezia Terme C.le – Catanzaro Lido che si sviluppa per un'estesa di circa 43 km (dalla pk 0+000 alla pk 43+160).

Come si è detto il progetto in esame si compone di due lotti operativi relativi alla velocizzazione e alla elettrificazione della linea.

In termini generali la velocizzazione del collegamento ferroviario tra Lamezia Terme e Settingiano si otterrà mediante rettifiche di tracciato e adeguamenti piano altimetrici della attuale linea ferroviaria sviluppati in corrispondenza dei seguenti tratti:

- km 10÷13 tra le stazioni di Nicastro e Ferroletto;
- km 19÷24 tra le stazioni di Ferroletto e Marcellinara;
- km 27 ÷ 29+310 tra le stazioni di Marcellinara e Settingiano.




FIGURA 1
 LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI TRACCIATO

TABELLA 2
 QUADRO SINOTTICO DEGLI INTERVENTI DI VELOCIZZAZIONE

TRATTA INTERVENTO	TRATTA INTERVENTO	NOME INTERVENTO	CURVA COMPRESA NELL'INTERVENTO	V ESISTENTE / V DI PROGETTO (KM/H)
km 10÷13	Velocizzazione aumento sopraelevazione tramite della	Variante 10	Curva 7	80 / 90
		Variante 10	Curva 8	80 / 90
		Variante 10	Curva 9	80 / 90
		Variante 10	Curva 10	80 / 90
km 19÷24	Velocizzazione varianti di tracciato tramite	Variante 5	Curva 20a e 20b	30 / 110-140
		Variante 6	Curva 21	80 / 140
		Variante 7	Curva 22-23-24	80 / 140
km 27 ÷ 29+310	Velocizzazione varianti di tracciato tramite	Variante 8	Curva 27	80 / 140
		Variante 9	Curva 28 e Curva 29	80 / 140

Nei tratti in cui è prevista la realizzazione delle opere di velocizzazione sono state eseguite le verifiche delle opere d'arte sottobinario (rilevati, trincee, tombini ecc.) prevedendo, ove necessario, l'adeguamento/demolizione delle opere non verificate, inoltre, si è dato seguito anche al rifacimento del Ponte Grotte che costituisce punto di rallentamento sulla linea, anche se non ricadente nei tratti oggetto di velocizzazione.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

A corollario delle varianti di velocizzazione sono anche previste opere di sistemazione geotecnica di alcuni versanti che prospettano a monte della linea ferroviaria e le relative sistemazioni idrauliche.

Per quanto riguarda l'elettrificazione, si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- realizzazione delle nuove SSE e le relative viabilità di accesso;
 - SSE MT Feroleto
 - SSE MT Settingiano
 - SSE MT Catanzaro Lido
- Adeguamento SSE di Sambiasse dove è prevista la sostituzione di alcune apparecchiature tecnologiche di lieve entità;
- Cabina TE Lamezia;
- La realizzazione della palificazione e della linea di contatto;
- L'allestimento degli impianti presso i piazzali tecnologici agli imbocchi di galleria, comprendenti:
 - La realizzazione dei piazzali ad integrazione di quelli esistenti
 - La sistemazione dei piazzali esistenti
 - La realizzazione della viabilità di accesso locale;
 - La realizzazione e l'allestimento degli edifici e dei manufatti deputati ad ospitare gli apparati tecnologici.
- Impianti di illuminazione nelle gallerie di lunghezza maggiore di 500 metri;

L'architettura elettrica del Lotto prevede quindi la realizzazione di n.3 Sottostazioni Elettriche di nuovo impianto, ed una di adeguamento, la sistemazione dei piazzali tecnologici ai quali sono correlate opere a corollario come riportato nella tabella che segue:

TABELLA 3
QUADRO SINOTTICO DEGLI INTERVENTI DI ELETRIFICAZIONE

OPERA PRINCIPALE	NUOVA VIABILITÀ	PIAZZALE	FABBRICATI TECNO.	SHELTER	DEMOLIZIONI	OPERE A VERDE
Cabina TE Lamezia	-	A	X	-	X	-
SSE di Sambiasse adeg.	-	-	-	-	-	-
SSE MT Feroleto	X	X	X	-	X	X
PT05	X	A	X	-	-	X
PT06	X	X	X	-	-	X
PT07	-	X	X	X	X	-
PT08	X	X	X	-	-	X
SSE MT Settingiano	A	X	X	-	X	-
PT09	-	A	-	X	-	-
PT10	-	A	-	X	-	-

OPERA PRINCIPALE	NUOVA VIABILITÀ	PIAZZALE	FABBRICATI TECNO.	SHELTER	DEMOLIZIONI	OPERE A VERDE
PT11	-	A	-	X	-	-
SSE MT Catanzaro Lido	-	A	X	-	X	-



FIGURA 2
 LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI TRACCIATO

B.1.3 OPERE DI VELOCIZZAZIONE

Il collegamento Lamezia Terme – Settingiano ha uno sviluppo complessivo pari a circa 29 km, la velocizzazione di tutta la linea richiederebbe n. 9 interventi di varianti di tracciato e di sola sopraelevazione per 9 curve; tuttavia, si è reso necessario individuare dei tratti di intervento efficaci dal punto di vista della velocizzazione e i cui costi fossero compatibili con il finanziamento disponibile.

Gli interventi di velocizzazione sono limitati a tre segmenti compresi tra le progressive chilometriche 10+000 – 13+000, 19+000 - 24+0000 e 27+000 – 29+000.

Nei suddetti segmenti la velocizzazione della tratta è ottenuta o prevedendo varianti plano-altimetriche di tracciato o per mezzo di sole modifiche della sopraelevazione. Nella tabella seguente è indicato, per ogni tratta di intervento, il nome della variante di progetto e il numero della curva della linea storica (LS) interessata dalla variante:


	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

TABELLA 4
OPERE DI VELOCIZZAZIONE TRAMITE AUMENTO DELLA SOPRAELEVAZIONE

TRATTA INTERVENTO	DI	INTERVENTO	CURVA LS	Pk LS INIZIO - FINE	VELOCITÀ ATTUALE/PROGETTO (KM/H)
km 10+000 13+000	-	VARIANTE 10	CURVA 7	10+096 - 10+490	80/90
			CURVA8	10+825 - 11+425	
			CURVA9	11+455 - 11+740	
			CURVA 10	12+137 - 12+843	

TABELLA 5
OPERE DI VELOCIZZAZIONE TRAMITE VARIANTI DI TRACCIATO

TRATTA INTERVENTO	DI	INTERVENTO	CURVA COMPRESA NELL'INTERVENTO	SVILUPPO INTERVENTO (M)	VELOCITÀ ATTUALE/PROGETTO (KM/H)
Km 19+000-24+000		VARIANTE 5	CURVA 20a e 20b	19+888 - 20+068 / 20+156-20+237	30 / 110-140
		VARIANTE 6	CURVA21	21+922 - 22+201	80 / 140
		VARIANTE 7	CURVE 22, 23 e 24	22+894 - 23+802	80 / 140
Km 27+000-29+000		VARIANTE 8	CURVA 27	27+139 - 27+291	80 / 140
		VARIANTE 9	CURVE 28 e 29	28+000 - 29+295	80 / 140

Gli interventi di velocizzazione operati con le modifiche di tracciato di cui alla tabella precedente hanno compreso la valutazione della sicurezza della linea dal punto di vista idraulico, geotecnico e strutturale, anche in tratte esterne a quelle in variante.

Nei tratti in cui verrà realizzata la velocizzazione a seguito delle verifiche delle opere d'arte esistenti sottobinario ove necessario è stato previsto l'adeguamento/demolizione delle opere non verificate, inoltre, si è dato seguito anche al rifacimento del Ponte Grotte che costituisce punto di rallentamento sulla linea, anche se non ricadente nei tratti oggetto di velocizzazione.

Il progetto include alcune opere d'arti maggiori di nuova realizzazione che consistono in 3 viadotti ferroviari e uno stradale:

- nell'ambito della variante 5:
 - il viadotto ferroviario VI01;
 - il viadotto stradale NW01;
- nell'ambito della variante 7:
 - il viadotto ferroviario VI02;
- nell'ambito della variante 9:

- il viadotto ferroviario VI03.

Relativamente alle opere esistenti si osserva che sono state analizzate soltanto quelle aventi luce superiore a 3,00 metri. Il progetto non prevede interventi relativi agli impianti di linea in quanto si presume l'elettrificazione della linea acquisita all'interno di un più ampio intervento che interessa la linea corrente lungo l'arco Ionico tra Sibari e Catanzaro Marina e la penetrazione da Catanzaro Marina a Lamezia Terme C.le., di cui si dirà in seguito.

B.1.3.1 *Descrizione degli interventi di velocizzazione*

come si è detto gli interventi riguardano i tratti km 10÷13 - km 19÷24 – km 27 ÷ 29+310, individuati come i tratti più idonei alla realizzazione della futura velocizzazione.

Nell'ambito di ciascun tratto sono previste:

- varianti di tracciato, in cui la velocizzazione è ottenuta o prevedendo una modifica della sopraelevazione o modifiche planoaltimetriche del tracciato esistente
- interventi alle opere sotto binario per garantirne l'adeguatezza idraulica e strutturale
- interventi di stabilizzazione sia in relazione alla presenza di dissesti dei versanti, sia in relazione a cedimenti e dissesti della piattaforma ferroviaria.

Tratta dal km 10 al km 13

La variante 10 è costituita dagli interventi di modifica del solo armamento per le curve 7, 8, 9, 10. Non sono previsti lavori sul corpo stradale.



FIGURA 3

INTERVENTI AFFERENTI LA TRATTA DAL KM 10 AL KM 13

Gli interventi comportano un aumento della velocità dagli attuali 80 km/h ai 90 km/h di progetto.

È previsto il rinnovamento di alcuni manufatti sottobinario e interventi di stabilizzazione e messa in sicurezza dei versanti.

Opere sottobinario

Per quanto riguarda le opere sottobinario esistenti, nella seguente tabella vengono riportate quelle di cui è prevista la demolizione e ricostruzione per motivi legati alla sicurezza idraulica e/o strutturale accertata a seguito delle verifiche. Sono tralasciate dall'elenco le opere d'arte conformi ai regimi normativi e che non sono oggetto di intervento

TABELLA 6

PK STORICA	INTERFERENZA	DESCRIZIONE OPERA	GIUDIZIO IDRAULICO	GIUDIZIO STRUTTURALE
10+136	IN80	Ponticello ad arco in muratura, L=2m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
10+751	IN100	Ponticello ad arco in muratura, L=2m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
10+891	IN110	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
10+979	IN115	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
11+038	IN116	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
11+116	IN120	Ponticello ad arco in muratura, L=3m	idraulicamente idonea	previsto rifacimento per motivi strutturali
11+247	IN130	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
11+587	IN135	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
12+579	IN150	Ponticello ad arco in muratura, L=3m	previsto rifacimento per motivi idraulici	

Interventi di stabilizzazione dei versanti

In corrispondenza della Curva 8 è presente un dissesto sul pendio a monte della ferrovia, descritto nella relazione geologica come soliflusso/erosione superficiale.

Si ritiene che i dissesti siano innescati principalmente dall'effetto combinato del ristagno e dell'azione erosiva delle acque meteoriche in seguito a fenomeni piovosi intensi.

Stante le condizioni non critiche del versante, è prevista l'installazione di microdreni sub-orizzontali ad interasse di 3m e lunghezza 20m, installati appena a monte del rilevato ferroviario e la realizzazione di un reticolo idraulico di regimazione delle acque meteoriche esteso a tutta la scarpata fino al ciglio superiore. Si attende che l'intervento produca un abbassamento permanente della falda, nell'area di intervento, portandola a - 2.5 m da quota campagna

Tratta dal km 19 al km 24

Il tratto riguarda le Varianti 5, 6 e 7, oltre alle diversioni di tracciato ferroviario sono necessarie anche due nuovi tratti di variante stradale della SS19 dir, NV01 ed NV02 in corrispondenza delle varianti 5 e 6.

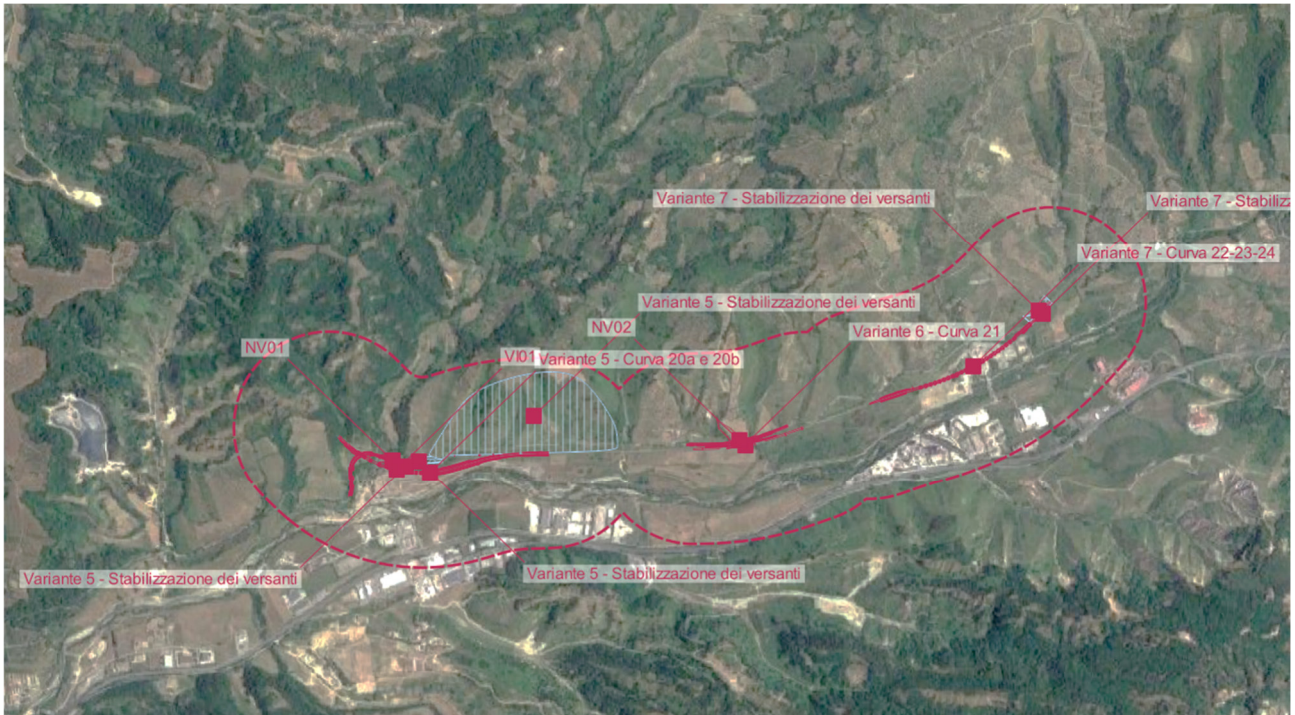



FIGURA 4
 INTERVENTI AFFERENTI LA TRATTA DAL KM 19 AL KM 24

Lungo tutto il tratto è altresì prevista la sostituzione di gran parte delle opere sottobinario di cui i manufatti non coincidenti con i tratti in variante ferroviaria sono riportati nella seguente tabella.

TABELLA 7

PK STORICA	INTERFERENZA	DESCRIZIONE OPERA	GIUDIZIO IDRAULICO	GIUDIZIO STRUTTURALE
21+145	IN290	Ponte ad arco in muratura, L=4m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
21+410	IN300	Ponte ad arco in muratura, L=6m	idraulicamente idonea	previsto rifacimento per motivi strutturali
21+635	IN310	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
21+747	IN320	Tombino in muratura, L=1m	idraulicamente idonea	previsto rifacimento per motivi strutturali
22+610	IN370	Ponticello ad arco in muratura, L=2m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
23+869	IN390	Ponticello ad arco in muratura, L=2m	idraulicamente idonea	previsto rifacimento per motivi strutturali

	<p>COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO</p> <p>ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E</p> <p>VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
	<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> <p>RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO</p> <p>RC0Y</p>	<p>LOTTO</p> <p>01</p>	<p>CODIFICA</p> <p>R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>MA 00 01 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>

Variante 5 delle curve 20 a e 20 b

La variante delle curve 20 a e 20 b si rende necessaria, oltre che per la velocizzazione della linea, anche per la realizzazione di un nuovo viadotto ferroviario sul torrente Canello da prevedersi in sostituzione del ponte provvisorio realizzato a seguito del collasso strutturale del ponte storico avvenuto nel 2011.

Contestualmente alla variante ferroviaria, cosiddetta di *Ponte Canello* si rende necessaria anche la variante stradale all'attuale SS19, sia per risolvere l'interferenza con il nuovo tracciato ferroviario sia per ripristinare la viabilità stradale interrotta a seguito del crollo del ponte stradale.

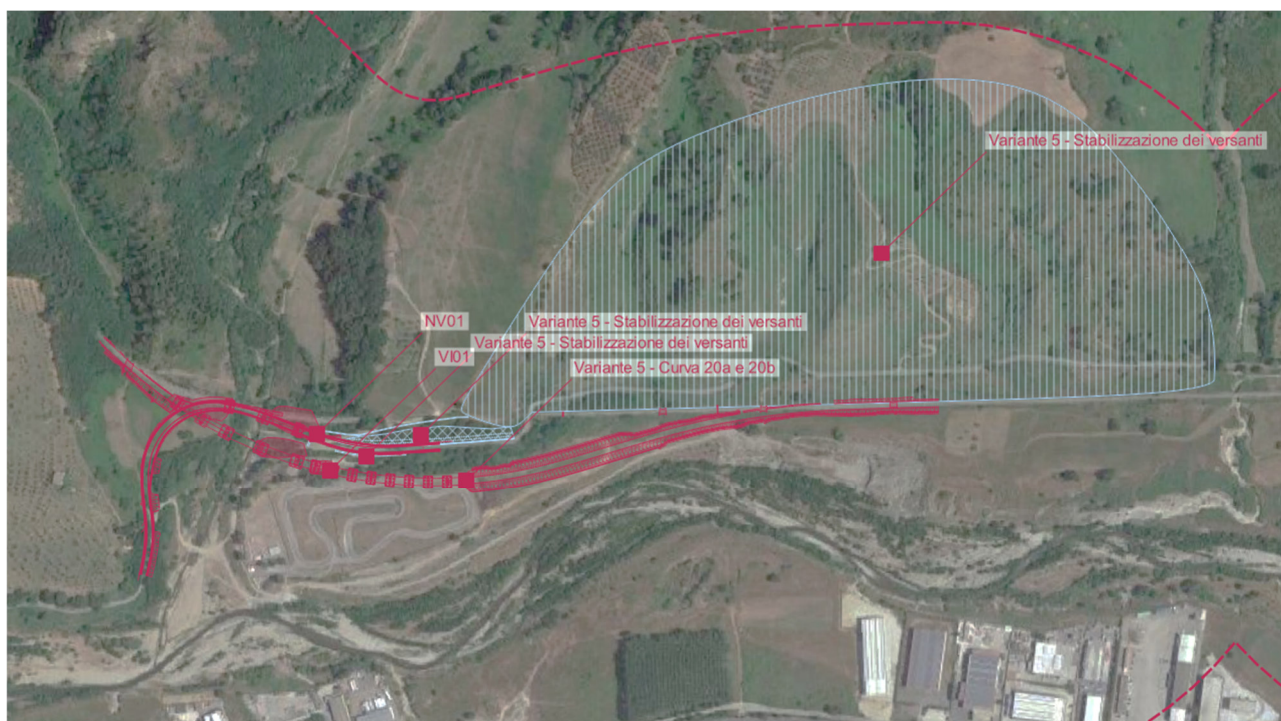


FIGURA 5
INTERVENTI AFFERENTI LA VARIANTE 5

Il tracciato attualmente si sviluppa tra la fine della Galleria del Monte Cavaliere alla prog. km 19+882 LS, e e la Galleria di Canello alla prog. km 20+266 LS). La variante si allontana significativamente dalla sede esistente, fino a realizzare una sede completamente indipendente dal corpo stradale esistente, tranne che per i primi metri di allaccio al binario esistente. Al fine di evitare il più possibile gli impatti sull'esercizio, per i primi metri di inizio e fine intervento è stata mantenuta la complanarità della variante con la linea esistente.

L'intervento ipotizzato prevede una rettifica di tracciato, con aumento della velocità di progetto da 80 km/h (Rango A) a 110/140 km/h, con uno sviluppo pari a circa 1.235 m con inizio al km 19+866 della LS e fine intervento al km 21+081 della LS.

Il nuovo corpo stradale si sviluppa interamente allo scoperto realizzando dopo un tratto in rilevato in uscita dalla Galleria Canello, il nuovo viadotto (VI01) per lo scavalco del Torrente Canello, dello

sviluppo di circa 396 m (2 campate di luce compresa tra 30 e 40m, 2 campate di luce 50m 9 campate di luce 25m), per poi proseguire in rilevato e richiudersi sulla sede esistente. La prima campata dell'opera in viadotto (VI01) permette il sottoattraversamento della nuova variante stradale in progetto (NV01).

Nelle zone di allaccio la sede sarà realizzata con un allargamento in sx dell'esistente, al fine di ospitare il binario nella nuova posizione, fino a quando il binario si distacca completamente dalla sede attuale e si realizza la nuova sezione completamente in variante.

Opere sottobinario

Per quanto riguarda le opere sottobinario esistenti, nella seguente tabella vengono riportate quelle di cui è prevista, nel tratto, la demolizione e ricostruzione per motivi legati alla sicurezza idraulica e/o strutturale accertata a seguito delle verifiche. Sono tralasciate dall'elenco le opere d'arte conformi ai regimi normativi e che non sono oggetto di intervento

TABELLA 8

PK STORICA	INTERFERENZA	DESCRIZIONE OPERA	GIUDIZIO IDRAULICO	GIUDIZIO STRUTTURALE
19+942	IN240	Ponte ad arco in muratura, L=5m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
20+112	IN250	Impalcato a travatura metallica	previsto rifacimento per motivi idraulici	
20+528	IN255	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
20+658	IN260	Ponticello ad arco in muratura, L=2m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
20+730	IN265	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
20+791	IN270	Ponticello ad arco in muratura, L=2m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
20+962	IN280	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	

Variante stradale connessa alla variante delle curve 20 a e 20 b

La SS19 dir. presenta uno sviluppo di circa 10 km dei quali circa 600 m sono oggetto dell'intervento di adeguamento che prevede una diversione di un tratto della Statale in prossimità dell'attuale ponte stradale di scavalco del fiume Cannello, in Località Varrà.

Allo stato attuale la SS19 dir presenta una sezione trasversale che varia da un minimo di 4,75 m fino a un massimo di 6,00 m in alcune porzioni del collegamento esistente, senza le banchine laterali, con una corsia per senso di marcia di larghezza variabile. Il progetto adeguerà il tratto in variante funzionalmente al tipo Strada Locale Extraurbana (Categoria F2), secondo le *Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade* di cui al D.M. 05/11/2001.

Per la sezione trasversale è stata dunque adottata una configurazione con piattaforma pavimentata avente larghezza pari a 8,50 m e composta di due corsie da 3,25 m e banchine da 1,00 m.

Interventi di stabilizzazione dei versanti

Associata alla variante planimetrica ferroviaria, come si è detto è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di viabilità. Lungo la strada esistente sono visibili accumuli di materiale proveniente dalla scarpata soprastante corrispondenti a materiale eroso dall'azione del ruscellamento delle acque meteoriche. Per mitigare il fenomeno, si prevede la realizzazione di una canaletta idraulica in testa alla scarpata (lungo la strada sterrata a monte della stessa), di risagomare la scarpata prevedendo inoltre l'impianto antiersivo tipo Prati Armati, nonché l'installazione di microdreni sub-orizzontali. In tale tratto è previsto inoltre una variante planimetria della strada esistente (NV01) che comporta la predisposizione di due tratti di paratie di pali, di controripa e di sottoscarpa, al fine di garantire la stabilità complessiva del versante. Il versante a monte della ferrovia tra le pk 20+450 ca - pk 21+440 è caratterizzato dalla presenza di dissesti riferibili a soliflussi/erosione superficiale. I dissesti descritti si ritiene siano innescati principalmente dall'effetto combinato del ristagno e dell'azione erosiva delle acque meteoriche in seguito a fenomeni piovosi intensi.


L'intervento consisterà nella creazione di un reticolo idraulico di regimazione superficiale delle acque meteoriche esteso a tutta la scarpata fino al ciglio superiore; in tal modo si prevede di riuscire a evitare la creazione di falde sospese, limitando l'infiltrazione e il ruscellamento incontrollato delle acque lungo il pendio.

Variante 6, curva 21

La curva 21 si sviluppa fra la prog. km 21+922 e la prog. km 22+201 della linea attuale. L'intervento in oggetto prevede una rettifica di tracciato, con aumento della velocità di progetto da 80 km/h (Rango A) a 140 km/h, con uno sviluppo pari a circa 592 m con inizio al km 21+783 della LS e fine intervento al km 22+374 della LS.



FIGURA 6
INTERVENTI AFFERENTI LA VARIANTE 6

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

La variante in oggetto si allontana planimetricamente ed altimetricamente dalla sede esistente, ma non realizza mai una sede completamente indipendente dal corpo stradale esistente. Al fine di evitare il più possibile gli impatti sull'esercizio, per i primi metri di inizio e fine intervento è stata mantenuta la complanarità della variante con la linea esistente.

Il nuovo corpo stradale si sviluppa totalmente in rilevato.

La sede sarà realizzata con un allargamento in sx dell'esistente; la nuova impronta planimetrica della variante ferroviaria determina la variante planimetrica di una viabilità (NV02) parallela alla linea ferroviaria per uno sviluppo di circa 535 m.

Opere sottobinario

Per quanto riguarda le opere sottobinario esistenti, nella seguente tabella vengono riportate quelle di cui è prevista, nel tratto, la demolizione e ricostruzione per motivi legati alla sicurezza idraulica e/o strutturale accertata a seguito delle verifiche. Sono tralasciate dall'elenco le opere d'arte conformi ai regimi normativi e che non sono oggetto di intervento

TABELLA 9

PK STORICA	INTERFERENZA	DESCRIZIONE OPERA	GIUDIZIO IDRAULICO	GIUDIZIO STRUTTURALE
21+830	IN330	Ponticello ad arco in muratura, L=2m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
22+105	IN340	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
22+273	IN350	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
22+365	IN360	Ponticello ad arco in muratura, L=2m	previsto rifacimento per motivi idraulici	

Variante 7, curve 22, 23 e 24

Le attuali curve 22, 23 e 24 si sviluppano rispettivamente:

- la curva 22 tra la prog. km 22+893 e la prog. km 23+180,
- la curva 23 tra la prog. km 23+180 e la prog. km 23+490
- la curva 24 tra la prog. km 23+516 e la prog. km 23+802

L'intervento ipotizzato prevede una rettifica di tracciato, con aumento della velocità di progetto da 80 km/h (Rango A) a 140 km/h, con uno sviluppo pari a circa 1.108 m con inizio dalla prog. km 22+744 della LS e fine intervento alla prog. km 23+864 della LS.

La variante in oggetto si allontana significativamente dalla sede esistente, fino a realizzare una sede completamente indipendente dal corpo stradale esistente tranne che per i primi metri di allaccio al binario esistente. Al fine di evitare il più possibile gli impatti sull'esercizio, per i primi metri di inizio e fine intervento è stata mantenuta la complanarità della variante con la linea esistente.

Il nuovo corpo stradale si sviluppa per 558 m in rilevato e per 550 m in viadotto (VI02). Il viadotto è realizzato con 22 impalcati a cassoncino di luce pari a 25m.

Nelle zone di allaccio la sede sarà realizzata con un allargamento in dx dell'esistente, al fine di ospitare il binario nella nuova posizione, fino a quando il binario si distacca completamente dalla sede attuale e realizza la nuova sezione completamente in variante.

Le opere esistenti dovranno essere necessariamente demolite per garantire il libero deflusso delle acque.




FIGURA 7
INTERVENTI AFFERENTI LA VARIANTE 7

Opere sottobinario

Il tratto di sede esistente, che dovrà essere dismesso, presenta un tombino ad arco in muratura al km 22+988, un sottovia ad arco in muratura al km 23+354 e un tombino al km 23+708; i tombini saranno sostituiti.

TABELLA 10

PK STORICA	INTERFERENZA	DESCRIZIONE OPERA	GIUDIZIO IDRAULICO	GIUDIZIO STRUTTURALE
22+988	IN380	Ponticello ad arco in muratura, L=2m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
23+354	IN385	Ponticello ad arco in muratura, L=4m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
23+708	IN386	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

Interventi di stabilizzazione dei versanti

In corrispondenza della prog. km 24+000, per un tratto di circa 1 km di estensione (pk da 23 a 24 circa) è segnalata nelle schede tecniche di RFI la presenza di “piattaforma cedevole”. Tale dissesto si ritiene sia dovuto sia alla scarsa qualità dei materiali costituenti il rilevato (ancorché di altezza molto ridotta, inferiore a 1 m), sia e soprattutto dei terreni di fondazione, che, in seguito al prolungato ristagno e alla conseguente infiltrazione delle acque piovane non regimate provenienti dal versante a monte della SS19, perdono di consistenza producendo i fenomeni osservati.

Tra i fenomeni di dissesto osservati è inclusa la rotazione e la sconfigurazione per lesioni del muro di sottoscarpa del rilevato, riconducibile sia a un eccesso di spinta per la presenza di acqua, sia al generale decadimento delle caratteristiche del terreno di fondazione per i fenomeni detti.

Gli interventi individuati prevedono la bonifica (parziale) del corpo del rilevato attuale e il rifacimento della piattaforma ferroviaria. Per evitare i fenomeni di ristagno e infiltrazione si interviene con la regimazione delle acque meteoriche a partire dalla strada SS19 ubicata a monte della ferrovia, il rimodellamento della superficie del terreno sede di ristagni compreso tra strada e rilevato ferroviario e la realizzazione di una trincea drenante appena a monte del rilevato stesso.

Si prevede inoltre la realizzazione di una paratia di pali lungo la scarpata di valle del rilevato, a monte del muro di sottoscarpa lesionato e ruotato, in sostituzione dello stesso.

Tratta dal km 27 al km 29+310

Rientrano in questa tratta le varianti 8 e 9.

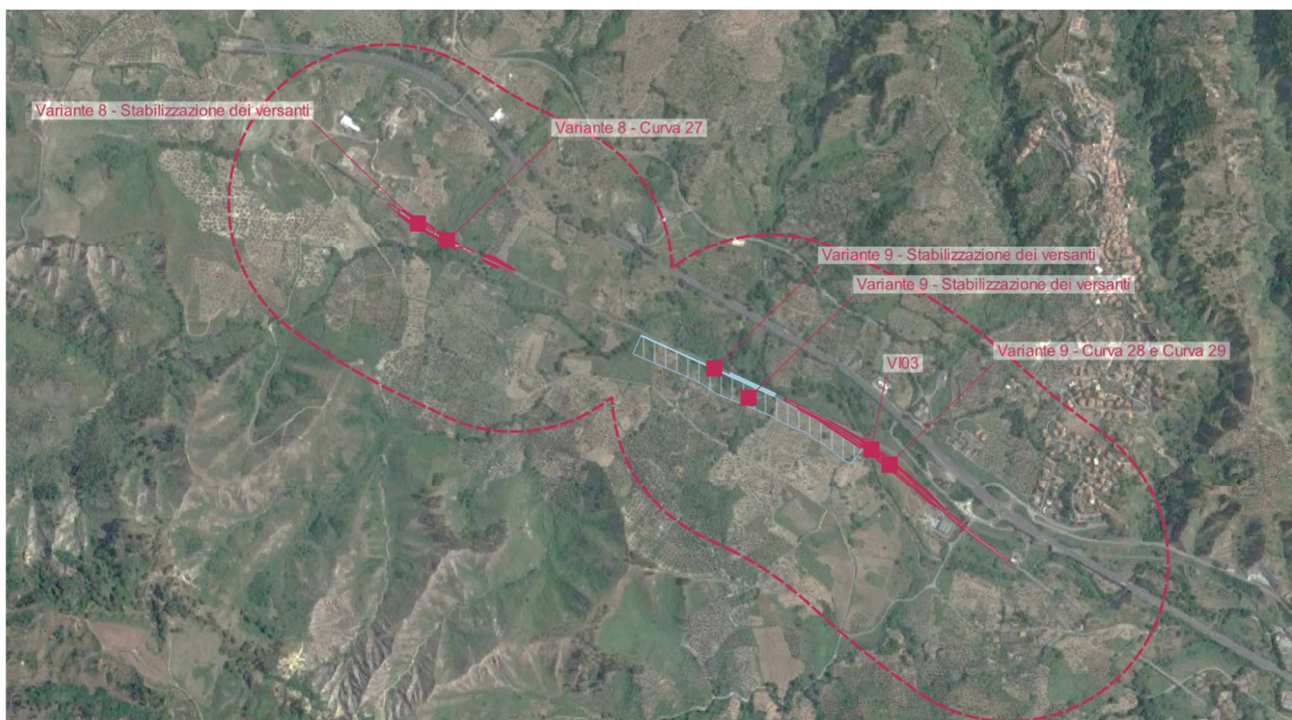


FIGURA 8
INTERVENTI AFFERENTI LA TRATTA DAL KM 27 AL KM 29+310

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

Variante 8 curva 27

L'intervento ipotizzato prevede una rettifica di tracciato, con aumento della velocità di progetto da 80 km/h (Rango A) a 140 km/h, con uno sviluppo pari a circa 454 m con inizio al km 27+013 della LS e fine intervento al km 27+467 della LS.



FIGURA 9
INTERVENTI AFFERENTI LA VARIANTE 8

La variante in oggetto non realizza mai una sede completamente indipendente dal corpo stradale esistente, ma trattandosi di uno spostamento del tracciato di pochi metri rispetto all'esistente, la realizzazione della variante dovrà avvenire interamente mediante l'ampliamento della sede esistente.

Dal punto di vista altimetrico si garantisce la complanarità con la linea esistente.

Il nuovo corpo stradale si sviluppa interamente allo scoperto in trincea.

La sede sarà realizzata con un allargamento in sx dell'esistente, al fine di ospitare il binario nella nuova posizione.

Opere sottobinario

Lungo il tratto oggetto di intervento sono presenti 4 tombini/ponticelli per i quali è prevista la demolizione e la successiva ricostruzione. I manufatti sono di seguito elencati

TABELLA 11

PK STORICA	INTERFERENZA	DESCRIZIONE OPERA	GIUDIZIO IDRAULICO	GIUDIZIO STRUTTURALE
27+057	IN440	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
27+185	IN445	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
27+283	IN446	Ponticello ad arco in muratura, L=3m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
27+345	IN450	Impalcato a travi incorporate, L=10m	idraulicamente idonea	previsto rifacimento per motivi strutturali

Interventi di stabilizzazione dei versanti

Tra le prog. km 27+284 e la prog. km 27+470 circa, la linea ferroviaria insiste su un'area caratterizzata dalla presenza di gessi con associato rischio di cavità: alcuni segni di sprofondamenti riconoscibili nell'area circostante l'infrastruttura hanno indotto a verificare la stabilità della sede ferroviaria in tale area.

Nell'ambito del progetto si prevedono interventi in corrispondenza del tratto ferroviario che includono la bonifica (parziale) del corpo del rilevato esistente e il rifacimento integrale della piattaforma, nonché l'esecuzione di iniezioni cementizie a bassa pressione per il trattamento delle cavità eventualmente presenti al di sotto della sede ferroviaria

Variante 9, curve 28 e 29

L'intervento ipotizzato prevede una rettifica di tracciato, con aumento della velocità di progetto da 80 km/h (Rango A) a 140 km/h, con uno sviluppo pari a circa 924 m con inizio al km 28+363 della LS e fine intervento al km 29+295 della LS.

La variante in oggetto si allontana significativamente dalla sede esistente, fino a realizzare una sede completamente indipendente dal corpo stradale esistente tranne che per i primi metri di allaccio al binario esistente. Al fine di evitare il più possibile gli impatti sull'esercizio, per i primi metri di inizio e fine intervento è stata mantenuta la complanarità della variante con la linea esistente.

Il nuovo corpo stradale si sviluppa interamente allo scoperto in rilevato. E' presente un muro di recinzione in destra tra la nuova pk 0+635 e la pk 0+735.

Nelle zone di allaccio la sede sarà realizzata con un allargamento in dx dell'esistente, al fine di ospitare il binario nella nuova posizione, fino a quando il binario si distacca completamente dalla sede attuale e realizza la nuova sezione completamente in variante.

Le opere esistenti dovranno essere necessariamente demolite per garantire il libero deflusso delle acque. La nuova livelletta è compatibile con il dimensionamento delle nuove opere idrauliche.

In prossimità della fine dell'intervento è presente un cavalcavia al km 29+121 geometricamente compatibile con l'intervento, In sostituzione del ponte verrà realizzato un nuovo ponte in acciaio a via inferiore di luce pari a 45 m circa VI03.


 FIGURA 10
 INTERVENTI AFFERENTI LA VARIANTE 9

Opere sottobinario

Lungo il tratto oggetto di intervento sono presenti diversi tombini/ponticelli per i quali è prevista la demolizione e la successiva ricostruzione. I manufatti sono di seguito elencati.

TABELLA 12

PK STORICA	INTERFERENZA	DESCRIZIONE OPERA	GIUDIZIO IDRAULICO	GIUDIZIO STRUTTURALE
28+382	IN495	Ponticello in c.a., L=2m	Idraulicamente idonea	previsto rifacimento per motivi strutturali
28+456	IN496	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
28+698	IN510	Impalcato a graticco in c.a., L=20m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
28+883	IN515	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
29+036	IN516	Tombino in muratura, L=1m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
29+095	IN530	Ponticello ad arco in muratura, L=2m	previsto rifacimento per motivi idraulici	
29+256	IN540	Ponticello ad arco in muratura, L=2m	previsto rifacimento per motivi idraulici	

Interventi di stabilizzazione dei versanti


In corrispondenza della variante 9 e nei tratti immediatamente precedenti, è presente un'ampia area interessata da movimenti franosi superficiali molto lenti, con la tendenza all'attivazione a seguito di eventi pluviometrici significativi. Il tratto interessato è compreso tra le progressive Km 27+500 e 28+400 circa. In questa zona sono presenti scivolamenti di spessore dell'ordine di 4m che si attivano principalmente in seguito ad eventi di pioggia intensa e prolungata, a seguito della creazione di locali falde sospese.

Sempre in questa tratta, tra le pk 28+100 e 28+500 vi sono segnalazioni della presenza di *piattaforma cedevole*. I fenomeni sembrano essere collegati ai lenti cinatismi del versante, sia soprattutto agli evidenti fenomeni di erosione al piede/scalzamento operati dal fiume Fallaco a danno del muro di sottoscarpa della sede ferroviaria, che in tale tratto è ubicata a margine del meandro del fiume

Nel tratto compreso tra la prog km 27+900e e la prog. km 28+200 circa, dove il fiume non l'ambisce più l'infrastruttura, si prevede la realizzazione di un'opera di presidio a monte della ferrovia, in sostituzione del muretto esistente ruotato e sconnesso, al fine di contenere i movimenti della coltre instabile.

Nel tratto ferroviario in stretta adiacenza al torrente Fallaco, tra la prog km 28+200 e la prog. km 28+400 circa, si prevede di intervenire con la realizzazione di un'opera di presidio nei confronti dello scivolamento della coltre superficiale, sia di sostegno e protezione del corpo ferroviario in sostituzione del muro di sottoscarpa esistente, annullando l'azione di scalzamento del fiume.

Lungo tutto il tratto in esame, per impedire l'innalzamento locale della falda (o comunque la creazione di locali falde sospese), si prevede la realizzazione di Stabilizzazione dei versanti a pettine, sia a monte delle opere di presidio, sia nel tratto successivo da pk 27+900 a pk 28+650 circa, dove la sede ferroviaria corre in rilevato. Le trincee drenanti sono poste lungo la direzione di massima pendenza.

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 25 di 98</p>

B.1.4 OPERE DI ELETTRIFICAZIONE

B.1.4.1 Sottostazioni Elettriche

Di seguito si riportano i principali elementi descrittivi della sottostazione elettrica tipo

Nell'ambito della sottostazione elettrica sono collocati: il fabbricato SSE che ospita gli apparati tecnologici e i trasformatori; il fabbricato Terna/Enel; L'armadio trasformatore d'isolamento; Sezionatori di I e II fila (sostegni tipo LSU22c); sistemi di illuminazione del piazzale, armature tipo stradali e torre faro.

Le sottostazioni elettriche di nuova realizzazione previste nel progetto in esame sono di seguito elencate:

- SSE Feroletto Antico;
- SSE Settingiano;
- SSE Catanzaro Lido;

a queste si aggiunge la SSE di Sambiasse che dovrà essere adeguata agli standard operativi della linea.

Fabbricato SSE

L'edificio in oggetto, ubicato nel piazzale di ogni sottostazione, è concepito con struttura fondale e in elevazione totalmente in calcestruzzo armato gettato in opera.

Il fabbricato sarà realizzato al fine di ospitare i seguenti locali:

- Sala quadri;
- Sala Alimentatori 3 kv cc;
- Cella raddrizzatore gruppo "A";
- Cella raddrizzatore gruppo "B";
- Locale servizi igienici;
- Locale Trasformatore di gruppo "Tr-Gr A";
- Locale Trasformatore di gruppo "Tr-Gr B";
- Sala quadri MT

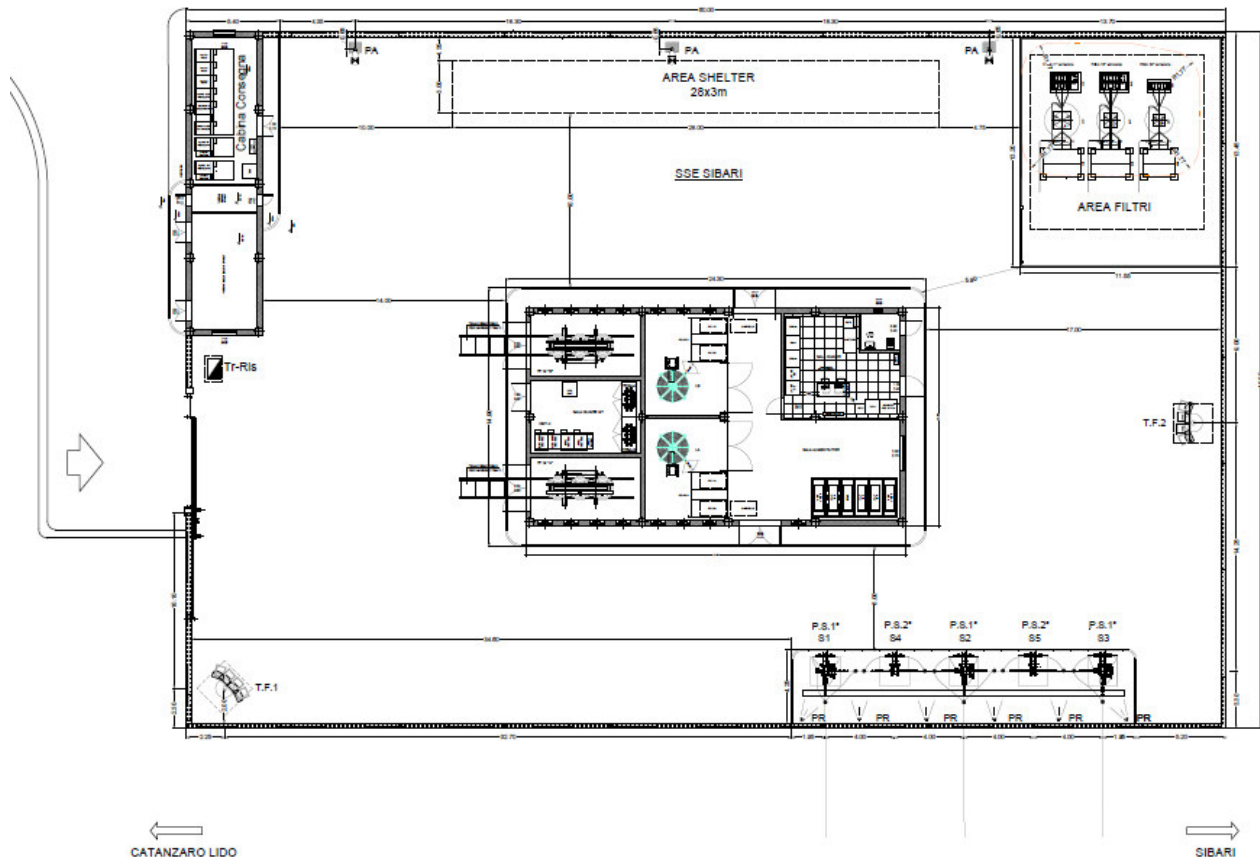


FIGURA 11

LAYOUT TIPOLOGICO DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA - PIAZZALE - DISPOSIZIONE APPARECCHIATURE

Fabbricato ENEL

Il fabbricato Enel è destinato ad alloggiare le apparecchiature dell'ente fornitore dell'energia elettrica necessaria per l'alimentazione della sottostazione elettrica di conversione.

il fabbricato sarà realizzato al fine di ospitare i seguenti locali:

- locale utente;
- locale misure;
- locale distributore.

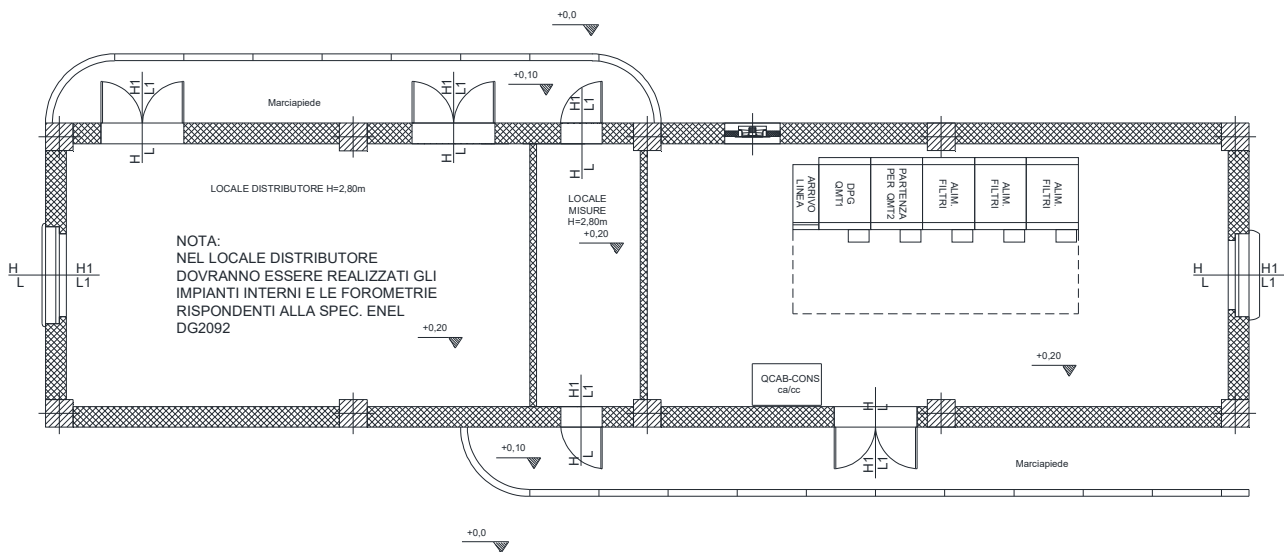


FIGURA 12
 LAYOUT TIPOLOGICO DEL FABBRICATO TERNA/ENEL

B.1.4.2 Fabbricato Cabina TE

Il fabbricato previsto in progetto presso l'area della Stazione di Lamezia Terme C.le è destinato ad alloggiare le apparecchiature necessarie per gestire il bivio della direttrice tirrenica con la trasversale Lamezia Catanzaro.

B.1.4.3 Piazzali MATS

Il progetto degli impianti di Trazione Elettrica in base alle prescrizioni del DM del 28/10/05 per le gallerie di lunghezza superiore ai 1000 m prevede la predisposizione degli impianti per la messa a terra di Sicurezza su tutti gli accessi.

Le gallerie (o sistemi di gallerie) di lunghezza maggiore di 1.000 m sono quelle di seguito elencate:

TABELLA 13
 ELENCO DELLE GALLERIE SERVITE DA PIAZZALI MATS ATTREZZATI CON FABBRICATI TECNOLOGICI O SHELTER

GALLERIA	IMBOCCO LT	IMBOCCO CZ	LUNGHEZZA
Pianopoli e Montecavaliere	Km 17+487	Km 18+643	1.156 m
Marcellinara	Km 25+021	Km 26+784	1.763 m
Chiana Mundi e Monaci	Km 30+095	Km 32+708	2.613 m

in progetto è prevista la realizzazione di fabbricati tecnologi o shelter contenenti le attrezzature necessarie al funzionamento dell'impianto MATS.

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 28 di 98</p>

In particolare, sono previsti quattro piazzali con relativo fabbricato nella tratta Lamezia Terme – Settingiano:

- PT05 all’imbocco della galleria Pianopoli lato Lamezia Terme;
- PT06 all’imbocco della galleria Montecavaliere lato Catanzaro Lido;
- PT07 all’imbocco della galleria Marcellinara lato Lamezia Terme;
- PT08 all’imbocco della galleria Marcellinara lato Catanzaro Lido.

Inoltre, nella tratta Settingiano – Catanzaro Lido sono stati ineriti degli shelter all’interno di piazzali esistenti, individuati con le seguenti WBS:

- PT09 all’imbocco della galleria Chiana Mundi lato Lamezia Terme;
- PT010 nella zona interclusa tra le gallerie Chiana Mundi e Monaci;
- PT11 all’imbocco della galleria Monaci Catanzaro Lido;

Di seguito si riporta una descrizione delle opere in progetto.

Fabbricato tecnologico imbocco gallerie

Il fabbricato STES, strutturalmente simile a quello Enel/Terna presente nei piazzali di sottostazione, è destinato ad alloggiare le apparecchiature necessarie per gli impianti di sicurezza e per l’alimentazione dei sistemi di messa a terra della linea di contatto in galleria.

il fabbricato sarà realizzato al fine di ospitare i seguenti locali:

- locale trafo;
- locale BT;
- locale batterie
- locale TLC

I fabbricati tecnologici con i relativi piazzali e viabilità di accesso, di nuova realizzazione, previste nel progetto in esame sono di seguito elencati:

Shelter tecnologico imbocco gallerie

Nello shelter sono ubicate le apparecchiature tecnologiche per l’alimentazione dei sistemi di messa a terra in sicurezza della linea di contatto in galleria.

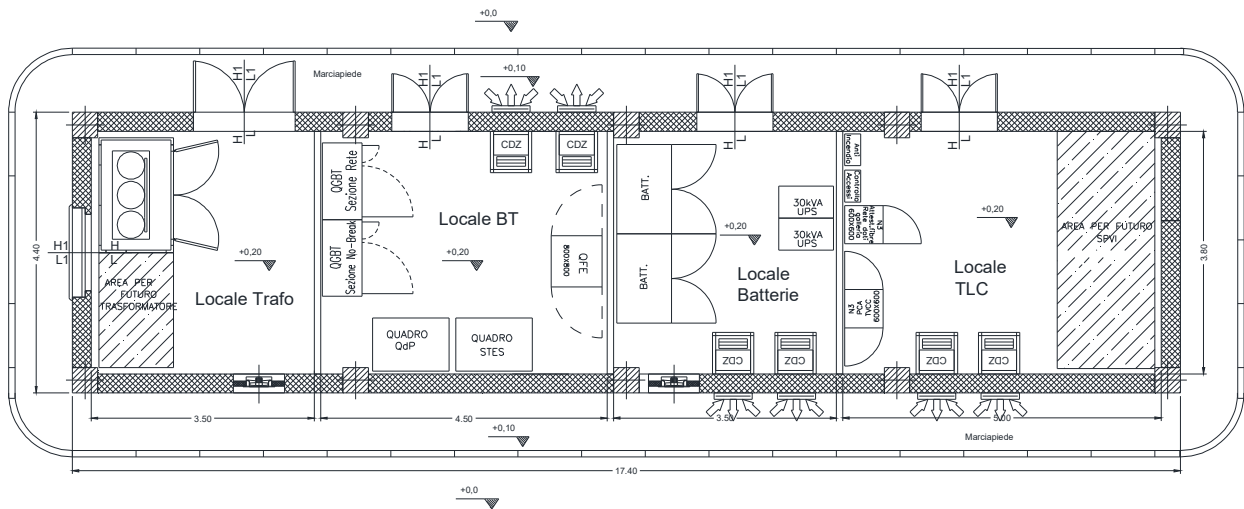


FIGURA 13

LAYOUT TIPOLOGICO DEL FABBRICATO TECNOLOGICO IMBOCCO GALLERIE

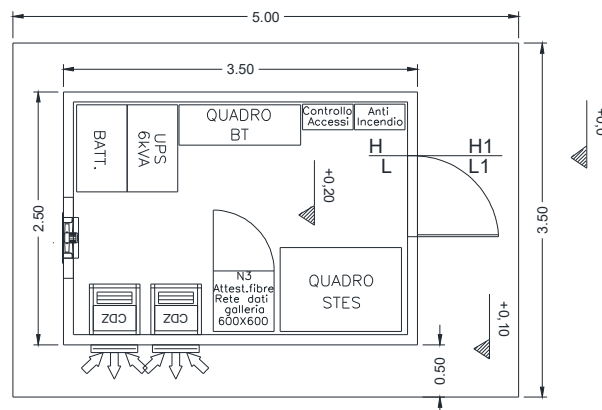


FIGURA 14

LAYOUT TIPOLOGICO DELLO SHELTER TECNOLOGICO IMBOCCO GALLERIE

B.1.4.4 Viabilità di accesso alle SSE e piazzali MATS

Nell'ambito del in esame sono previsti alcuni interventi che concernono la realizzazione di alcune nuove strade e ciò in relazione alle seguenti esigenze:

- 1) Consentire il collegamento della rete stradale esistente alle sottostazioni elettriche di progetto e ai piazzali MATS;
- 2) ripristinare accessi e piazzali esistenti, in particolare per la sottostazione elettriche della cabina TE di Lamezia e dei piazzali MATS.

TABELLA 14
SINTESI TECNICA DEI TRACCIAMENTI DELLE VIABILITÀ DI NUOVA PROGETTAZIONE

DESCRIZIONE	INQUADRAMENTO FUNZIONALE	TIPO INTERVENTO	SEZIONE TIPO PIATTAFORMA
Cabina TE di Lamezia Terme Accesso	-	Adeguamento dell'accesso esistente	-
SSE di Feroletto Viabilità di accesso	Strada locale a destinazione particolare	Strada di nuova progettazione Si sviluppa a partire dalla Strada Provinciale 84, per una estensione pari circa a 74,79 m	0,50 + 3,00 + 0,50 4,00m
PT05 Viabilità di accesso			
PT06 GA Montecavaliere imbocco lato CZ Viabilità di accesso piazzale	Strada locale in ambito urbano (Cat. F1)	Strada di nuova progettazione finalizzata a consentire l'accesso ai Vigili del Fuoco al Piazzale. A partire dalla viabilità esistente SS19Dir e si sviluppa per una estensione pari circa a 210,55 m	0,50 + 5,50 + 0,50 6,50 m
PT07 GA Marcellinara imbocco lato LT Viabilità di accesso piazzale	Strada locale a destinazione particolare	Strada di nuova progettazione finalizzata a consentire l'accesso ai Vigili del Fuoco al Piazzale. A partire dalla viabilità esistente SS19Dir e si sviluppa per una estensione pari circa a 46,50 m	0,50 + 3,00 + 0,50 4,00m
PT08 GA Marcellinara imbocco lato CZ Viabilità di accesso piazzale	Strada locale a destinazione particolare	Strada di nuova progettazione e adeguamento a 4,00m della strada esistente Si sviluppa per una estensione pari circa 124,95m	0,50 + 3,00 + 0,50 4,00m
SSE di Settingiano Accesso	-	Adeguamento dell'accesso esistente	-
PT09 GA Chiana Munda imbocco lato LT Accesso al piazzale	-	Adeguamento dell'accesso esistente	-
PT10 GA Monaci imbocco lato LT Accesso al piazzale	-	Adeguamento dell'accesso esistente	-
PT11 GA Monaci imbocco lato CZ Accesso al piazzale	-	Adeguamento dell'accesso esistente	-
SSE di Catanzaro Lido Accesso	-	Adeguamento dell'accesso esistente	-

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 31 di 98</p>

B.1.4.5 *Palificata TE*

Oltre alle opere necessarie a garantire l'alimentazione elettrica della linea e la sicurezza, dovrà essere realizzata la linea di contatto per tutta l'estensione del tratto ferroviario. Questa verrà sostenuta da

realizzare pali LSU fondati su plinto in cls su tre micropali Ø 250 armati con tubi Ø 168.3 sp 10 mm valvolati con lunghezza complessiva pari a 7.50 m. Il sistema di fondazione soddisfa le verifiche richieste dalla Normativa Tecnica RFI e presenta una carpenteria contenuta rispetto ad un blocco palo standard, non influenzando negativamente sugli scavi e limitando notevolmente questi ultimi in prossimità del binario esistente.

Lungo il tracciato è stato necessario prevedere l'aggrappatura dei pali della TE in corrispondenza delle opere d'arte esistenti. Dove possibile è stato previsto l'aggrappaggio sulla teste delle pile esistente. Qualora questa soluzione non sia stata considerata percorribile è stato previsto l'aggrappaggio sulle spalle o sulla faccia laterale dell'impalcato.

B.1.5 *DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE*

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare in preferenza aree di proprietà ferroviaria, al fine di diminuire i costi legati alle occupazioni temporanee e minimizzare il consumo di territorio;
- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico;
- ridurre/annullare le interferenze con il patrimonio culturale esistente.
- scegliere aree che consentano di contenere al minimo gli inevitabili impatti sulla popolazione e sul tessuto urbano, per quanto possibile, distanti da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- minimizzare le interferenze con infrastrutture stradali e ferroviarie e con i sottoservizi a rete al fine di ridurre tempi e costi di realizzazione;
- limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.
- facile collegamento con la viabilità esistente e, in particolare; con i collegamenti principali (Strade e autostrade).

B.1.6 *ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE*

Di seguito viene fornita una sintetica descrizione dell'organizzazione della cantierizzazione prevista per la realizzazione dell'intervento in oggetto.

Per la realizzazione delle opere in progetto, come detto, si prevede l'utilizzo di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria e negli scali ferroviari, aree queste 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 e, in particolare; con i collegamenti principali (Strade e autostrade)
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

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

TABELLA 15
 QUADRO DI SINTESI DEL SISTEMA DELLA CANTIERIZZAZIONE
 OPERE DI ELETTRIFICAZIONE

CODICE	DESCRIZIONE	COMUNE	SUPERFICIE (mq)
CB.01	Campo Base	Maida (CZ)	5.000
CA.01	Cantiere AM/TE/IS	Lamezia Terme (CZ)	7.600
CA.02	Cantiere AM/TE/IS	Lamezia Terme (CZ)	5.500
CA.03	Cantiere AM/TE/IS	Marcellinara (CZ)	2.900
CA.04	Cantiere AM/TE/IS	Catanzaro (CZ)	1.200
CO.01	Cantiere Operativo	Lamezia Terme (CZ)	4.500
CO.02	Cantiere Operativo	Maida (CZ)	5.500
CO.03	Cantiere Operativo	Settingiano (CZ)	5.000
AT.01	Area Tecnica	Lamezia Terme (CZ)	800
AT.02	Area Tecnica	Lamezia Terme (CZ)	500
AT.03	Area Tecnica	Pianopoli (CZ)	950
AT.04	Area Tecnica	Pianopoli (CZ)	200
AT.06	Area Tecnica	Amato (CZ)	900
AT.07	Area Tecnica	Settingiano (CZ)	1.000
AT.08	Area Tecnica	Settingiano (CZ)	250
AT.09	Area Tecnica	Settingiano (CZ)	500
AT.10	Area Tecnica	Settingiano (CZ)	500
AT.11	Area Tecnica	Catanzaro (CZ)	500
AS.01	Area di Stoccaggio	Feroleto Antico (CZ)	1.300
AS.03	Area di Stoccaggio	Pianopoli (CZ)	2.000
AS.04	Area di Stoccaggio	Marcellinara (CZ)	800
AS.05	Area di Stoccaggio	Marcellinara (CZ)	1.800
AS.06	Area di Stoccaggio	Settingiano (CZ)	1.700
AS.07	Area di Stoccaggio	Catanzaro (CZ)	1.500
AS.08	Area di Stoccaggio	Catanzaro (CZ)	1.500

TABELLA 16
 QUADRO DI SINTESI DEL SISTEMA DELLA CANTIERIZZAZIONE
 OPERE DI VELOCIZZAZIONE

CODICE		WBS/LOCALITÀ	COMUNE	SUPERFICIE
AR.01	Cantiere di armamento	Stazione Lamezia Terme Centrale	Lamezia Terme (CZ)	10.000
AR.02	Cantiere di armamento	Stazione Lamezia Terme Sambiasi	Lamezia Terme (CZ)	3.000
AR.03	Cantiere di armamento	Stazione Feroletto	Feroletto Antico (CZ)	2.300
AT.01	Area Tecnica	IN80 - km 10+136	Lamezia Terme (CZ)	1.500
AS.01	Area di stoccaggio	-	Lamezia Terme (CZ)	5.000
AT.02	Area Tecnica	IN100 - km 10+751	Lamezia Terme (CZ)	1.000
AT.03	Area Tecnica	IN110 - km 10+891	Lamezia Terme (CZ)	1.300
AT.04	Area Tecnica	IN115 - km 10+979	Lamezia Terme (CZ)	1.300
AT.05	Area Tecnica	IN116 - km 11+038	Lamezia Terme (CZ)	1.500
AT.06	Area Tecnica	IN130 - km 11+247	Lamezia Terme (CZ)	1.500
AT.07	Area Tecnica	IN135 - km 11+587	Lamezia Terme (CZ)	1.200
AT.08	Area Tecnica	IN140 - km 11+951	Lamezia Terme (CZ)	1.500
AT.09	Area Tecnica	IN160 - km 12+579	Lamezia Terme (CZ)	2.000
AT.10	Area Tecnica	VI04 - km 18+806	Pianopoli (CZ)	2.600
AS.02	Area di stoccaggio	-	Pianopoli (CZ)	2.200
AT.11	Area Tecnica	VARIANTE 5 - IN240-VI01	Pianopoli (CZ)	5.500
AT.12	Area Tecnica	VARIANTE 5 - VI01	Amato (CZ)	3.700
AT.13	Area Tecnica	VARIANTE 5 - VI01	Amato (CZ)	1.600
CO.01	Cantiere Operativo	-	Amato (CZ)	4.000
CB.01	Campo Base	-	Amato (CZ)	5.000
AS.03	Area di stoccaggio	-	Amato (CZ)	5.000
AS.04	Area di stoccaggio	Trincee drenanti e microdreni	Amato (CZ)	10.700
AT.14	Area Tecnica	VARIANTE 5 - IN270	Amato (CZ)	1.500
AT.15	Area Tecnica	VARIANTE 5 - IN280	Amato (CZ)	1.200
AT.16	Area Tecnica	IN290	Amato (CZ)	1.500
AT.17	Area Tecnica	VI05	Amato (CZ)	1.500
AT.18	Area Tecnica	IN310	Amato (CZ)	1.500
AT.19	Area Tecnica	IN320-IN330	Amato (CZ)	2.100
AT.20	Area Tecnica	IN340	Amato (CZ)	1.500
AT.21	Area Tecnica	IN350	Amato (CZ)	1.500
AT.22	Area Tecnica	IN360	Amato (CZ)	1.300
AS.05	Area di stoccaggio	-	Amato (CZ)	800
AT.23	Area Tecnica	IN370	Amato (CZ)	1.300
AT.24	Area Tecnica	VARIANTE 7 - IN380	Amato (CZ)	1.600
AT.25	Area Tecnica	VI02	Amato (CZ)	3.000

AS.06	Area di stoccaggio	-	Amato (CZ)	4.700
AT.26	Area Tecnica	VARIANTE 7 - IN386-MU05	Amato (CZ)	1.200
AT.27	Area Tecnica	VARIANTE 8 - IN440	Marcellinara (CZ)	1.400
AS.07	Area di stoccaggio	-	Marcellinara (CZ)	1.000
AT.28	Area Tecnica	VARIANTE 8 - IN445	Marcellinara (CZ)	1.500
AT.29	Area Tecnica	VARIANTE 8 - IN446-VI06	Marcellinara (CZ)	1.900
AT.30	Area Tecnica	IN460	Marcellinara (CZ)	1.300
AT.31	Area Tecnica	IN465 - VI07	Marcellinara (CZ)	1.600
AT.32	Area Tecnica	IN480 - IN485	Settingiano (CZ)	2.400
AT.33	Area Tecnica	IN490 - IN492	Settingiano (CZ)	800
AT.34	Area Tecnica	VARIANTE 9 - IN496	Settingiano (CZ)	800
AT.35	Area Tecnica	VARIANTE 9 - VI03	Settingiano (CZ)	1.500
AT.36	Area Tecnica	VARIANTE 9 - IN515	Settingiano (CZ)	1.450
AS.08	Area di stoccaggio	-	Settingiano (CZ)	2.000
AT.37	Area Tecnica	VARIANTE 9 - IN516	Settingiano (CZ)	1.400
AT.38	Area Tecnica	VARIANTE 9 - IN530	Settingiano (CZ)	1.200
AT.39	Area Tecnica	VARIANTE 9 - IN540	Settingiano (CZ)	1.200
AT.40	Area Tecnica	MU08-MU09	Settingiano (CZ)	3.000
AS.09	Area di stoccaggio	-	Settingiano (CZ)	10.000

Per maggiori dettagli si prenda in esame i documenti relativi il progetto di cantierizzazione, per la velocizzazione:

RC0Y00R53RGCA0000001

Relazione generale di cantierizzazione ed elaborati correlati

RC0Y01R53P5CA0000001-5
viabilità connessa.

Planimetria con indicazione delle aree di cantiere e della

Per l'elettrificazione:

RC0W00R53RGCA0000001

Relazione generale di cantierizzazione ed elaborati correlati

RC0W00F53P5CA0000001-5
viabilità connessa.

Planimetria con indicazione delle aree di cantiere e della

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

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);

- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- eventuale perforazione di pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua industriale.
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

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


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

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.

B.1.6.1 *Cronoprogramma dei lavori*

Il progetto in esame si articola in due lotti funzionali per cui è prevista la realizzazione delle opere di elettrificazione e delle opere di velocizzazione. Allo stato attuale della progettazione i due lotti conseguenti si realizzano senza sovrapposizioni temporali e pertanto senza sovrapposizione di effetti sulle componenti ambientali.

Ulteriori approfondimenti e valutazioni potranno comunque essere condotti nella successiva fase di progettazione, una volta che saranno determinate definitivamente le tempistiche degli interventi.

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 37 di 98</p>

C RICETTORI, PUNTI DI MISURA E TEMPI

C.1 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

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

Come accennato brevemente in premessa, il corridoio di progetto ferroviario, che comprende una fascia di 600 m in asse all'infrastruttura in progetto, si sviluppa in ambito rurale prevalentemente urbano periferico, prevalentemente insediato ad uso residenziale al quale si intercalano e si alternano gli usi agricoli, è caratterizzato da una densità insediativa media consistente per lo più in case uni/multi familiari e e/o palazzine su lotto; in promiscuità sussistono fabbricati di supporto alle attività produttive.

Lungo il corridoio di studio non sono presenti aree a copertura naturale e/o naturaliformi, sono altresì assenti aree classificate ai fini della Rete Natura 2000 e/o aree vincolate.

C.2 PUNTI DI MISURA

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

- le componenti oggetto di monitoraggio;
- le fasi di monitoraggio previste suddivise in Ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam;
- le frequenze delle campagne di misura nelle diverse fasi per componente e fattore rilevato
- le tipologie dei monitoraggi da eseguire.

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

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

La localizzazione dei punti di monitoraggio è riportata nelle tavole allegate:

RC0Y01R22P5MA0001001B-10B *Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio*

C.3 TEMPI E FREQUENZE

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

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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B	FOGLIO 38 di 98
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE						

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

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

- **AO Ante Operam**
nei 6 mesi antecedenti l'avvio delle attività sono state previste campagne semestrali e/o trimestrali al fine di inquadrare lo stato qualitativo delle componenti e dei fattori ambientali indagati
- **CO Corso d'Opera**
in accordo con il cronoprogramma generale dei lavori che considera concluse le opere in 940 gg, ovvero circa 32 mesi, sono state previste, 6 campagne semestrali e 11 campagne trimestrali per il monitoraggio delle componenti maggiormente sensibili ed esposte ai potenziali impatti prodotti in fase di costruzione.
- **PO Post Operam**
ad opere completate e cantieri rimossi, le campagne di monitoraggio sono previste nei 6 mesi seguenti l'avvio dell'esercizio ferroviario in modo da verificarne gli effetti e l'efficacia delle opere mitigative. Sono state previste campagne semestrali e/o trimestrali.

Nel caso di progetto, in questa fase della progettazione sono previsti

- per la realizzazione delle opere di elettrificazione 600 gg
- per il completamento delle opere di velocizzazione 1.245 gg

C.4 RESTITUZIONE DEI DATI

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

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

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.

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 39 di 98</p>

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;
 - 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.

Ulteriori approfondimenti rispetto i contenuti delle Schede di monitoraggio e dei Rapporti di monitoraggio saranno definiti nella successiva fase progettuale sentiti gli Enti competenti e ARPA Calabria per concordare eventuali affinamenti riguardo metodologia di campionamento o definizione di indici.

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 41 di 98</p>

C.5 METADOCUMENTAZIONE


La metadocumentazione dei documenti testuali, delle mappe/cartografie e dei dati tabellari sarà effettuata attraverso un elenco elaborati predisposto secondo quanto descritto al capitolo 4.1 delle *“Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.”*.

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

C.6 STRUMENTI PER LA CONDIVISIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

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

Infine, per garantire la condivisione delle informazioni, la documentazione relativa al monitoraggio ambientale (PMA, rapporti tecnici, dati di monitoraggio, dati territoriali) sarà predisposta e trasmessa al MATTM secondo le *“Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.”*.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

D RELAZIONI SPECIFICHE DELLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

D.1 ATM ATMOSFERA

Da quanto emerso dallo Studio di Impatto Ambientale e dal Progetto Ambientale della Cantierizzazione, non essendo state evidenziate criticità a carico della componente, non si ritiene necessario prevederne il monitoraggio.

D.2 ASU ACQUE SUPERFICIALI

D.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.

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 43 di 98</p>

D.2.2 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

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

Normativa Comunitaria

2013/39/UE del 12.08.2013	<p>Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio. Che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque</p>
2009/90/CE del 31.07.2009	<p>Direttiva della Commissione delle Comunità europee 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.</p>
2008/105/CE del 16.12.2008	<p>Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 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)</p>
2006/11/CE del 15.02.2006	<p>Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio Direttiva concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità</p>
2000/60/CE del 23.10.2000	<p>Direttiva che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque</p>
1991/271/CE del 21.05.1991	<p>Direttiva 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</p>
76/464/CEE del 04.05.1976	<p>Direttiva del Consiglio Direttiva concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità</p>

Normativa Nazionale

L 221 del 28.12.2015	<p>Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali</p>
D.Lgs 172 del 13.10.2015	<p>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.</p>
L 68 del 22.05.2015	<p>Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente</p>
DM 156 del 27.11.2013	<p>Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri,</p>

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. n. 219 del 10.12.2010 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;
- DM n. 260 del 08.11.2010 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;
- L n. 36 del 25.02.2010, Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue.
- DM n. 56 del 14.04.2009 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";
- L n. 13 del 27.02.2009 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;
- DL, n. 208 del 30.12.2008 Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- DM n. 131 del 16.06.2008 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;
- D.Lgs. n. 4 del 16.01.2008 Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.Lgs. n. 284 del 08.11.2006 Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;


DM 02.05.2006	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. n. 152 del 03.04.2006	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 del 27.05.2004	Disposizioni interpretative delle norme relative agli standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose;
DM n.174 del 06.04.2004	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;
DM n. 185 del 12.06.2003	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;
DM 18.09.2002	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. n. 31 del 02.02.2001	Attuazione della direttiva 98/83/Ce - Qualità delle acque destinate al consumo umano.

D.2.3 AREE OGGETTO DI MONITORAGGIO

Le aree oggetto di monitoraggio dovranno quindi essere individuate in base alla tipologia di opera e in relazione alla sensibilità e/o vulnerabilità dell'area potenzialmente interferita, pertanto l'individuazione dei punti dovrà essere strettamente connessa a:

- interferenze opera – ambiente idrico e alla valutazione dei relativi impatti;
- punti di monitoraggio considerati in fase di caratterizzazione ante operam;
- reti di monitoraggio (nazionale, regionale e locale) meteo idro–pluviometriche e quali – quantitative esistenti, in base alla normativa di settore.

Nel PMA saranno indicati i siti di monitoraggio puntuali, atti ad eseguire un'analisi a scala di sito, e quindi strettamente calati sulle emergenze idriche da monitorare; pertanto, in corrispondenza dei corpi idrici più significativi potenzialmente interferiti, dovranno essere posizionati dei punti di monitoraggio secondo il criterio idrogeologico "M-V", così da poter valutare in tutte le fasi del monitoraggio la variazione degli specifici parametri/indicatori tra i due punti M-V ed eventualmente individuare gli impatti derivanti dalle attività connesse al progetto.

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 46 di 98</p>

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nel documento *RC0Y01R22P5MA0001001B-10B Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio allegato al Piano di Monitoraggio Ambientale.*

D.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:

- Indagini quantitative: misure di portata;
- Indagini qualitative: specifici parametri chimico-fisici, chimici e batteriologici.

Indagini quantitative

Il monitoraggio quantitativo è mirato alla contestualizzazione dei valori provenienti dalle analisi qualitative chimiche, fisiche e batteriologiche; verranno rilevati i seguenti parametri:

- **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 preesistente l'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)*
- *Solidi sospesi totali (TSS)*

Nelle acque superficiali il pH è caratterizzato da variazioni giornaliere e stagionali, ma anche dal rilascio di scarichi di sostanze acide e/o basiche; la conducibilità elettrica specifica esprime il contenuto di sali disciolti ed è strettamente correlata al grado di mineralizzazione e quindi della solubilità delle rocce a contatto con le acque; brusche variazioni di conducibilità possono evidenziare la presenza d'inquinanti. La concentrazione dell'ossigeno disciolto dipende da diversi fattori naturali, tra i quali la pressione parziale in atmosfera, la temperatura, la salinità, l'azione fotosintetica, le condizioni cinetiche di deflusso. Brusche variazioni di ossigeno disciolto possono essere correlate a scarichi civili, industriali e agricoli. Una carenza di ossigeno indica la presenza di quantità di sostanza organica o di sostanze inorganiche riducenti. La solubilità dell'ossigeno è in funzione della temperatura e della pressione barometrica, pertanto i risultati analitici devono essere riferiti al valore di saturazione caratteristico delle condizioni effettive registrate al momento del prelievo. 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 in sospensione totali sono indicativi, eventualmente in associazione con la torbidità rilevata strumentalmente e con la 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 o l'erosività del suolo (sistemazioni idrauliche, aree di cantiere, di cava o discarica; sistemazioni idrogeologiche, dissesti, ecc.). L'entità e la durata di concentrazioni acute di solidi in sospensione hanno ripercussioni sulla quantità degli habitat per macroinvertebrati e 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 rilevati i seguenti parametri:

- *Calcio*
- *Sodio*
- *Potassio*
- *Magnesio*
- *Cloruri*
- *Cloro attivo*
- *Fluoruri*
- *Solfati*
- *Bicarbonati*
- *Nitrati*
- *Nitriti*
- *Ammonio*

- *Ferro*
- *Cromo VI*
- *Cromo totale*
- *Piombo*
- *Zinco*
- *Rame*
- *Nichel*
- *Cadmio*
- *Idrocarburi Btex*
- *Idrocarburi Totali*

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 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*
- *LIMECO*
- *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 **LIMEco**, introdotto dal D.M. 260/2010 (che modifica le norme tecniche del D.Lgs. 152/2006), è un descrittore dello stato trofico del fiume, il LIMeco concorre alla definizione dello Stato Ecologico

dei corsi d'acqua, in quanto indicatore sintetico dei parametri fisico-chimici a sostegno degli Elementi di Qualità Biologica.

L'indice **NISECI** (Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche) effettua una valutazione sullo stato ecologico di un determinato corso d'acqua. Tale indice utilizza come principali criteri 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 sottostante e saranno utilizzate per le fasi AO, CO e PO.

Tabella D-1 Parametri da monitorare per la componente acque superficiali (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	mgO ₂ /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
Cloruri	APAT4020	mg/l
Cloro attivo	APAT4080	mg/l
Fluoruri	APAT4020	mg/l

Parametro	Metodo	U.M.
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
Btexas	EPA5030 + EPA8260	µg/l
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 NISECI	Protocollo Ispra	-

Nel corso delle campagne di monitoraggio, in caso di scostamento tra i valori rilevati in una sezione, occorrerà valutare l'opportunità di eseguire indagini di approfondimento su parametri da valutare di volta in volta. Ad ogni modo, le tipologie di campionature e di analisi periodiche, nonché le normative di riferimento, saranno preventivamente concordate con il servizio ARPA di competenza, così come le circostanze e casistiche in cui sarà eventualmente necessario rinfittire i campionamenti.

D.2.5 METODICHE E STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO

Misure di Portata

Nelle campagne di monitoraggio la rilevazione della portata viene generalmente eseguita tramite misure correntometriche a guado con l'utilizzo di mulinelli provvisti di idonei set di eliche.

Prima di ogni campagna di misura con mulinello viene verificata l'efficienza e lo stato manutentivo della strumentazione e la sezione di misura viene predisposta al rilievo eseguendo la pulizia del fondo, delle sponde e dei manufatti esistenti per applicare i dispositivi di supporto e di calata.

La definizione della distanza tra le verticali e il loro posizionamento nella sezione è lasciata all'esperienza dell'operatore, tuttavia le verticali sono più frequenti laddove il fondo è irregolare. In linea di massima il numero totale di verticali da eseguire per le diverse larghezze del corso d'acqua è:

- per sezioni inferiori a 1 metro: 3 - 5 verticali;
- per sezioni tra 1 e 2 metri: 5 - 8 verticali;
- per sezioni tra 2 e 5 metri: 8 - 15 verticali;
- per sezioni tra 5 e 10 metri: 15 - 25 verticali;
- per sezioni tra 10 e 20 metri: 20 - 30 verticali;
- per sezioni tra 20 e 50 metri: 25 - 40 verticali;
- per sezioni tra 50 e 100 metri: 35 - 50 verticali.

In generale la distanza tra due verticali non deve essere superiore a 2,5 metri o ad 1/20 della larghezza del corso d'acqua per sezioni superiori a 50 metri. Il numero di punti di misura per ogni verticale è determinato dal diametro dell'elica o dalle caratteristiche del peso (se utilizzato).

Quando non è possibile utilizzare il mulinello (metodo correntometrico) a causa delle condizioni idrauliche, la portata può essere determinata con strumentazione Doppler, che sfrutta l'omonimo principio secondo il quale quando una sorgente sonora si muove rispetto ad un ricevente fermo avviene uno spostamento della frequenza sonora fra trasmittente e ricevente. Il correntometro usa il principio Doppler misurando lo spostamento di frequenza del suono riflesso dalle particelle (limi, microalghe, ecc.) che vengono trasportate in sospensione dalla corrente.

Per effettuare le misure di portata di corpi idrici caratterizzati da deflussi ridotti è possibile utilizzare anche il metodo volumetrico, che consiste nel misurare il tempo di riempimento di un recipiente di volume noto.


Nel caso di misure ripetute in periodi diversi sulla medesima sezione fluviale, le metodiche e le condizioni di misura sono il più possibile replicate al fine di favorire la confrontabilità dei dati.

Campionamento per Analisi di Laboratorio

Il campionamento è realizzato tramite sonda a trappola immersa nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero, preferendo punti ad elevata turbolenza ed evitando zone di ristagno nei pressi del fondo o delle sponde.

Durante la raccolta del campione viene compilata una scheda opportunamente predisposta e redatto un verbale di campionamento da trasmettere in copia al laboratorio di analisi. In occasione del campionamento sono misurati in sito i parametri speditivi, quali: temperatura dell'acqua e dell'aria, conducibilità elettrica, pH e l'ossigeno disciolto. I loro valori sono determinati dalla media di tre misurazioni consecutive effettuate con sonde/strumenti sottoposti preventivamente a calibrazione. I contenitori utilizzati sono contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo che riportano le seguenti informazioni:

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

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 52 di 98</p>

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 stato derivato come strumento per l'esercizio di intercalibrazione dei fiumi europei in relazione alla comunità dei macroinvertebrati bentonici. Il suo nome deriva dal Progetto STAR ("Standardisation of river classifications: Framework method for calibrating different biological survey results against ecological quality classifications to be developed for the Water Framework Directive"), co-finanziato dalla Comunità Europea, nell'ambito del quale è stato sviluppato.

La metodologia STAR-ICMI è utilizzata in Italia e altri Paesi Europei per:

- valutare della qualità ecologica dei corsi d'acqua;
- definire i limiti di classe per tutti i metodi sviluppati o applicati successivamente e poter svolgere l'esercizio di intercalibrazione.

L'indice è costruito per valutare la qualità generale dei siti fluviali e viene calcolato direttamente come Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), definito dal rapporto del parametro biologico "osservato" ed il valore dello stesso parametro corrispondente alle "condizioni di riferimento" per la tipologia di corpo idrico considerato. Esso può assumere valori tra 0 e 1 suddivisi in 5 intervalli di classi di stato ecologico (elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo) in accordo alla legislazione Europea per i sistemi di classificazione.

Lo STAR-ICMI è un indice multimetrico composto da sei metriche opportunamente normalizzate e ponderate, che includono i principali aspetti che la Direttiva Quadro chiede di considerare. Le sei metriche sono: ASPT, $\text{Log}_{10}(\text{sel_EPTD}+1)$, 1-GOLD, Numero Famiglie di EPT, Numero totale di Famiglie e indice di diversità di Shannon-Weiner (vedi Tabella 5.4). Il livello di identificazione tassonomica richiesto per il calcolo dell'indice è la Famiglia. Alcune delle metriche componenti necessitano, per poter essere calcolate correttamente, di dati relativi all'abbondanza delle singole famiglie di organismi bentonici.

Il calcolo dell'indice STAR-ICMI prevede 4 passaggi:

- calcolo dei valori grezzi delle sei metriche che compongono l'indice;
- conversione dei valori di ciascuna metrica in RQE, dividendo il valore osservato per il valore di riferimento propri del tipo fluviale analizzato;
- calcolo della media ponderata dei valori di RQE delle sei metriche
- normalizzazione del valore ottenuto dividendo il valore del campione in esame per il valore di STAR-ICMI nelle condizioni di riferimento.

Al valore calcolato di STAR-ICMI viene quindi attribuito un giudizio di qualità (elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo) come descritto sopra.

TABELLA 2
 METRICHE E PESO ATTRIBUITO PER IL CALCOLO DELLO STAR-ICMI

Metriche che compongono lo STAR_ICMi e peso loro attribuito nel calcolo (da Buffagni et al., 2005; 2007, 2008; DM 260/2010).

Tipo di informazione	Tipo di metrica	Nome della Metrica	Taxa considerati nella metrica	Rif. Bibliografico	Peso
Tolleranza	Indice	ASPT	Intera comunità (livello di famiglia)	e.g. Armitage et al., 1983	0.333
Abbondanza/ Habitat	Abbondanza	Log ₁₀ (Sel_EPTD +1)	Log ₁₀ (somma di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratiomyidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1)	Buffagni et al., 2004; Buffagni & Erba, 2004	0.266
	Abbondanza	1-GOLD	1 - (Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	Pinto et al., 2004	0.067
Ricchezza /Diversità	Numero taxa	Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	e.g. Ofenböck et al., 2004	0.167
	Numero taxa	Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	e.g. Ofenböck et al., 2004; Böhmer et al., 2004.	0.083
	Indice Diversità	Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{s-w} = -\sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A} \right) \cdot \ln \left(\frac{n_i}{A} \right)$	e.g. Hering et al., 2004; Böhmer et al., 2004.	0.083


Indice LIMECO

L'indice LIMeco considera quattro parametri: tre nutrienti (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale) e il livello di ossigeno disciolto espresso come percentuale di saturazione. La procedura di calcolo prevede l'attribuzione di un punteggio alla concentrazione di ogni parametro sulla base della tabella 4.1.2/a del D.M. 260/2010 e il calcolo del LIMeco di ciascun campionamento come media dei punteggi attribuiti ai singoli parametri, quindi il calcolo del LIMeco del sito nell'anno in esame come media ponderata dei singoli LIMeco di ciascun campionamento.

Il Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori (LIM) si attribuisce secondo la seguente tabella:

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.) (*)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O ₂ mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH ₄ (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	> 1,50
NO ₃ (N mg/L)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10,0	> 10,0
Fosforo t. (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
E.coli (UFC/100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio	80	40	20	10	5
L.I.M.	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

(*) la misura deve essere effettuata in assenza di vortici; il dato relativo al deficit o al surplus deve essere considerato in valore assoluto ed il livello 1 si considera in assenza di fenomeni di eutrofia

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 54 di 98</p>

Il punteggio di LIMeco da attribuire al punto di monitoraggio è dato dalla media dei singoli LIMeco dei vari campionamenti effettuati nell’arco dell’anno di monitoraggio. La classe di qualità del CI è attribuita sulla base del valore di LIMeco riferito all’anno di monitoraggio. La qualità, espressa in cinque classi, può variare da Elevato a Cattivo. L’utilizzo di tale indice potrà permettere il confronto con eventuali dati disponibili dalla rete di monitoraggio regionale.

Indice NISECI - Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche


Il Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (NISECI) è stato elaborato sulla base dell’esperienza di applicazione dell’Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche ISECI (Zerunian et al., 2009), individuato dal DM 260/2010, in applicazione del D.Lgs. 152/2006, come il metodo ufficiale per l’analisi della componente ittica nella classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali. L’ISECI è stato oggetto di un processo di validazione a scala nazionale e di intercalibrazione a scala europea, che ha portato a individuare la necessità di una serie di integrazioni e di modifiche tali da determinare la necessità di ridefinire la metodica stessa nel Nuovo ISECI.

Tale metodo di valutazione della fauna ittica per la classificazione dei corpi idrici fluviali, oltre alle metriche (composizione, abbondanza e struttura di età) definite dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, prende in considerazione anche la presenza di specie endemiche e quella di specie aliene e di ibridi. Il NISECI 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.

Tali criteri si collegano con le richieste della Direttiva 2000/60/CE, ribadite a scala nazionale dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., che prevedono di considerare l’Elemento di Qualità Biologica “fauna ittica” (in termini di composizione, abbondanza e struttura di età) per la definizione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali.

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. 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. Quindi per ciascuna

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 55 di 98</p>

stazione di campionamento è preliminarmente individuata in via teorica la comunità ittica attesa, in considerazione dei seguenti elementi:

- distribuzione delle specie (in relazione al quadro zoogeografico nazionale dei taxa presenti nelle acque interne italiane);
- ecologia della specie;
- periodo di campionamento (in relazione alla possibile presenza degli stadi adulti di specie migratrici).

L'individuazione della comunità ittica attesa tiene in considerazione eventuali indagini faunistiche pregresse, posizione geografica del corso d'acqua, tipo di habitat presente nel corso d'acqua in esame. Il campionamento è eseguito in ottemperanza al protocollo metodologico elaborato da APAT-ISPRA (2008). Il valore dell'indice multimetrico NISECI è calcolato come:

$$\text{NISECI} = 0.1 x_1^{0.5} + 0.1 x_2^{0.5} + 0.8 (x_1 \times x_2) - 0.1 (1 - x_3) \\ \times (0.1 x_1^{0.5} + 0.1 x_2^{0.5} + 0.8 (x_1 \times x_2))$$

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*

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 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 fa riferimento al sopraccitato documento dell'ISPRA.

Poiché i valori di stato ecologico, ai sensi della normativa europea, devono essere espressi sotto forma di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), sono stati calcolati i valori soglia di NISECI in modo da definire intervalli RQE di uguale ampiezza per ciascuna delle 5 classi previste. La 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 ha permesso di definire la seguente formula di conversione:

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

$$RQE_{NISECI} = (\log NISECI + 1.1283)/1.0603$$

con i valori soglia riportati nella seguente tabella

TABELLA 3
CLASSI E RELATIVI VALORI DEGLI INDICI NISECI E RQE_{NISECI}

STATO ECOLOGICO	VALORI SOGLIA NISECI	VALORI SOGLIA RQE AREA ALPINA	VALORI SOGLIA RQE AREA MEDITERRANEA
Elevato	0.525 ≤ NISECI	0.80 ≤ RQE _{NISECI}	
Buono	0.322 ≤ NISECI < 0.525	0.52 ≤ RQE _{NISECI} < 0.80	0.60 ≤ RQE _{NISECI} < 0.80
Moderato	0.198 ≤ NISECI < 0.322	0.40 ≤ RQE _{NISECI} < 0.52	0.40 ≤ RQE _{NISECI} < 0.60
Scadente	0.121 ≤ NISECI < 0.198	0.20 ≤ RQE _{NISECI} < 0.40	
Cattivo	NISECI < 0.121	RQE _{NISECI} < 0.20	

Indice di Funzionalità Fluviale

L'indice di funzionalità fluviale consente di valutare lo stato complessivo dell'ambiente fluviale in merito alla funzionalità, intesa come capacità autodepurativa derivante dall'interazione di vari sistemi biotici ed abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre ad esso collegato. L'IFF è un'indagine che consiste in un'analisi critica delle caratteristiche ambientali dell'ecosistema fluviale oggetto di studio. L'indagine viene effettuata in un periodo compreso tra il regime idrologico di morbida e magra in fase di attività vegetativa.

L'indagine consiste in 14 domande relative ai comparti ambientali che costituiscono il fiume oggetto di studio, distinguendo tra sponda destra e sinistra poiché possono presentare caratteristiche notevolmente diverse, alle risposte vengono assegnati dei pesi numerici raggruppati in quattro classi.

L'IFF viene valutato compilando in campo una scheda mentre si risale il fiume da valle a monte, identificando di volta in volta un tratto omogeneo in base alle caratteristiche da rilevare, per il quale andrà compilata un'unica scheda. Questa si compone di un'intestazione con la richiesta di alcuni metadati riguardanti il bacino, il corso d'acqua, la località, la larghezza dell'alveo di morbida, la lunghezza del tratto omogeneo in esame, la quota media del tratto, la data del rilievo, il numero della scheda, il numero della foto e il codice del tratto omogeneo.

Le domande contenute nella scheda sono relative ai seguenti aspetti:

- Condizioni vegetative delle rive e del territorio circostante al corso d'acqua;
- Ampiezza dell'alveo bagnato e struttura delle rive;
- Struttura dell'alveo
- Caratteristiche biologiche

Dopo la compilazione della scheda si effettua la somma dei punteggi ottenuti, determinando il valore di IFF per ciascuna sponda, al valore di IFF viene associato il relativo Livello di funzionalità e Giudizio di Funzionalità consentendo di avere un giudizio sintetico sulle caratteristiche degli ecosistemi biotici e abiotici presenti.

TABELLA 4
 LIVELLI DI FUNZIONALITÀ E RELATIVO GIUDIZIO E COLORE DI RIFERIMENTI

VALORE DI I.F.F.	LIVELLO DI FUNZIONALITÀ	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE
261 - 300	I	ottimo	Blu
251 - 260	I-II	ottimo-buono	
201-250	II	buono	verde
181 - 200	II-III	buono-mediocre	
121 - 180	III	mediocre	giallo
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	
61 - 100	IV	scadente	arancio
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	
14 - 50	V	pessimo	rosso

D.2.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio verrà eseguito in 3 fasi:


- Ante – Operam (AO);
- Corso d’operam (CO);
- Post – Operam (PO).

Il Monitoraggio Ante Operam (MAO) delle acque superficiali ha lo scopo di definire le condizioni esistenti e le caratteristiche dei corsi d’acqua, in termini qualitativi, in assenza dei disturbi provocati dalle lavorazioni e dalle opere in progetto; ha inoltre lo scopo di definire gli interventi possibili per ristabilire condizioni di disequilibrio che dovessero verificarsi in fase CO o PO, garantendo un quadro di base delle conoscenze delle caratteristiche dei corsi d’acqua tale da evitare soluzioni non compatibili con il particolare ambiente idrico. A tal fine saranno eseguite misure in situ e saranno prelevati campioni d’acqua da analizzare in laboratorio sotto il profilo fisico-chimico-batterologico e sotto il profilo biologico.

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

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

Come già descritto in precedenza, 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

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 58 di 98</p>

valle idrologico rispetto alle opere da realizzare, nonché rispetto alle aree di cantiere prossime al corso d'acqua in oggetto.

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

Le misure saranno condotte in corrispondenza dei punti localizzati nella tavola allegata al Piano di Monitoraggio Ambientale con le metodiche riportate in precedenza e con durata e frequenza come di seguito riportato:

- Fase AO
 - Durata 6 mesi
 - Frequenza: (trimestrale) 2 volte nell'anno precedente l'inizio lavori per postazione;
 - Nella fase di AO sarà svolta una campagna di rilievo degli indici NISECI, IFF, LIMeco e STAR ICMI
- Fase CO
 - Durata per tutta la durata dei lavori (circa 53 mesi)
 - Frequenza: (trimestrale) 4 volte l'anno per tutta la durata dei lavori (circa 4,3 anni), con le misure svolte negli analoghi periodi, estivi e invernali, in cui sono state svolte le rilevazioni ante-operam;
 - Nella fase di CO sarà svolta una campagna di rilievo degli indici NISECI e IFF, saranno monitorati una volta all'anno gli indici LIMeco e STAR ICMI
- Fase PO
 - Durata: 6 mesi
 - Frequenza: (trimestrale) 2 volte nei mesi successivi all'entrata in esercizio dell'opera;
 - Nella fase di PO sarà svolta una campagna di rilievo degli indici NISECI, IFF, LIMeco e STAR ICMI.

D.2.7 PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio si collocano in corrispondenza dei corsi d'acqua principali, a monte e a valle dell'attraversamento dell'infrastruttura e in prossimità di questa. Per quanto i rischi connessi alle attività di cantiere siano sostanzialmente ridotti prudenzialmente si ritiene utile di considerare la sensibilità del contesto attraversato e della risorsa non rinnovabile.

ASU 01.1.M AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque superficiali in area vincolata ex comma 1 lettera c.) art.142 del D.Lgs 42/2004 per la caratterizzazione del Torrente Cannello, deve verificare la stabilità delle condizioni di equilibrio qualitativo dello stato fisico e chimico del corpo idrico tributario del Fiume Amato.

Il punto è collocato a monte delle opere correlate alla realizzazione della Variante di velocizzazione n. 5 e in particolare della NW01 lungo al NV01 di nuova realizzazione e il nuovo viadotto ferroviario VI01

ASU 01.2.M AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque superficiali in area vincolata ex comma 1 lettera c.) art.142 del D.Lgs 42/2004 per la caratterizzazione lungo un asta secondaria affluente in dx idrografica del Torrente Cannello, deve verificare la stabilità delle condizioni di equilibrio qualitativo dello stato fisico e chimico del corpo idrico le cui acque recapita nel Torrente Cannello e da questo al Fiume Amato.

Il punto è collocato a monte delle opere correlate alla realizzazione della Variante di velocizzazione n. 5 e in particolare del rilevato di approccio ad ovest del nuovo viadotto ferroviario VI01, del primo tratto di questo e del NV01 tratto in variante della SS19Dir.

ASU 01.2.V AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque superficiali in area vincolata ex comma 1 lettera c.) art.142 del D.Lgs 42/2004 per la caratterizzazione lungo un asta secondaria affluente in dx idrografica del Torrente Cannello, deve verificare la stabilità delle condizioni di equilibrio qualitativo dello stato fisico e chimico del corpo idrico le cui acque recapita nel Torrente Cannello e da questo al Fiume Amato, in riscontro del punto ASU.01.02.M.

ASU 01.1.V AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque superficiali in area vincolata ex comma 1 lettera c.) art.142 del D.Lgs 42/2004 per la caratterizzazione del Torrente Cannello, deve verificare la stabilità delle condizioni di equilibrio qualitativo dello stato fisico e chimico del corpo idrico, tributario del Fiume Amato, in riscontro del punto ASU.01.01.M e della coppia ASU.01.02.M/V collocata lungo un asta secondaria affluente in dx idrografica del Torrente Cannello.

Il punto è collocato a valle delle opere correlate alla realizzazione della Variante di velocizzazione n. 5 e in particolare della NW01 lungo al NV01 di nuova realizzazione e il nuovo viadotto ferroviario VI01.

ASU 02.M AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque superficiali in area vincolata ex comma 1 lettera c.) art.142 del D.Lgs 42/2004 per la caratterizzazione del Fiume Amato, deve verificare la stabilità delle condizioni di equilibrio qualitativo dello stato fisico e chimico del corpo idrico.

Il punto è collocato a monte delle opere correlate alla realizzazione delle Varianti di velocizzazione n. 5 6 e 7 e verificherà eventuali apporti dal sistema degli affluenti che sono intercettati dai tratti di variante richiamati.

ASU 02.V AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque superficiali in area vincolata ex comma 1 lettera c.) art.142 del D.Lgs 42/2004 per la caratterizzazione del Fiume Amato, deve verificare la

stabilità delle condizioni di equilibrio qualitativo dello stato fisico e chimico del corpo idrico in riscontro del punto ASU 02.M.

ASU 03.M AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque superficiali in area vincolata ex comma 1 lettera c.) art.142 del D.Lgs 42/2004 per la caratterizzazione del Fiume Fallaco (affluente del F.Corace), deve verificare la stabilità delle condizioni di equilibrio qualitativo dello stato fisico e chimico del corpo idrico.


Il punto è collocato a monte delle opere correlate alla realizzazione delle Varianti di velocizzazione n. 8 e 9 verificherà eventuali apporti dal sistema degli affluenti che sono intercettati dai tratti di variante richiamati.

ASU 03.V AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque superficiali in area vincolata ex comma 1 lettera c.) art.142 del D.Lgs 42/2004 per la caratterizzazione del Fiume Fallaco (affluente del F.Corace), deve verificare la stabilità delle condizioni di equilibrio qualitativo dello stato fisico e chimico del corpo idrico in riscontro del punto ASU 03.M.

TABELLA 5
PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI

ID	TIPO	FREQUENZA	CAMP. AO	CAMP. CO	CAMP. PO	LOCALIZZAZIONE
ASU 01.1	M	trimestrale	2	14	2	Lungo il Torrente Canello a monte degli attraversamenti della NV01 e VI01
ASU 01.2	M	trimestrale	2	14	2	Lungo affluente in dx del Torrente Canello a monte delle opere
ASU 01.2	v	trimestrale	2	14	2	Lungo affluente in dx del Torrente Canello a valle delle opere prima della confluenza
ASU 01.1	V	trimestrale	2	14	2	Lungo il Torrente Canello a valle degli attraversamenti della NV01 e VI01
ASU 02	M	trimestrale	2	14	2	Lungo il corso del Fiume Amato a monte della Variante 5
ASU 02	V	trimestrale	2	14	2	Lungo il corso del Fiume Amato a valle della Variante 5
ASU 03	M	trimestrale	2	14	2	Lungo il corso del Fiume Fallaco a monte della Variante 8
ASU 03	V	trimestrale	2	14	2	Lungo il corso del Fiume Fallaco a valle della Variante 9

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 61 di 98</p>

D.3 ASO ACQUE SOTTERRANEE

D.3.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

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

D.3.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

Normativa comunitaria

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

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

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

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

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

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

Normativa nazionale

D.Lgs. n. 30 16.03.2009

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

D.Lgs. n. 152 del 03.04.2006

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

D.3.3 CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DELLE AREE OGGETTO DI MONITORAGGIO

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

- aree di captazione idrica, quali sorgenti e/o pozzi per uso idropotabile, industriale e irriguo;
- zone interessate da rilevanti opere in sotterraneo, quali: gallerie, trincee e/o scavi in generale, che possono determinare interferenze con la superficie freatica, eventuali falde confinate e/o sospese e portare alla variazione del regime di circolazione idrica sotterranea, ad esempio

mettendo in comunicazione acquiferi superficiali di scarsa qualità con acquiferi profondi di buona qualità (sfruttati ad uso idropotabile), o causare variazione della posizione dell'interfaccia acqua dolci/acque salmastre (cuneo salino) nelle zone costiere;

- corsi d'acqua superficiali in interconnessione con la falda;
- aree di particolare sensibilità e rilevanza ambientale e/o socioeconomica (es. aree umide protette, laghi alimentati in parte dalla falda, aree di risorgive carsiche, ecc.);
- aree di cantiere e siti di deposito, potenzialmente soggette a sversamenti accidentali, perdite di carburanti, ecc. per la presenza di mezzi e serbatoi contenenti carburanti/lubrificanti/sostanze chimiche.

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


- ambiti in cui la falda si trova in contatto con i corpi idrici superficiali, nello specifico con venute alla luce in forma di risorgiva o fontanile;
- tratti di scavo di trincee con allocazione di manufatti con alta probabilità di interferenza con la falda superficiale;
- aree per le quali si prevedono opere di fondazione sotterraneo che possano interferire con la falda superficiale.

dall'esame di progetto e alla luce delle caratteristiche idrogeologiche, vista la presenza nell'areale della stretta di Catanzaro e in particolare nella piana di Lamezia Terme, di una falda idonea al consumo idropotabile, vista la soggiacenza relativamente superficiale della falda, sono stati individuati i punti ritenuti più critici per la componente in esame in corrispondenza delle opere di palificazione da realizzarsi per le fondazioni delle opere d'arte e per la realizzazione di paratie.

I punti di monitoraggio sono determinati individuando, per ognuna delle aree potenzialmente critiche, una coppia di punti di rilevazione disposti secondo il criterio Monte-Valle rispetto alla direzione di deflusso della falda. In questo modo è possibile valutare in dettaglio le caratteristiche qualitative e quantitative delle acque di falda unitamente alle condizioni di deflusso sotterraneo e individuare *tempestivamente* eventuali variazioni di un determinato parametro e, conseguentemente, valutare se tali impatti siano riconducibili alla realizzazione dell'opera.

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

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nel documento *RC0Y01R22P5MA0001001B-10B Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio* allegato al Piano di Monitoraggio Ambientale.

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 63 di 98</p>

D.3.4 PARAMETRI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

Per il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei presenti nel territorio in esame sono analizzati i parametri di base definiti dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e quelli che consentono di valutare i possibili effetti di inquinamento dovuti alle attività di cantiere, quali: lavorazioni in genere, scarichi di cantiere, eventuali sversamenti accidentali e/o infiltrazioni delle acque superficiali di ruscellamento e percolazione provenienti dalle aree di stoccaggio temporaneo dei materiali di scavo.

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

Indagini quantitative

Livello statico/piezometrico

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

Indagini qualitative

Parametri chimico-fisici

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

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

Parametri chimici

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


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

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

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

TABELLA 6
 PARAMETRI MONITORATI PER LA COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE

ATTIVITÀ DI CAMPO
Misura del livello statico/piezometrico
Misure dei parametri chimico-fisici (temperatura, pH, conducibilità elettrica, ossigeno)
INDAGINI DI LABORATORIO
alcalinità
Solidi Disciolti Totali (TDS)
Solidi Sospesi Totali (TSS)
Calcio
Magnesio
Sodio
Potassio
Cloruro
Cloro attivo libero
Fluoruro
Solfato
Azoto nitrico / Nitrati
Azoto nitroso / Nitriti
Ammonio
Ferro
Cromo Totale
Piombo
Zinco
Rame
Nichel
Cadmio
Idrocarburi Totali
Tensioattivi anionici
Tensioattivi non ionici

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 65 di 98</p>

D.3.5 METODICHE E STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO

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

Misure in situ

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

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

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

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


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

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

Prelievo campioni per analisi di laboratorio

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

- bottiglia di due litri in vetro per le analisi chimico-fisiche;

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 66 di 98</p>

- bottiglia di due litri in plastica per le analisi di metalli e di anioni.

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

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

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

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

D.3.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

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

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

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

Per le fasi AO e PO è prevista una durata di 6 mesi, mentre per la fase di CO è prevista una durata di variabile di 3,6 anni considerando, cautelativamente, l'intervallo di 1245 gg., previsti per la realizzazione delle opere di velocizzazione, e 1,7 anni (600 gg.) per le opere di elettrificazione così come si evince dai documenti di progetto *RC0Y00R53PHCA0000001B* e *RC0W01D53PHCA0000001B Cantierizzazione - Programma lavori*.

D.3.7 PUNTI DI MONITORAGGIO

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

Per quanto precede il progetto di monitoraggio della componente è costituito da n. 6 punti di monitoraggio, dei quali tre sottintendono un prelievo a monte e tre a valle rispetto al deflusso della falda documentato allo stato attuale per il monitoraggio dei potenziali effetti derivanti dalla realizzazione delle opere delle varianti di velocizzazione n.5 e 7 che direttamente e/o indirettamente

sono connesse al corpo idrico della piana di Lamezia Terme, e una coppia cautelativamente interessa la realizzazione delle fondazioni del VI03 in corrispondenza della variante di velocizzazione n.9.

Un ulteriore coppia è individuata a monitoraggio degli eventuali effetti prodotti dalla paratia palificata da realizzarsi lungo la nuova strada a servizio della opera di elettrificazione PT08.

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

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

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

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

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

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

ASO 01.M AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee a monte delle opere correlate alla Variante di velocizzazione n. 5 VI01 NV01; NW01 e le aree di cantiere AT.12; CB.01; CO.01; AS.03. Il punto si formula a monte rispetto al flusso della falda in relazione all'asse di progetto.

ASO 01.V AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee a valle delle opere Variante 5 VI01 NV01; NW01 e le aree di cantiere AT.12; CB.01; CO.01; AS.03. Il punto si formula a valle rispetto al flusso della falda in relazione all'asse di progetto.

I rilevamenti faranno da riscontro a quelli ricavati dal ASO 01.M e consentiranno di verificare, oltre ai parametri qualitativi, eventuali criticità a carico del deflusso della falda superficiale intercettata dalle opere.

ASO 02.M AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee a monte delle opere correlate alla Variante di velocizzazione n. 7 in particolare alla VI02 e le AT.25 e AS.06. Il punto si formula a monte rispetto al flusso della falda in relazione all'asse di progetto.

ASO 02.V AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee a valle delle opere correlate alla

Variante di velocizzazione n. 7 in particolare alla VI02 e le AT.25 e AS.06. Il punto si formula a valle rispetto al flusso della falda in relazione all'asse di progetto.

I rilevamenti faranno da riscontro a quelli ricavati dal ASO 02M e consentiranno di verificare, oltre ai parametri qualitativi, eventuali criticità a carico del deflusso della falda superficiale intercettata dalle opere.

ASO 03.M AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee a monte delle opere correlate alla Variante di velocizzazione n. 9 in particolare alla VI03. Il punto si formula a monte rispetto al flusso della falda in relazione all'asse di progetto.

ASO 03.V AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee a valle delle opere correlate alla Variante di velocizzazione n. 9 in particolare alla VI03. Il punto si formula a valle rispetto al flusso della falda in relazione all'asse di progetto.

I rilevamenti faranno da riscontro a quelli ricavati dal ASO 03M e consentiranno di verificare, oltre ai parametri qualitativi, eventuali criticità a carico del deflusso della falda superficiale intercettata dalle opere.

ASO 04.M AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee potenzialmente interferite dalla palificazione della paratia da realizzare con la viabilità a servizio del PT08, opera di elettrificazione. Il punto si formula a monte rispetto al flusso della falda in relazione all'asse di progetto.

ASO 04.V AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee potenzialmente interferite dalla palificazione della paratia da realizzare con la viabilità a servizio del PT08, opera di elettrificazione. Il punto si formula a valle rispetto al flusso della falda in relazione all'asse di progetto.

I rilevamenti faranno da riscontro a quelli ricavati dal ASO 04M e consentiranno di verificare, oltre ai parametri qualitativi, eventuali criticità a carico del deflusso della falda superficiale potenzialmente intercettata dalle opere.

TABELLA 7
 PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE - VELOCIZZAZIONE

CODICE PUNTO	TIPO	FREQUENZA	CAMPAGNE AO	CAMPAGNE CO	CAMPAGNE PO	LOCALIZZAZIONE
ASO.01	M	mensile trimestrale	2	41 14	2	Variante di velocizzazione n. 5 VI01 NV01; NW01 e le aree di cantiere AT.12; CB.01; CO.01; AS.03
ASO.01	V	mensile trimestrale	2	41 14	2	
ASO.02	M	mensile trimestrale	2	41 14	2	Variante di velocizzazione n. 7 in particolare alla VI02 e le AT.25 e AS.06
ASO.02	V	mensile trimestrale	2	41 14	2	
ASO.03	M	mensile trimestrale	2	41 14	2	Variante di velocizzazione n. 9 VI03
ASO.03	V	mensile trimestrale	2	41 14	2	

 TABELLA 8
 PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE - ELETTRIFICAZIONE

CODICE PUNTO	TIPO	FREQUENZA	CAMPAGNE AO	CAMPAGNE CO	CAMPAGNE PO	LOCALIZZAZIONE
ASO.04	M	mensile trimestrale	2	20 7	2	Paratia da realizzare con la viabilità a servizio del PT08
ASO.04	V	mensile trimestrale	2	20 7	2	

D.4 SUO SUOLO E SOTTOSUOLO

D.4.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

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

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

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

Il monitoraggio volto a verificare lo stato di conservazione dei cumuli di terreno vegetale derivante dalle attività di scotico superficiale delle aree di lavoro/cantiere e destinato al riutilizzo nell'ambito dei lavori, così come le pratiche agronomiche necessarie per assicurarne il mantenimento delle

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 70 di 98</p>

caratteristiche di fertilità, da svolgersi in corso d'opera sono onere dell'Appaltatore e non riguardano il presente PMA.

D.4.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

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


D.4.3 CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DA MONITORARE

La componente "suolo" viene indagata al fine di valutare le modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni dovute alle relative lavorazioni in corso d'opera. Per tale motivo i punti di campionamento vengono scelti in quelle aree in cui si prevede, al termine della fase di corso d'opera, un ripristino delle preesistenti condizioni ambientali

Coerentemente con l'obiettivo di verificare l'impatto delle aree di cantiere sulla componente in oggetto, il monitoraggio del suolo riguarderà in particolare le aree di cantiere che insistono su aree, allo stato ante operam destinate ad uso agricolo, per le quali sia prevista una pavimentazione ancorché temporanea, e delle quali sia previsto il ripristino allo stato ex ante al termine dei lavori.

I punti di monitoraggio in situ sono localizzati in corrispondenza di quelle aree di cantiere che insistono su aree allo stato ante operam destinate ad uso agricolo, per le quali sia prevista una pavimentazione ancorché temporanea, e delle quali sia previsto il ripristino allo stato ex ante al termine dei lavori.

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.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

D.4.4 PARAMETRI OGGETTO DI MONITORAGGIO

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

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

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

Descrizione del profilo

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

Parametri pedologici

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

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

TABELLA 9

CODICE	DESCRIZIONE
RA	Da ribaltamento di alberi
AG	Da argille dinamiche (ad es. Gilgai)

CE	Cuscinetti erbosi (crionivali)
CP	"suoli" poligonali (crionivali)
CT	Terrazzette (crionivali)
CS	"suoli" striati (crionivali)
MM	Cunette e rilievi da movimenti di massa
AL	Altro tipo di microrilievo (specificare in nota per ampliare i codici)
Z	Assente

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

TABELLA 10

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

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

TABELLA 11

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

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

TABELLA 12

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

Parametri chimico-fisici

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

- Designazione orizzonte: designazione genetica mediante codici alfanumerici e secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) e SOIL SURVEY STAFF (1998);
- Limiti di passaggio: confine tra un orizzonte e quello immediatamente sottostante, definito quanto a "profondità" (distanza media dal piano di campagna), "tipo" (ampiezza dell'intervallo di passaggio), "andamento" (geometria del limite);
- Colore allo stato secco e umido: colore della superficie interna di un aggregato di suolo in condizioni secche e umide, definito mediante confronto con le "Tavole Munsell" (Munsell Soil Color Charts) utilizzando i codici alfanumerici previsti dalla stessa notazione Munsell (hue, value, chroma);

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

- Tessitura: stima delle percentuali di sabbia, limo e argilla presenti nella terra fine, determinate rispetto al totale della terra fine, come definite nel triangolo tessiturale della "SoilTaxonomy - U.S.D.A.":

TABELLA 13

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

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

TABELLA 14

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

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

TABELLA 15

CODICE	DESCRIZIONE	STIMA QUANTITÀ CARBONATO DI CALCIO
0	Nessuna effervescenza	CaCO ₃ ≤ 0,1%
1	Effervescenza molto debole	CaCO ≈ 0,5%
2	Effervescenza debole	CaCO ₃ 1÷2%
3	Effervescenza forte	CaCO ₃ ≈ 5%
4	Effervescenza molto forte	CaCO ₃ ≥ 10%

- Fenditure o Fessure: vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle, frammenti, definiti quanto alla "larghezza";
- pH: grado di acidità/alcalinità del suolo, rilevata direttamente sul terreno mediante apposito kit (vaschetta di ceramica; indicatore universale in boccetta contagocce; scala cromatica) e/o determinata in laboratorio.

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

Parametri chimici

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

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

	<p align="center">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

TABELLA 16

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 C_aCO₃ 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.

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

TABELLA 17
PARAMETRI DI MONITORAGGIO PER SUOLO E SOTTOSUOLO NELLE FASI AO E PO

PARAMETRI SUOLO E SOTTOSUOLO (FASI AO E PO)	
PARAMETRI PEDOLOGICI	ESPOSIZIONE
	Pendenza
	Uso del suolo
	Microrilievo
	Pietrosità superficiale
	Rocciosità affiorante
	Fenditure superficiali
	Vegetazione
	Stato erosivo
	Permeabilità
	Classe di drenaggio
	Substrato pedogenetico
	Profondità falda
	PARAMETRI CHIMICO-FISICI (RILIEVI E MISURE IN SITU E/O IN LABORATORIO)
Limiti di passaggio	
Colore allo stato secco e umido	
Tessitura	
Struttura	
Consistenza	
Porosità	
Umidità	
Contenuto in scheletro	
Concrezioni e noduli	
Efflorescenze saline	
Fenditure o fessure	
pH	
PARAMETRI CHIMICI (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

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 78 di 98</p>

D.4.5 METODICHE E STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO

Generalità

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

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

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

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


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

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

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

Profilo del suolo

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

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 79 di 98</p>

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

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

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

Ultimate le operazioni di scavo, le superfici scelte per la descrizione sono ripulite accuratamente e, se una parte molto umida è in contrasto con una parte poco umida, è consigliabile attendere (tempo e condizioni ambientali permettendo) che la superficie più umida si sia in parte asciugata. Nel caso di suoli od orizzonti con forme strutturate rilevanti, la preparazione della superficie è fatta "a coltello" (agendo cioè sulle fessure naturali tra aggregato ed aggregato) in modo da evidenziare queste strutture, sia per realizzare una ripresa fotografica più significativa, sia per facilitare l'individuazione di orizzonti specifici. I piani scelti per foto e descrizione possono essere lisciati in modo uniforme grattando la superficie con un coltello od una cazzuola per rimuovere tutti i segni lasciati dagli strumenti di scavo. Le condizioni migliori per evidenziare le forme aggregate naturali sono legate al contenuto idrico e così è anche per molti colori, perciò le classi da umido a poco umido sono considerate le più favorevoli. Se il suolo è troppo secco le eventuali aggregazioni diventano prominenti, ma i contrasti di colore risultano molto attenuati. In queste condizioni è opportuno inumidire con un nebulizzatore la faccia del profilo prima della ripresa fotografica, in modo da esaltarne gli aspetti cromatici. Per sottolineare questi aspetti, è possibile suddividere la faccia in due porzioni tramite l'apposizione del nastro graduato delle profondità nel mezzo del profilo e bagnando solo una metà dello stesso, lasciando l'altra metà in condizioni secche. Il "make up" preparatorio per foto e descrizione comprende anche la rimozione di tutte le imbrattature dei materiali estranei agli orizzonti (che si realizzano durante lo scavo), la verticalizzazione del piano (cercando però di lasciare in loco le pietre, anche se sporgenti, e gli spezzoni di radici in modo da rispettare l'architettura dei sistemi radicali), la rimozione di tutti i materiali caduti sul fondo durante queste operazioni.

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 80 di 98</p>

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

D.4.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Le attività di monitoraggio del suolo prevedono le seguenti fasi:

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

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

D.4.7 PUNTI DI MONITORAGGIO

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

Di seguito si elencano i punti di monitoraggio previsti sui cantieri di velocizzazione.

- SUO 01 AO PO
si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AS.01, che a fine cantiere sarà restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.
- SUO 02 AO PO
si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AT.11; AS.02, che a fine cantiere saranno restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.
- SUO 03 AO PO
si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AT.12; AS.03, che a fine cantiere saranno parzialmente restituiti agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.
- SUO 04 AO PO
si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AS.04, che a fine cantiere sarà restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.
- SUO 05 AO PO
si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.05; AT.21 e AT.22, contigue, che, a fine cantiere, una volta realizzata la variante di velocizzazione n.6 saranno restituite agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.
- SUO 06 AO PO
si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AS.08 e AT.27 ed è

indicativo delle aree tecniche limitrofe, a fine cantiere, una volta realizzata la Variante 8, sarà restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.

SUO 07 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AT.29 che, a fine cantiere, terminata la variante 8 sarà restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.

SUO 08 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AT.40 e aree tecniche contigue, a fine cantiere le aree saranno restituite agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.

SUO 09 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AT.36 e AS.08, e aree contigue, che, a fine cantiere, una volta realizzata variante 9, saranno restituite agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.

SUO 10 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AS.09 che, a fine cantiere, sarà restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.

TABELLA 18

PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO PER LE OPERE DI VELOCIZZAZIONE

CODICE PUNTO	FREQUENZA	CAMPAGNE AO	CAMPAGNE CO	CAMPAGNE PO	LOCALIZZAZIONE
SUO.01	semestrale	1	-	1	AS.01
SUO.02	semestrale	1	-	1	AS.02; AT.11
SUO.03	semestrale	1	-	1	CB.01; CO.1; AS.03
SUO.04	semestrale	1	-	1	AS.04
SUO.05	semestrale	1	-	1	AT.21; AT.22; AS.05
SUO.06	semestrale	1	-	1	AT.27; AS.08
SUO.07	semestrale	1	-	1	AT.29
SUO.08	semestrale	1	-	1	AT.40
SUO.09	semestrale	1	-	1	AT.36; AS.08
SUO.10	semestrale	1	-	1	AS.09

Di seguito si elencano i punti di monitoraggio previsti sui cantieri di elettrificazione.

SUO 11 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere CO.01 che, a fine cantiere, sarà restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.

- SUO 12 AO PO
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AS.01 che, a fine cantiere, sarà restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.
- SUO 13 AO PO
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AS.03 che, a fine cantiere, sarà restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.
- SUO 14 AO PO
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AS.04 che, a fine cantiere, sarà restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.
- SUO 15 AO PO
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AS.05 che, a fine cantiere, sarà restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea. I risultati del monitoraggio potranno eventualmente essere confrontati con il monitoraggio dei punti SUO.06 e SUO.07 (opere di velocizzazione)
- SUO 16 AO PO
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AS.06 che, a fine cantiere, sarà restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.
- SUO 17 AO PO
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere CO.03 che, a fine cantiere, sarà restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.
- SUO 18 AO PO
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AS.07 che, a fine cantiere, sarà restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.
- SUO 19 AO PO
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nell'area di cantiere AS.08 che, a fine cantiere, sarà restituita agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.
- SUO 20 AO PO
 si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere CO.02 e CB.01 che, a fine cantiere, saranno restituite agli usi previgenti l'acquisizione temporanea.

TABELLA 19

PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO PER LE OPERE DI ELETRIFICAZIONE

CODICE PUNTO	FREQUENZA	CAMPAGNE AO	CAMPAGNE CO	CAMPAGNE PO	LOCALIZZAZIONE
SUO.11	semestrale	1	-	1	CO.01
SUO.12	semestrale	1	-	1	AS.01
SUO.13	semestrale	1	-	1	AS.03
SUO.14	semestrale	1	-	1	AT.06
SUO.15	semestrale	1	-	1	AS.05

CODICE PUNTO	FREQUENZA	CAMPAGNE AO	CAMPAGNE CO	CAMPAGNE PO	LOCALIZZAZIONE
SUO.16	semestrale	1	-	1	AS.06
SUO.17	semestrale	1	-	1	CO.03;AT.10
SUO.18	semestrale	1	-	1	AS.07
SUO.19	semestrale	1	-	1	AS.08
SUO.20	semestrale	1	-	1	CO.02; CB.01

D.5 VEG VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Da quanto emerso dallo Studio di Impatto Ambientale e dal Progetto Ambientale della Cantierizzazione, non essendo state evidenziate criticità a carico della componente, non si ritiene necessario prevederne il monitoraggio.

D.6 RUM RUMORE

D.6.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

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

In caso di riscontro di criticità attribuibili alle lavorazioni e/o all'opera, il superamento dei limiti normativi è registrato e segnalato in modo da intervenire tempestivamente con misure di mitigazione. Il monitoraggio nella fase AO è volto a valutare e caratterizzare il clima acustico preesistente nelle aree oggetto di intervento. Gli esiti di tale monitoraggio AO fungono da riferimento per le successive misure da svolgersi in CO, che sono finalizzate a verificare l'eventuale disturbo indotto sui ricettori limitrofi alle aree di lavoro e a consentire un intervento tempestivo dell'Appaltatore con idonee misure di mitigazione. Inoltre, gli esiti del monitoraggio AO sono utili a verificare le modifiche intervenute sul clima acustico a seguito dell'entrata in esercizio dell'opera ferroviaria.

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

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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

D.6.2 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

Normativa nazionale

D.Lgs. 19/08/05 n. 194	Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (GU n. 222 del 23-9-2005)
DL n. 194 del 19.08.2005	(G.U. n. 239 del 13/10/2005) Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, recante: Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, corredato delle relative note. (Decreto legislativo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 222 del 23 settembre 2005);
PCM 30.06.2005	Parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale;
Circolare del 06.09.2004 – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio	Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004);
DPR n. 142 del 30.03.2004	Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (GU n. 127 del 1-6-2004) testo in vigore dal 16-6-2004;
DM 1 aprile 2004 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio	Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale (GU n. 84 del 9-4-2004);
D.Lgs n.262 del 04.09. 2002,	Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
DM 23.11.2001	Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore. (GU n. 288 del 12-12-2001);
DM 29.11.2000	Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore (Gazzetta Ufficiale n. 285 del 6 dicembre 2000);

DPR n. 459 del 18.11.1998,	Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario;
DM 16.03.1998	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
DPCM 05.12.1997	Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
DPCM 14.11.1997	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
L n. 447 del 26.10.1995	Legge quadro sull'inquinamento acustico;
DPCM 01.03.1991	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

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

D.6.3 CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DA MONITORARE

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.

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


- monitoraggio del rumore prodotto dalle attività di cantiere (RUC);
- monitoraggio del rumore prodotto dal Fronte Avanzamento Lavori (RUL);
- monitoraggio del rumore prodotto dai transiti ferroviari (RUF).

Nel caso in oggetto, in funzione della tipologia dell'opera da realizzare e della configurazione territoriale in cui la stessa si inserisce, si prevedono misure due tipi di misure.

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 sono localizzate in corrispondenza dei ricettori abitativi maggiormente esposti alle attività di cantiere rumorose e sono finalizzate a verificare che le emissioni prodotte dalle lavorazioni rispettino i limiti normativi.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

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.

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nel documento RC0Y01R22P5MA0001001B-10B Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio allegato al Piano di Monitoraggio Ambientale.

D.6.4 PARAMETRI OGGETTO DI MONITORAGGIO

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

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

D.6.5 METODICHE E STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio acustico prevede le seguenti attività:

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

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

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

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

TABELLA 20
PARAMETRI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE RUMORE.

Distanza	distanza del microfono dalla sorgente
----------	---------------------------------------


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

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.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

D.6.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

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

D.6.7 PUNTI DI MONITORAGGIO

Nel caso in esame, considerando l'entità delle opere da realizzare e la dislocazione dei ricettori sul territorio, alla luce dei livelli di pressione acustica stimata attraverso simulazioni modellistiche, così come si evince dal *Progetto Ambientale della Cantierizzazione* e riportato nello *Studio d'Impatto Ambientale*, si rilevano possibili residue criticità e/o superamenti dei limiti imposti dalla normativa vigente sia per la fase di cantiere che di esercizio. Per quanto l'effetto sia stato significativamente mitigato con l'apposizione delle barriere antirumore, visti alcuni residui superamenti, considerata l'alea dei modelli previsionali e soprattutto dei diversi assetti di cantiere che potrebbero essere proposti dall'appaltatore, sembra comunque cautelativo e prudentiale attivare una campagna di monitoraggio in corrispondenza delle aree urbane in cui potrebbero verificarsi immissioni significative provenienti dalle aree di cantiere e, nei fatti, non appropriatamente mitigati.

Pertanto, a vantaggio della tutela della salute pubblica, è stato previsto di monitorare l'efficacia di alcuni tratti di barriera antirumore di tipo fisso e mobile in corrispondenza di aree particolarmente ridossate alle aree di cantiere.

Di seguito si elencano i punti di monitoraggio previsti sui cantieri di velocizzazione.

RUC 01 AO CO

si colloca per caratterizzare il rumore di cantiere RUC proveniente dall'area di cantiere AS.01 per verificare eventuali superamenti dei limiti a carico di alcuni ricettori residenziali presenti nell'intorno dell'area di cantiere.

Si verifica l'efficacia effettiva delle barriere fisse di cantiere.

TABELLA 21
PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE RUMORE PER LE OPERE DI VELOCIZZAZIONE

CODICE PUNTO	TIPO	FREQUENZA	CAMPAGNE AO	CAMPAGNE CO	CAMPAGNE PO	LOCALIZZAZIONE
RUC.01	Rumore da area di cantiere	trimestrale	1	14	1	Ricettori prossimi AS.01

Di seguito si elencano i punti di monitoraggio previsti sui cantieri di elettrificazione.

RUC 02 AO CO

si colloca per caratterizzare il rumore di cantiere RUC proveniente dall'area di cantiere AS.05 per verificare eventuali superamenti dei limiti a carico di alcuni ricettori residenziali presenti nell'intorno dell'area di cantiere.

Si verifica l'efficacia effettiva delle barriere fisse di cantiere.


	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

TABELLA 22
PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE RUMORE PER LE OPERE DI ELETTRIFICAZIONE

CODICE PUNTO	TIPO	FREQUENZA	CAMPAGNE AO	CAMPAGNE CO	CAMPAGNE PO	LOCALIZZAZIONE
RUC.05	Rumore da area di cantiere	trimestrale	1	7	1	Ricettori prossimi AS.05

Saranno anche previste tre postazioni RUF come riportato nella tabella che segue.

TABELLA 23
PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE RUMORE PER LE OPERE DI VELOCIZZAZIONE

CODICE PUNTO	TIPO	FREQUENZA	CAMPAGNE AO	CAMPAGNE CO	CAMPAGNE PO	LOCALIZZAZIONE
RUF.01	Rumore da transito ferroviario	trimestrale	1	14	1	Case sparse
RUF.01	Rumore da transito ferroviario	trimestrale	1	14	1	Case sparse
RUF.01	Rumore da transito ferroviario	trimestrale	1	14	1	Case sparse

D.7 VIB VIBRAZIONI

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

D.7.1 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.

D.7.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

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 D-24 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	-	-	-
GIORNATE FESTIVE	5,4 mm/s ²	-	-	-	-
LIMITATAMENTE AI PERIODI DI ESERCIZIO	-	-	14 mm/s ²	5,4 mm/s ²	-

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

INDIPENDENTEMENTE DALL'ORARIO	-	-	-	-	2 mm/s² (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").

D.7.3 CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DA MONITORARE

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

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

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.

Nello specifico si prevede una tipologia di punti di misura:

- postazioni di tipo VIF, specifiche per la verifica delle attività di esercizio della linea, da monitorare nelle fasi AO e PO.

D.7.4 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

	<p style="text-align: center;">COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO</p>					
<p style="text-align: center;">PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO RC0Y</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>CODIFICA R 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 01 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 92 di 98</p>

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.


D.7.5 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 $a_{w,max}$,

$$a_{w,95} = \overline{a_{w,max}} + 1,8 \cdot \sigma$$

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B

EQUAZIONE 1 MASSIMA ACCELERAZIONE PONDERATA AL 95° PERCENTILE

Dove:

$\overline{a_{w,max}}$ = è la media aritmetica delle massime accelerazioni ponderate relative gli 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:

$a_w(t)$ = 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

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B	FOGLIO 94 di 98
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE						

D.7.6 ELABORAZIONE 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.

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.

	COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO					
	PROGETTO RC0Y	LOTTO 01	CODIFICA R 22 RG	DOCUMENTO MA 00 01 001	REV. B	FOGLIO 95 di 98
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE						

D.7.7 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Ai fini del monitoraggio delle vibrazioni si prevedono misure (VIF) che sono dedicate alla verifica del disturbo indotto dal transito dei treni in fase post operam.

Nel complesso si prevedono:

- n. 2 postazioni di monitoraggio di tipo VIF;

Nella fase Ante Operam sarà svolta una campagna di misura per la caratterizzazione del fondo vibrazionale del sito. Nella tabella seguente è riportata l'indicazione delle postazioni di rilievo, e la frequenza e durata del monitoraggio nelle diverse fasi.

TABELLA D-25 PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE VIBRAZIONI

PUNTO	FASE	N. CAMPAGNE	DURATA
VIF 01	AO	1	24 h
	PO	1	24 h
VIF 02	AO	1	24 h
	PO	1	24 h

D.8 CEL CAMPI ELETTROMAGNETICI

Da quanto emerso dallo Studio di Impatto Ambientale e dal Progetto Ambientale della Cantierizzazione, non essendo state evidenziate criticità a carico della componente, non si ritiene necessario prevederne il monitoraggio.

D.9 PAE PAESAGGIO

Da quanto emerso dallo Studio di Impatto Ambientale e dal Progetto Ambientale della Cantierizzazione, non essendo state evidenziate criticità a carico della componente, non si ritiene necessario prevederne il monitoraggio.

D.10 SINTESI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO

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

 TABELLA 26
 SINTESI DEL PMA

ACQUE SUPERFICIALI - VELOCIZZAZIONE						
ID	TIPO	FREQUENZA	AO	CO	PO	LOCALIZZAZIONE
ASU 01.1	M	trimestrale	2	14	2	Lungo il Torrente Canello a monte degli attraversamenti della NV01 e VI01
ASU 01.2	M	trimestrale	2	14	2	Lungo affluente in dx del Torrente Canello a monte delle opere
ASU 01.2	v	trimestrale	2	14	2	Lungo affluente in dx del Torrente Canello a valle delle opere prima della confluenza
ASU 01.1	V	trimestrale	2	14	2	Lungo il Torrente Canello a valle degli attraversamenti della NV01 e VI01
ASU 02	M	trimestrale	2	14	2	Lungo il corso del Fiume Amato a monte della Variante 5
ASU 02	V	trimestrale	2	14	2	Lungo il corso del Fiume Amato a valle della Variante 5
ASU 03	M	trimestrale	2	14	2	Lungo il corso del Fiume Fallaco a monte della Variante 8
ASU 03	V	trimestrale	2	14	2	Lungo il corso del Fiume Fallaco a valle della Variante 9

ACQUE SOTTERRANEE - VELOCIZZAZIONE						
ID	TIPO	FREQUENZA	AO	CO	PO	LOCALIZZAZIONE
ASO.01	M	mensile trimestrale	2	41 14	2	Variante di velocizzazione n. 5 VI01 NV01; NW01 e le aree di cantiere AT.12; CB.01; CO.01; AS.03
ASO.01	V	mensile trimestrale	2	41 14	2	
ASO.02	M	mensile trimestrale	2	41 14	2	Variante di velocizzazione n. 7 in particolare alla VI02 e le AT.25 e AS.06
ASO.02	V	mensile trimestrale	2	41 14	2	
ASO.03	M	mensile trimestrale	2	41 14	2	Variante di velocizzazione n. 9 VI03
ASO.03	V	mensile trimestrale	2	41 14	2	

ACQUE SOTTERRANEE - ELETTRIFICAZIONE

ID	TIPO	FREQUENZA	AO	CO	PO	LOCALIZZAZIONE
ASO.04	M	mensile trimestrale	2	20 7	2	Paratia da realizzare con la viabilità a servizio del PT08
ASO.04	V	mensile trimestrale	2	20 7	2	

SUOLO E SOTTOSUOLO - VELOCIZZAZIONE

ID	TIPO	FREQUENZA	AO	CO	PO	LOCALIZZAZIONE
SUO.01	-	semestrale	1	-	1	AS.01
SUO.02	-	semestrale	1	-	1	AS.02; AT.11
SUO.03	-	semestrale	1	-	1	CB.01; CO.1; AS.03
SUO.04	-	semestrale	1	-	1	AS.04
SUO.05	-	semestrale	1	-	1	AT.21; AT.22; AS.05
SUO.06	-	semestrale	1	-	1	AT.27; AS.08
SUO.07	-	semestrale	1	-	1	AT.29
SUO.08	-	semestrale	1	-	1	AT.40
SUO.09	-	semestrale	1	-	1	AT.36; AS.08
SUO.10	-	semestrale	1	-	1	AS.09

SUOLO E SOTTOSUOLO - ELETTRIFICAZIONE

V	TIPO	FREQUENZA	AO	CO	PO	LOCALIZZAZIONE
SUO.11	-	semestrale	1	-	1	CO.01
SUO.12	-	semestrale	1	-	1	AS.01
SUO.13	-	semestrale	1	-	1	AS.03
SUO.14	-	semestrale	1	-	1	AT.06
SUO.15	-	semestrale	1	-	1	AS.05
SUO.16	-	semestrale	1	-	1	AS.06
SUO.17	-	semestrale	1	-	1	CO.03; AT.10
SUO.18	-	semestrale	1	-	1	AS.07
SUO.19	-	semestrale	1	-	1	AS.08
SUO.20	-	semestrale	1	-	1	CO.02; CB.01



COLLEGAMENTO LAMEZIA T. - CATANZARO
 ELETTRIFICAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - CATANZARO L. E
 VELOCIZZAZIONE TRATTA LAMEZIA T. - SETTINGIANO

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
 RELAZIONE GENERALE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 RC0Y 01 R 22 RG MA 00 01 001 B 98 di 98

RUMORE - VELOCIZZAZIONE						
ID	TIPO	FREQUENZA	AO	CO	PO	LOCALIZZAZIONE
RUC.01	-	trimestrale	1	14	1	Rumore da area di cantiere a carico dei ricettori prossimi AS.01
RUMORE - ELETTRIFICAZIONE						
ID	TIPO	FREQUENZA	AO	CO	PO	LOCALIZZAZIONE
RUC.05	-	trimestrale	1	7	1	Rumore da area di cantiere a carico dei ricettori prossimi AS.05
RUF.01		trimestrale	1	14	1	Case sparse
RUF.01		trimestrale	1	14	1	Case sparse
RUF.01		trimestrale	1	14	1	Case sparse

PUNTO	FASE	N. CAMPAGNE	DURATA
VIF 01	AO	1	24 h
	PO	1	24 h
VIF 02	AO	1	24 h
	PO	1	24 h