

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO
SO AMBIENTE

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-
CANOSA DI PUGLIA

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Relazione Generale

SCALA:

-

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

I A 6 C 0 0 F 2 2 R G M A 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	M&B	Maggio 2021	F.Demarinis G.Dajelli	Maggio 2021	T.Paoletti	Maggio 2021	C.Erosiani
B	Emissione per richieste Integrazioni Mite	M&B	Marzo 2022	F.Demarinis G.Dajelli	Marzo 2022	F. Carozzolo	Marzo 2022	ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Carolina Ercolano Ordine Agrotecnici e Agrotecnici Laureati di Roma, Rieti e Viterbo 62645

File: IA6C00F22RGMA000001B.doc

n. Elab.:

SOMMARIO

A	Premessa	5
B	Descrizione dell'intervento	9
B.1	Opere idrauliche	11
B.1.1	Tombini e sistemazioni idrauliche	11
B.2	Stazioni e fermate.....	13
B.2.1	Punto di incrocio in località di Canne della Battaglia;	13
B.2.2	Il potenziamento della stazione di Canosa di Puglia	14
B.3	Opere stradali, nuova viabilità di progetto	14
B.4	Opere a verde	15
B.4.1	Tipologie delle opere a verde.....	16
B.4.2	Le aree di intervento	16
B.5	Descrizione del sistema di cantierizzazione	19
B.6	Cronoprogramma dei lavori	23
C	Ricettori, punti di misura e tempi	25
C.1	Individuazione dei ricettori	25
C.2	Punti di misura.....	25
C.3	Tempi e frequenze.....	26
C.4	Restituzione dei dati	26
C.5	Metadocumentazione	29
C.6	Strumenti per la condivisione dei dati di monitoraggio	29
D	Relazioni specifiche delle singole componenti ambientali	30
D.1	ATM Atmosfera.....	30
D.2	ASU Acque superficiali	30
D.2.1	Obiettivi del monitoraggio	30
D.2.2	Normativa di riferimento.....	30
D.2.3	Aree oggetto di monitoraggio	33

D.2.4	Parametri oggetto del monitoraggio	33
D.2.5	Metodiche e strumentazione di monitoraggio	37
D.2.6	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	43
D.2.7	Punti di monitoraggio	44
D.3	ASO Acque sotterranee	44
D.3.1	Obiettivi del monitoraggio	44
D.3.2	Normativa di riferimento	44
D.3.3	Aree oggetto di monitoraggio	45
D.3.4	Parametri oggetto del monitoraggio	46
D.3.5	Metodiche e strumentazione di monitoraggio	48
D.3.6	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	50
D.3.7	Punti di monitoraggio	50
D.4	SUO Suolo e sottosuolo	52
D.4.1	Obiettivi del monitoraggio	52
D.4.2	Normativa di riferimento	53
D.4.3	Aree oggetto di monitoraggio	53
D.4.4	Parametri oggetto di monitoraggio	53
D.4.5	Metodiche e strumentazione di monitoraggio	61
D.4.6	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	63
D.4.7	Punti di monitoraggio	63
D.5	VEG Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	66
D.5.1	Obiettivi del monitoraggio	66
D.5.2	Normativa di riferimento	66
D.5.3	Aree oggetto di monitoraggio	67
D.5.4	Parametri oggetto del monitoraggio	69
D.5.5	Metodiche e strumentazione di monitoraggio	70
D.5.5.1	<i>Vegetazione e flora</i>	70
D.5.6	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	73
D.5.7	Punti di monitoraggio	74
D.6	RUM Rumore	77

D.7	VIB Vibrazioni	77
D.8	CEL Campi elettromagnetici	77
D.9	PAE Paesaggio	77
D.10	Sintesi del progetto di monitoraggio.....	78

	<p>POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IA6C</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA F 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 00 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 5 di 79</p>

A PREMESSA

Il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale è parte integrante del progetto di fattibilità tecnico economica delle opere di elettrificazione e potenziamento della tratta ferroviaria Barletta – Canosa di Puglia, da realizzarsi mediante interventi diffusi lungo linea.

La tratta interessata dall'intervento ha uno sviluppo complessivo pari a circa 25 km e fa parte della linea non elettrificata di Barletta – Spinazzola.

Il progetto è previsto dall'Accordo Quadro firmato da RFI e Regione Puglia che disciplina l'assegnazione di capacità per il trasporto pubblico locale.

Gli interventi in progetto rientrano nel territorio della Regione Puglia, in particolare nei Comuni Provincia della Provincia di Barletta Andria Trani (BAT) di seguito elencati:

- Barletta;
- Canosa di Puglia.



FIGURA 1
INQUADRAMENTO DELL'ASSE DI PROGETTO

La tratta Barletta – Spinazzola è una linea a binario semplice, non elettrificata, di lunghezza pari a 65,68 km. Oltre ai due capolinea, sulla linea sono presenti: due stazioni: Canosa di Puglia e Minervino Murge; la fermata Canne della Battaglia e numerosi passaggi a livello.

	<p style="text-align: center;">POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IA6C</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA F 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 00 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 6 di 79</p>

La linea è attrezzata con sistema di sicurezza della marcia dei treni SSC (Sistema Supporto Condotta) che fornisce il controllo della velocità massima ammessa, istante per istante, in relazione ai vincoli posti dal segnalamento, dalle caratteristiche dell'infrastruttura e dalle prestazioni del treno, sia in condizioni normali che di degrado.

Il tratto in esame, oggetto di intervento si estende dalla prog. Km 0+000 attestata alla stazione di Barletta, alla prog. Km 24+896 attestata alla stazione di Canosa di Puglia.

La tratta è caratterizzata esclusivamente da un traffico di tipo Regionale, feriale, servito con Automotrici diesel ALn 668.

In tale intervallo la velocità massima di tracciato è diversa in base al rango:

- Rango A: 90 km/h
- Rango B: 95 km/h
- Rango C: 100 km/h

Attualmente sulla tratta circolano 3 coppie di treni al giorno con servizio spola Barletta – Spinazzola. Nell'attuale configurazione i servizi presentano un tempo di percorrenza commerciale di circa un'ora.

Lungo la linea esistente sono presenti circa 60 opere d'arte tra maggiori e minori, di cui: 2 viadotti, 6 cavalcaferrovia, 6 sottopassaggi, 47 tra ponticelli e tombini.

L'intervento include il risanamento strutturale della linea ed in particolare la messa in sicurezza idraulica della sede ferroviaria. Per tale ragione, anche in considerazione che per la maggior parte della linea si prevede un innalzamento medio di 1,00 m della livelletta, è previsto il rifacimento del subballast e del supercompattato e l'inserimento dei fossi/canalette di regimazione delle acque di piattaforma, dello stradello di servizio perdonale e di uno stradello di servizio carrabile.

Conseguentemente all'innalzamento della livelletta, è prevista la risoluzione di 8 dei 10 PL esistenti, oltre alla realizzazione di una nuova viabilità di accesso al sito archeologico di Canne della Battaglia.

È altresì prevista la demolizione e la conseguente ricostruzione di tutte quelle opere idrauliche non idonee dal punto di vista geometrico e l'inserimento di ricuciture idrauliche (canali in terra o calcestruzzo) per convogliare a recapito le acque dei bacini insistenti sulla ferrovia.

Le opere d'arte principali risultano tutte compatibili con l'intervento, a meno del sottovia stradale a Canne della battaglia, per il quale è previsto il rifacimento.

L'intervento comprende anche la realizzazione della nuova fermata Ospedale, del nuovo punto di incrocio presso la località di Canne della Battaglia (nuovo PRG a 2 binari) e il potenziamento della stazione di Canosa di Puglia (nuovo PRG a 3 binari).

In sintesi, l'intervento di progetto in esame prevede un insieme complesso di intervento le cui principali fattispecie sono di seguito elencate:

- il risanamento strutturale della linea che prevede, per alcuni tratti, la modifica della quota ferro e delle livellette, in dettaglio è previsto l'innalzamento del tratto tra la pk 11+000 e la 24+000

- la realizzazione di quattro nuove opere di scavalco sostitutive dei passaggi a livello dismessi e della relativa viabilità di collegamento stradale;
- il risanamento dell'armamento ferroviario del tratto di linea e degli impianti di Barletta, Canne della Battaglia e Canosa
- l'elettrificazione della linea compresa l'installazione di una nuova SSE;
- la realizzazione della nuova fermata di Barletta Ospedale;
- la realizzazione del nuovo punto di incrocio presso la località di Canne della Battaglia;
- il potenziamento della stazione di Canosa di Puglia (nuovo PRG a 3 binari);
- il potenziamento della stazione di Barletta;
- il potenziamento tecnologico del sistema di controllo e segnalamento della linea.

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

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



POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE GENERALE

PROGETTO
IA6C

LOTTO
00

CODIFICA
F 22 RG

DOCUMENTO
MA 00 00 001

REV.
B

FOGLIO
8 di 79

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

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

TABELLA 1
 QUADRO SINOTTICO DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

WBS	INTERVENTO	DALL PK	ALLA PK
	interventi di sola elettrificazione con mantenimento della sede esistente	0+810	2+400
	È previsto l'innalzamento della livelletta in corrispondenza dell'opera idraulica al km 2+997. Nelle zone di interferenza con gli edifici esistenti è stata prevista l'introduzione di un muretto di contenimento della nuova sede	2+400	3+780
	La linea ferroviaria è interferente con il torrente Tittadegna. È presente un ponte esistente a 5 archi. In questo tratto di linea, a seguito di interlocuzioni tra il Gestore dell'Infrastruttura e l'Autorità di Bacino, sono previsti interventi di sola elettrificazione che lasceranno immutato il rilevato esistente	3+780	4+567
	Il PL al km 4+567 viene collegato all'apparato di segnalamento.		
	È previsto l'innalzamento della livelletta mediante di 0,5 m per garantire la compatibilità idraulica	4+567	8+226
	La soppressione dei 3 passaggi a livello ai km 5+732, 6+491 e 7+408		
NV01	La realizzazione di nuova viabilità in cavalcaferrovia al km 6+700 circa		
	È previsto l'abbassamento della livelletta mediante di 0,4 m per garantire il passaggio al di sotto del cavalcaferrovia al km 8+497 e la realizzazione della linea di contatto	8+226	8+497
	È previsto l'adeguamento della sede ferroviaria mantenendo l'attuale livelletta		
NV02	La realizzazione di nuova viabilità in cavalcaferrovia al km 9+042 circa		
	La stabilizzazione del versante con opere di presidio della zona di interesse geomorfologico tra il km 10+396 e il km 10+815	8+497	10+447
	La demolizione e ricostruzione delle opere idrauliche non compatibili con l'intervento e l'inserimento delle ricuciture idrauliche per convogliare le acque a recapito		
	È previsto l'innalzamento della livelletta		
	La soppressione del sottovia carrabile al km 11+720	10+447	11+803
	La stabilizzazione del versante con opere di presidio della zona di interesse geomorfologico tra il km 10+447 e il km 11+803		
	È previsto il riallineamento altimetrico della livelletta fino alla fermata di Canne della Battaglia		
	La stabilizzazione del versante con opere di presidio della zona di interesse geomorfologico tra il km 11+803e il km 11+815	11+803	12+260
	Opere di adeguamento per la realizzazione della nuova Stazione di Canne della Battaglia		
	È previsto l'innalzamento della livelletta mediante di 1 m e sostituzione delle opere idrauliche non compatibili con l'intervento	12+260	18+190
NV03	La realizzazione di nuova viabilità in cavalcaferrovia al km 14+680 circa		
	La soppressione dei passaggi a livello ai km 14+795, 16+516 e 17+700		
	La livelletta non subisce modifiche	18+190	19+150
	È previsto l'innalzamento della livelletta mediante di 0,8 m per garantire la compatibilità idraulica	19+150	21+450
	È previsto l'abbassamento della livelletta mediante di 0,6 m per consentire di sottopassare il cavalcaferrovia autostradale al km 21+740.	21+450	22+064

WBS	INTERVENTO	DALL PK	ALLA PK
	È previsto l'innalzamento della livelletta. In particolare, per garantire la compatibilità idraulica	22+064	23+903
NV04	La realizzazione di nuova viabilità in cavalcaferrovia al km 22+903 circa		
	La soppressione del PL al km 23+673 circa		
	È previsto l'innalzamento della livelletta. In particolare, per garantire la compatibilità idraulica tra muri di contenimento	23+903	24+102
	È previsto l'abbassamento della livelletta per sottopassare il cavalcaferrovia al km 24+168 e permettere l'elettrificazione della linea	24+102	24+187
SSE	È prevista la realizzazione della nuova sottostazione elettrica		
	La livelletta non subisce modifiche	24+187	24+830
	Nella stazione di Canosa è previsto l'adeguamento del PRG		

L'intervento comprende anche il potenziamento della stazione di Canosa di Puglia (nuovo PRG a 3 binari) e la realizzazione del nuovo punto di incrocio presso la località di Canne della Battaglia (nuovo PRG a 2 binari), mentre vede già realizzata la nuova fermata Ospedale e la Fase 0 del PRG di Canosa, entrambi oggetto di altro appalto.

Ulteriori elementi di dettaglio possono essere reperiti nel documento *IA6C00F10RGIF0001001C Relazione tecnico descrittiva linea ferroviaria*

B.1 OPERE IDRAULICHE

Come si è detto oltre al risanamento strutturale della linea l'intervento include la messa in sicurezza idraulica della sede ferroviaria tra il km 2+400 ed il km 3+780 e tra il km 4+567 e il km 24+657.

Non è inclusa, all'interno del presente progetto, la messa in sicurezza idraulica della zona relativa al Torrente Tittadegna, compresa tra le progressive 3+780 e 4+567.

È prevista la demolizione e ricostruzione di tutte le opere idrauliche, che non risultano idraulicamente o geometricamente compatibili e l'inserimento di ricuciture idrauliche (canali in terra o calcestruzzo) per convogliare a recapito le acque dei bacini insistenti sulla ferrovia.

B.1.1 TOMBINI E SISTEMAZIONI IDRAULICHE

Nella tabella che segue si riporta la localizzazione dei tombini di trasparenza idraulica su cui si prevede necessario un intervento di sostituzione o adeguamento funzionale

TABELLA 2
 QUADRO SINOTTICO DEI TOMBINI SOGGETTI AD AZIONI DI PROGETTO

WBS	PK	DESCRIZIONE
IN03	2'997.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500
IN06	5'008.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(2.00X2.00)

IN07	5'779.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500
IN08	6'436.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(1.50X1.50)
IN09	7'056.00	Tombino Scatolare 2X(2.50X2.00) Stradale E Ferroviario
IN10A	7'459.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.00) Stradale E Ferroviario
IN10B	7'900.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.00)
IN11	10'076.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00) Stradale E Ferroviario
IN12	10'303.00	Nuovo Tombino Stradale - Scatolare 1X(2.00X2.00)
IN13	10'742.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500 Stradale E Ferroviario
IN14	10'987.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(3.00X2.00)
IN15	11'215.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500 Stradale E Ferroviario
IN16	11'485.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500 Stradale E Ferroviario
IN17A	11'597.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.50) + 4x(2.00x2.00)
IN17	11'720.00	Demolizione Sottovia Esistente Risoluzione Con Viabilità NV02 - Via Vecchia Canne
IN18A	11'963.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1000
IN18B	11'973.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1000
IN19	12'189.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.00) Stradale
IN20	12'645.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500 Stradale E Ferroviario
IN21	12'867.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500 Stradale
IN21	12'867.00	Nuovo Tombino Circolare 1X1500 Ferroviario
IN22	13'097.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.00) Stradale E Ferroviario
IN23	13'346.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.50X2.50) Stradale
IN24	13'699.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(2.00X2.00) Stradale
IN24	13'699.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.00) Ferroviario
IN25	14'121.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.50)
IN25	14'124.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.00) Stradale
IN25	14'124.00	Sottovia Esistente Compatibile Con Intervento 2.5X3M
IN26	14'569.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(2.00X2.00) Stradale E Ferroviario
IN27	15'171.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
IN28	15'388.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
IN29	15'639.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
IN30	16'193.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X3.00)
IN31	16'452.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
IN32	16'581.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X3.00)
IN33	16'844.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(2.50X2.00)
IN34	17'092.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.50)
IN35	17'561.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
IN36	18'496.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
IN37	19'273.00	Esistente Compatibile Con Intervento

IN38	19'326.00	Esistente Compatibile Con Intervento
IN39	19'547.00	Esistente Compatibile Con Intervento
IN40	19'915.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(3.00X2.50)
IN41	20'337.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
IN42	20'757.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(3.00X2.00)
IN43	20'965.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
IN44	21'248.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(2.00X2.00)
IN45	21'571.00	Esistente Compatibile Con Intervento
IN46	22'117.00	Nuovo Ponte A Travi Incorporate L=20M
IN46	22'117.00	Doppio Tombino 2(3x2.5) – Varato a spinta sotto A14
IN47	22'487.00	Nuovo Tombino Scatolare 1X(2.00X2.00)
IN48	22'765.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(2.00X2.00)
IN49	22'930.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500
IN50	23'221.00	Nuovo Tombino Circolare 2X1500
IN51	23'541.00	Nuovo Tombino Circolare 1X1500
IN52	23'710.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(1.50X1.50)
IN53	24'309.00	Nuovo Tombino Circolare 1X1500
IN55	24'578.00	Nuovo Tombino Scatolare 2X(2X2.50)

B.2 STAZIONI E FERMATE

Nella tabella che segue si riporta la localizzazione delle fermate e delle opere di stazione.

TABELLA 3

WBS	Pk	DESCRIZIONE
F.BARLETTA	0.00	Fermata Barletta
FV02	11'675.00	Rilevato Doppio Binario L=250M + Fermata
FV03	24'656.00	Stazione di Canosa di Puglia + Adeguamento PRG

B.2.1 PUNTO DI INCROCIO IN LOCALITÀ DI CANNE DELLA BATTAGLIA;

In corrispondenza della stazione di Canne della Battaglia nell'ambito del progetto e previsto:

1. un nuovo binario di precedenza di lunghezza pari a 697m;
2. l'adeguamento del marciapiede esistente e inserimento di un nuovo marciapiede per garantire due marciapiedi contrapposti di dimensioni L=250m e H=0.55m;
3. realizzazione di un sottopasso pedonale;
4. nuovo fabbricato tecnologico e basamento BTS;

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 14 di 79

5. Adeguamento STI PMR

B.2.2 IL POTENZIAMENTO DELLA STAZIONE DI CANOSA DI PUGLIA

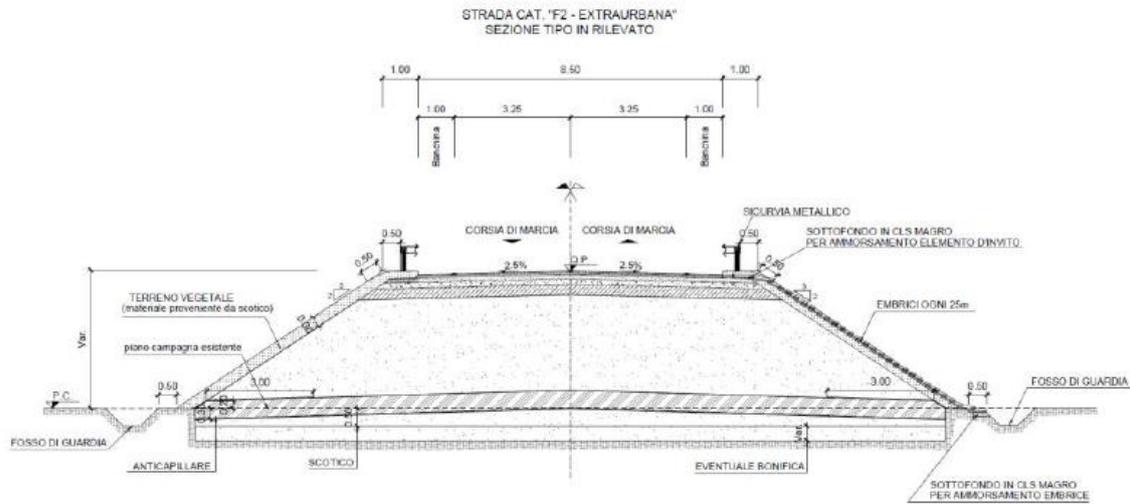
Nella stazione di Canosa è previsto l'adeguamento del PRG che include i seguenti interventi:

1. La specializzazione dei binari I e II come attestamenti della linea Barletta Canosa;
2. La realizzazione di un nuovo binario III, utilizzato come spola per la linea Canosa – Spinazzola;
3. La realizzazione di un muro di contenimento della sede ferroviaria, ubicato nella porzione terminale del PRG (lato Nord), al fine di limitare l'ingombro della nuova sede nell'ambito della proprietà ferroviaria;
4. L'adeguamento del modulo del marciapiede del primo binario a 250m di lunghezza e 0.55m di altezza sul p.f., nonché la demolizione del marciapiede ad isola esistente tra i binari I e II, prevedendone la sostituzione con un marciapiede ad isola tra i binari II e III, avente modulo di 250m e altezza 0.55m;
5. La realizzazione del fabbricato tecnologico ACC;
6. La demolizione dell'antenna BTS esistente e la sua riallocazione in adiacenza al fabbricato tecnologico.
7. La realizzazione di un nuovo sottopasso pedonale di collegamento tra il marciapiede del I binario ed il nuovo marciapiede ad isola e relative scale e ascensori;
8. L'adeguamento del piazzale di accesso alla stazione, con l'eventuale predisposizione di nuovi posti auto.

B.3 OPERE STRADALI, NUOVA VIABILITÀ DI PROGETTO

Le opere stradali previste a corollario della soppressione dei PL sono classificate, ai sensi delle *Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade* di cui al D.M. 05/11/2001, come *Strada Locale Categoria F2 – Ambito Extraurbano*

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione con piattaforma pavimentata avente larghezza pari a 8.50 m e composta da due corsie da 3.25 m e banchine da 1.00 m. Il corpo stradale presenta una sezione trasversale con scarpate laterali in rilevato, secondo una inclinazione pari a 3/2; sono previsti, inoltre, embrici posti sulla scarpata a passo 25 metri e fossi di guardia in terra al piede del rilevato per lo smaltimento delle acque


 FIGURA 3
 SEZIONE TIPOLOGICA DELLA NV01

Il corpo stradale presenta una sezione trasversale con scarpate laterali in rilevato, secondo una inclinazione pari a 3/2; sono previsti, inoltre, embrici posti sulla scarpata a passo 25 metri e fossi di guardia in terra al piede del rilevato per lo smaltimento delle acque

Nella tabella che segue si riporta l'indicazione delle opere di scavalco ferroviario previste in sostituzione dei PL unitamente alla viabilità di approccio e collegamento.

TABELLA 4

WBS	Pk	DESCRIZIONE
NW01	6'701.52	Nuovo Cavalcavia
NV01		Nuova Viabilità di servizio alla NW01
NW02	9'042.43	Nuovo Cavalcavia
NV02		Nuova Viabilità di servizio alla NW02
NW03	14'680.37	Nuovo Cavalcavia
NV03		Nuova Viabilità di servizio alla NW03
NW04	22'903.00	Nuovo Cavalcavia
NV04		Nuova Viabilità di servizio alla NW04
NV05	24'168.00	Cavalcavia Canosa NW05 - Adeguamento Viabilità Esistente Compatibile Con Intervento - SSE (Sotto Stazione Elettrica)

B.4 OPERE A VERDE

Il progetto delle opere a verde di inserimento ambientale è stato sviluppato per conseguire l'obiettivo di sistemare i tratti interclusi e reliquati del frazionamento fondiario risultanti prevalentemente dai seguenti casi:

1. la realizzazione della viabilità di scavalco realizzata a seguito della soppressione dei PL;

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B

2. ll'ampliamento della piattaforma ferroviaria dovuta all'innalzamento della quota del piano ferro.

Complessivamente lo scopo di ricomposizione ambientale vuole:

- implementare a livello locale la biodiversità, in coerenza con il sistema della vegetazione potenziale;
- innescare e sostenere i processi naturali di riedificazione ambientale a scala locale;
- migliorare, per quanto possibile, il livello di qualità del paesaggio percepito nello spazio prossimo e pertinente l'infrastruttura ferroviaria e delle opere civili a corollario e l'inserimento paesaggistico territorio

B.4.1 TIPOLOGIE DELLE OPERE A VERDE

Gli interventi progettati possono riferirsi schematicamente alle seguenti tipologie di intervento:

- B.O.E. sulle aree di nuovo impianto
- Preparazione dell'area e lavorazioni preliminari alle opere di mitigazione ambientale
- Semina del tappeto erboso
- Picchettamento e piantumazione delle specie arbustive e arboree
 - Siepe mista
 - macchia arbustiva

B.4.2 LE AREE DI INTERVENTO

Di seguito si riporta l'elenco delle aree oggetto di intervento come preliminarmente individuate. Queste sono associate alle principali opere civili distinte per WBS o i tratti di Linea ferroviaria.

TABELLA 5
 QUADRO SINOTTICO DELLE AREE D'INTERVENTO PREVISTE IN PROGETTO

WBS OO CIVILI	WBS OO VERDE	AREA	TIPO	DESCRIZIONE
		mq		
NV01	IA01.1	146	IN	<i>Inerbimento</i> Area interclusa tra NV01 e linea ferroviaria. L'area è interessata da dalla sistemazione idraulica IN08.
NV01	IA01.2	389	SM	<i>Siepe mista</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta alla realizzazione della NV01, l'area è sottratta alle attività agricole ed è interessata dalla sistemazione idraulica IN08.
NV01	IA01.3	121	IN	<i>Inerbimento</i> Area interclusa tra NV01 e linea ferroviaria.
NV03	IA02.1	369	IN	<i>Inerbimento</i> L'area deriva dalla dismissione di un breve tratto della SPn.3 dovuto all'introduzione della NV03 che si sovrappone

				in gran parte al sedime stradale esistente. L'area è interessata dalla sistemazione idraulica IN24.
NV03	IA02.2	1.024	MA	<i>Macchia arbustiva</i> L'area risulta interclusa tra la linea ferroviaria, la NV03 e il canale riprofilato con la sistemazione idraulica IN26.
NV03	IA02.3.a	104	IN	<i>Inerbimento</i> Area interclusa tra NV03 e linea ferroviaria, è in continuità con l'intervento IA02.2
NV03	IA02.4.a	75	IN	<i>Inerbimento</i> Area interclusa tra NV03 e linea ferroviaria.
NV04	IA03.1	2.602	MA	<i>Macchia arbustiva</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta alla realizzazione della NV04, l'area è sottratta alle attività agricole. È altresì previsto il recupero di un tratto del sedime della via Pozzillo.
NV04	IA03.2	77	IN	<i>Inerbimento</i> Reliquato della frammentazione del sedime della via Pozzillo, dovuta alla realizzazione della NV04, l'area è sottratta alle attività agricole.
NV04	IA03.3	328	SM	<i>Siepe mista</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta alla realizzazione della NV04, l'area è sottratta alle attività agricole. È altresì previsto il recupero di un tratto del sedime della via Pozzillo.
NV04	IA03.4	2.533	MA	<i>Macchia arbustiva</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta alla realizzazione della NV04, l'area è sottratta alle attività agricole. È altresì previsto il recupero di un tratto del sedime della via Pozzillo.
SSE01	IA04.1	1.945	SM	<i>Siepe mista</i> Area interclusa tra la SSE e la linea ferroviaria.
LINEA	IA05.1	2.142	SM	<i>Siepe mista</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta all'ampliamento della piattaforma stradale ferroviaria, l'area è attualmente interessata da vegetazione
LINEA	IA05.2	295	SM	<i>Siepe mista</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta all'ampliamento della piattaforma stradale ferroviaria, l'area è sottratta alle attività agricole.
LINEA	IA05.3	460	MA	<i>Macchia arbustiva</i> Già area ferroviaria sottoutilizzata
NV01	IA05.4	524	SM	<i>Siepe mista</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta all'ampliamento della piattaforma stradale ferroviaria, l'area è sottratta alle attività agricole.
NV01	IA05.5	493	MA	<i>Macchia arbustiva</i>

				Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta all'ampliamento della piattaforma stradale ferroviaria, l'area è sottratta alle attività agricole
LINEA	IA05.6.a	849	SM	<i>Siepe mista</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta all'ampliamento della piattaforma stradale ferroviaria, l'area è sottratta alle attività agricole
LINEA	IA05.6.b	382	SM	<i>Siepe mista</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta all'ampliamento della piattaforma stradale ferroviaria, l'area è sottratta alle attività agricole
LINEA	IA05.6.c	233	SM	<i>Siepe mista</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta all'ampliamento della piattaforma stradale ferroviaria, l'area è sottratta alle attività agricole
LINEA	IA05.6.d	44	IN	<i>Inerbimento</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta all'ampliamento della piattaforma stradale ferroviaria, l'area è attualmente interessata da vegetazione
LINEA	IA05.7.a	87	IN	<i>Inerbimento con albero esemplare</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta all'ampliamento della piattaforma stradale ferroviaria, l'area è attualmente interessata da vegetazione
LINEA	IA05.7.b	238	SM	<i>Siepe mista</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta all'ampliamento della piattaforma stradale ferroviaria, l'area è attualmente interessata da vegetazione
LINEA	IA05.8	1.780	SM	<i>Siepe mista</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta all'ampliamento della piattaforma stradale ferroviaria, l'area è attualmente interessata da vegetazione. L'area è marginalmente interessata dalla sistemazione idraulica IN24.
LINEA	IA05.9	149	IN	<i>Inerbimento con albero esemplare</i> Reliquato della frammentazione fondiaria, dovuta all'ampliamento della piattaforma stradale ferroviaria, l'area è sottratta alle attività agricole

La localizzazione degli interventi a verde è rappresentata tra gli elaborati dello SIA nel documento:
IA6C00D22N5SA000102NA - Carta di sintesi e localizzazione misure di mitigazione e compensazione

Ulteriori dettagli in merito al progetto delle opere a verde di mitigazione/compensazione ambientale sono disponibili nel documento di progetto *IA6C00F22RGIA0000001A - Relazione tecnico descrittiva degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale.*

	<p>POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IA6C</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA F 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 00 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 19 di 79</p>

B.5 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

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

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. Le aree sono state selezionate, per quanto di interesse sotto il profilo ambientale considerando la possibilità di:

- minimizzare il consumo di territorio;
- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico: tale criterio ha condotto a privilegiare l'impiego di aree dismesse, sottoutilizzate e/o residuali;
- scegliere aree che consentano di contenere al minimo gli inevitabili impatti sulla popolazione e sul tessuto insediativo, pertanto lontane da ricettori potenziali e da aree abitate; nel caso di specie il tracciato ferroviario attraversa un contesto rurale a bassissima densità insediativa;
- minimizzare le interferenze con il patrimonio storico culturale e i beni vincolati
- realizzare i lavori in tempi ristretti, al fine di ridurre le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture sia stradali che ferroviarie ed i costi di realizzazione;
- limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale preferendo aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali e ben collegate con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale ed autostrada);
- minimizzare le interferenze con gli ambienti naturali e/o naturaliformi e le aree naturali protette.

Facendo seguito a quanto precede ed in relazione alle opere da realizzare, è stato previsto l'assetto di un sistema di aree di cantiere che articola le fattispecie di seguito elencate:

1. Campo Base;
2. Cantiere Operativo;
3. Cantieri di armamento ed attrezzaggio tecnologico.
4. Area Tecnica;
5. Area di Stoccaggio;
6. Area di Deposito Temporaneo;

La tabella seguente illustra nel dettaglio l'articolazione del sistema di cantieri per come è stato organizzato e previsto in progetto.

TABELLA 6
AREE DI CANTIERE PREVISTE IN PROGETTO

TIPOLOGIA	CODICE	WBS	SUPERFICIE	COMUNE
-----------	--------	-----	------------	--------

Area stoccaggio	AS.01		2 000	Barletta (BT)
Area stoccaggio	AS.02		4 000	
Area stoccaggio	AS.03		7 000	
Area stoccaggio	AS.04		2 200	
Area stoccaggio	AS.05		3 600	
Area stoccaggio	AS.06		4 600	
Area stoccaggio	AS.07		8 000	
Area stoccaggio	AS.08	NV03	3 000	
Area stoccaggio	AS.09		8 000	
Area stoccaggio	AS.10		3 500	Canosa (BT)
Area stoccaggio	AS.11		2 000	
Area stoccaggio	AS.12		1 500	
Area tecnica	AT.01	IN03	1 500	Barletta (BT)
Area tecnica	AT.02	IN06	500	
Area tecnica	AT.03	IN07	500	
Area tecnica	AT.04	NV01 - IN08	4 000	
Area tecnica	AT.05	IN09	500	
Area tecnica	AT.06	IN10A	500	
Area tecnica	AT.07	NV02	1 500	
Area tecnica	AT.08	IN11	500	
Area tecnica	AT.09	IN13	500	
Area tecnica	AT.10	IN14	500	
Area tecnica	AT.11	IN15	500	
Area tecnica	AT.12	IN16	500	
Area tecnica	AT.13	IN17	500	
Area tecnica	AT.14	IN18	500	
Area tecnica	AT.15	IN20	500	
Area tecnica	AT.16	IN21	500	
Area tecnica	AT.17	IN22	500	
Area tecnica	AT.18	IN24	500	
Area tecnica	AT.19	IN25	500	
Area tecnica	AT.20	NV03 - IN26	3 000	
Area tecnica	AT.21	IN27	500	
Area tecnica	AT.22	IN28	500	
Area tecnica	AT.23	IN29	500	
Area tecnica	AT.24	IN30	500	
Area tecnica	AT.25	IN31	500	

Area tecnica	AT.26	IN32	500	
Area tecnica	AT.27	IN33	500	
Area tecnica	AT.28	IN34	500	
Area tecnica	AT.29	IN35	500	
Area tecnica	AT.30	IN40	500	Canosa (BT)
Area tecnica	AT.31	IN41	500	
Area tecnica	AT.32	IN42	500	
Area tecnica	AT.33	IN43	500	
Area tecnica	AT.34	IN44	500	
Area tecnica	AT.35	IN45	500	
Area tecnica	AT.36	IN46	500	
Area tecnica	AT.37	NV04 - IN49	2 500	
Area tecnica	AT.38	IN50	500	
Area tecnica	AT.39	IN51	500	
Area tecnica	AT.40	SL01	2 500	
Area tecnica	AT.41	IN53	500	
Area tecnica	AT.42	IN56	500	
Cantiere armamento	CA.01.A		6 300	Barletta (BT)
Cantiere armamento	CA.01.B		1 100	
Cantiere armamento	CA.02	Stoccaggio ballast	21 700	Canosa (BT)
Cantiere armamento	CA.03	PRG Canosa	4 600	
Cantiere armamento	CA.04	Stoccaggio traverse	1 000	Barletta (BT)
Cantiere armamento	CA.05	Stoccaggio traverse	1 000	
Cantiere armamento	CA.06	Stoccaggio traverse	1 000	Canosa (BT)
Cantiere armamento	CA.07	Stoccaggio traverse	1 000	
Cantiere base	CB.01		6 000	Barletta (BT)
Cantiere operativo	CO.01		10 000	
Cantiere operativo	CO.02		10 000	Canosa (BT)
Deposito temporaneo	DT.01		40 000	

Per maggiori dettagli si prenda in esame i documenti relativi il progetto di cantierizzazione:

IA6C00F53RGCA0000001 Relazione generale di cantierizzazione ed elaborati correlati
IA6C00F53P5CA0000001-5 Planimetria con indicazione delle aree di cantiere e della viabilità
connessa.

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 scoticato 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.

Nelle immagini che seguono si riporta lo schema localizzativo delle aree di cantiere fisso in relazione agli alla viabilità principale e alle WBS significative estratto dall'elaborato di progetto

IA6C00F53C2CA0000001C Cantierizzazione - Corografia generale di inquadramento della cantierizzazione e della viabilità pubblica impegnata dal trasporto materiali



FIGURA 4
SCHEMA LOCALIZZATIVO DELLE AREE DI CANTIERE FISSO

B.6 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Come si evidenzia nella figura seguente, la durata dei lavori prevista in fase di progetto è complessivamente pari a 1.460 giorni di cui la durata totale delle attività è stimata in 1.270 gg per 1.180 giorni di costruzione.

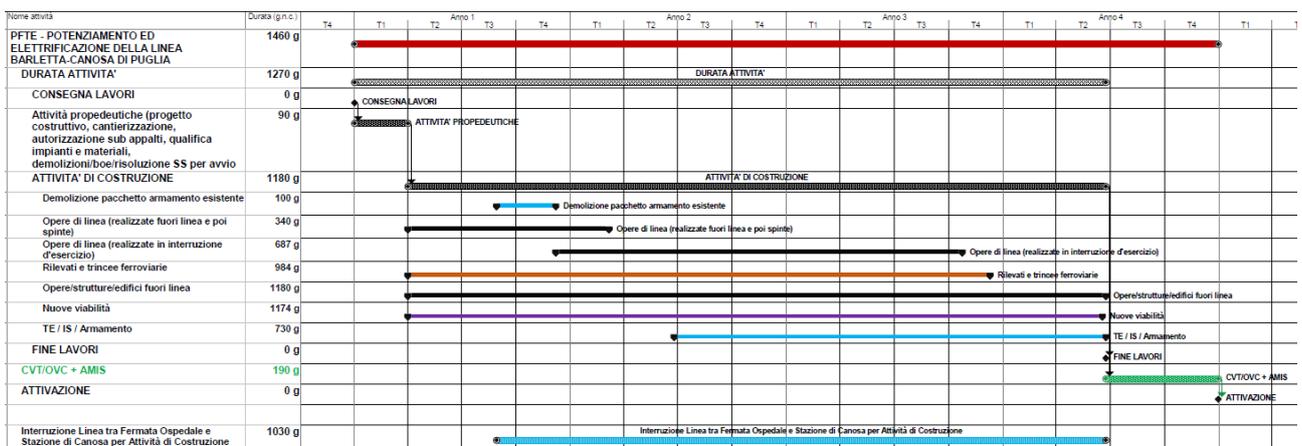


FIGURA 5
PROGRAMMA DEI LAVORI

In somma, per la realizzazione delle Opere di linea (realizzate fuori linea e poi spinte), sono previsti circa 340 giorni che si sovrappongono alle attività di sistemazione dei rilevati, delle trincee e delle



POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA
BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE GENERALE

PROGETTO
IA6C

LOTTO
00

CODIFICA
F 22 RG

DOCUMENTO
MA 00 00 001

REV.
B

FOGLIO
24 di 79

opere di linea che teoricamente possono essere eseguite in regime di interruzione di servizio nell'arco di 984 giorni circa.

Contemporaneamente alle opere ferroviarie è prevista la realizzazione delle opere fuori linea e stradali, da realizzarsi nell'arco di 1.180 giorni circa, e delle opere di armamento, elettrificazione e segnalamento per le quali sono previsti circa 730 giorni circa.

Ulteriori elementi di dettaglio sono disponibili nel seguente documento *IA6C00F53PHCA0000001C Cantierizzazione - Programma lavori*.

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 25 di 79

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 si sviluppa in ambito rurale, massimamente insediato ad uso agricolo, ed è caratterizzato da una densità insediativa estremamente rarefatta consistente in case sparse e masserie presso le quali, in promiscuità, sussistono fabbricati di supporto alle attività produttive più rari gli edifici con funzione residenziale, alcuni dei quali non continuativamente abitati.

Nel corridoio di studio, per la maggior parte dello sviluppo, non sono presenti ricettori sensibili ai fini della normativa relativa al rumore, questi quando rilevati, sono parte del tessuto della periferia urbana di Barletta e di Canosa di Puglia.

Lungo il corridoio di studio non sono estensivamente presenti aree a copertura naturale e/o naturaliforme, sono prossime all'ambito di progetto aree fatte oggetto di tutela ambientale, coincidenti per lo più con l'alveo del Fiume Ofanto.

lungo l'Ofanto si estende l'area del Parco Naturale Regionale *Fiume Ofanto*, EUAP1195 che in parte è interferita dalla linea ferroviaria e dalle opere stradali, e sub-concentricamente al perimetro del parco è presente un'area afferente la Rete Natura 2000 e propriamente il SIC/ZSC IT9120011 *Valle Ofanto - Lago di Capaciotti* che si relaziona in adiacenza alla linea ferroviaria nel tratto compreso tra la pk 17+525 e la pk 18+326 appoggiandosi all'asse della linea ferroviaria che ne costituisce limite.

Giova ricordare che le superfici classificate con i dispositivi di tutela ambientale sono prive di coperture naturali e afferiscono pressoché esclusivamente al mosaico degli usi agricoli, che si presenta pressoché privo di elementi lineari e/o areali costituenti un efficiente reticolo connettivo.

Nel sistema delle aree libere è stata preliminarmente individuata la presenza di un'areale coperto da alcune parcelle, non particolarmente estese, dove la copertura naturale sarebbe riconducibile all'habitat 6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietaea*

C.2 PUNTI DI MISURA

Nel PMA, in questa fase di progetto, 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.

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 26 di 79

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

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

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

IA6C00F22P5MA0001001B - Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio 1/3

IA6C00F22P5MA0001002B - Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio 2/3

IA6C00F22P5MA0001003B - Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio 3/3

C.3 TEMPI E FREQUENZE

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

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

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

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

- **AO Ante Operam**
nei 6 mesi antecedenti l'avvio delle attività sono state previste campagne semestrali e/o trimestrali al fine di inquadrare lo stato qualitativo delle componenti e dei fattori ambientali indagati
- **CO Corso d'Opera**
in accordo con il cronoprogramma generale dei lavori che considera concluse le opere in 1.270 gg, ovvero circa 42 mesi, sono state previste, 7 campagne semestrali e 14 campagne trimestrali per il monitoraggio delle componenti maggiormente sensibili ed esposte ai potenziali impatti prodotti in fase di costruzione.
- **PO Post Operam**
ad opere completate e cantieri rimossi, le campagne di monitoraggio sono previste nei 6 mesi seguenti l'avvio dell'esercizio ferroviario in modo da verificarne gli effetti e l'efficacia delle opere mitigative. Sono state previste campagne semestrali e/o trimestrali

C.4 RESTITUZIONE DEI DATI

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

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

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

I rapporti tecnici conterranno:

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

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

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo (es. 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.

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 29 di 79

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.

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 MITE 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.”*.

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 30 di 79

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

Da quanto emerso dallo Studio di Impatto Ambientale e dal Progetto Ambientale della Cantierizzazione, sono emerse alcune criticità a carico della componente, in particolar modo relative all'area di esondazione del Torrente Tittadegna, per cui si è ritenuto necessario prevederne il monitoraggio.

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 CO ha lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori non induca alterazioni qualitative e in termini di portata del sistema delle acque superficiali.

Il monitoraggio PO ha lo scopo di verificare la qualità delle acque ed evidenziare eventuali alterazioni subite dal corso d'acqua a seguito della realizzazione dell'opera.

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	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
2009/90/CE del 31.07.2009	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.
2008/105/CE del 16.12.2008	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)

2006/11/CE del 15.02.2006

Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio
Direttiva concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità

2000/60/CE del 23.10.2000

Direttiva che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque

1991/271/CE del 21.05.1991

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

76/464/CEE del 04.05.1976 Direttiva del Consiglio

Direttiva concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità

Normativa Nazionale

L 221 del 28.12.2015

Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali

D.Lgs 172 del 13.10.2015

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.

L 68 del 22.05.2015

Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente

DM 156 del 27.11.2013

Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri, per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo

D.Lgs. 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

Come anticipato in premessa, per quanto concerne l'ambiente idrico, il PMA è redatto in conformità agli "Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Ambiente Idrico, Rev. 1 del 17 giugno 2015". Le aree oggetto di monitoraggio sono individuate in base alla tipologia di opera e in relazione alla sensibilità e/o vulnerabilità dell'area potenzialmente interferita e, al loro interno, i punti di monitoraggio sono localizzati tenendo in considerazione:

- le interferenze opera-ambiente idrico;
- le reti di monitoraggio (nazionale, regionale e locale) meteo idro-pluviometriche e quali-quantitative esistenti

Nel PMA sono indicati i siti di monitoraggio puntuali atti ad eseguire un'analisi sito specifica delle emergenze idriche più significative. In corrispondenza di detti corpi idrici potenzialmente interferiti sono posizionati due punti di monitoraggio secondo il criterio idrologico Monte-Valle (M-V) al fine di valutare la variazione di specifici parametri/indicatori e rilevare un'eventuale contaminazione connessa alle attività di cantiere (ad esempio a seguito di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti). Tali punti di indagine rimangono fissi per tutte le fasi di monitoraggio, previa verifica che nel tratto ricompreso non vi siano derivazioni, scarichi o immissioni d'acqua.

Fra i corsi d'acqua interferiti dal progetto è considerato di maggiore rilevanza il Torrente Tittadegna.

Di conseguenza, con il criterio M-V sono state posizionate le coppie di punti di monitoraggio per valutare lo stato qualitativo dei corpi idrici a seguito delle deviazioni previste e della costruzione delle opere in progetto, oltre che durante la realizzazione delle stesse.

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nel documento *IA6C00F22P6MA0000001-3B Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio* allegato al Piano di Monitoraggio Ambientale.

D.2.4 PARAMETRI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

Secondo quanto indicato nelle 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.

Per valutare se la realizzazione delle opere in progetto comprometta o meno 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, sono 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, batteriologici e biologici.

Indagini quantitative

Il monitoraggio quantitativo prevede essenzialmente la misura della portata (in situ) ed è utile alla valutazione dei valori derivanti dalle analisi qualitative. Tale misura 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 variazioni del flusso dovute alle lavorazioni, 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 forniscono un'indicazione generale sullo stato di qualità delle acque dei corpi idrici superficiali. I parametri monitorati sono i seguenti: temperatura acqua, temperatura aria, pH, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, solidi disciolti totali (TDS) e solidi sospesi totali (TSS).

Nelle acque superficiali il pH è caratterizzato da variazioni giornaliere e stagionali e può variare a seguito del rilascio/scarico di sostanze acide e/o basiche.

La conducibilità elettrica varia in funzione del contenuto di sali disciolti, quindi è strettamente correlata al grado di mineralizzazione e solubilità delle rocce a contatto con le acque, ma può variare in maniera importante in presenza di inquinanti.

La concentrazione di ossigeno disciolto dipende da diversi fattori naturali/parametri ambientali, quali: pressione atmosferica, temperatura, salinità, attività fotosintetica, condizioni cinetiche di deflusso. Brusche variazioni del contenuto di ossigeno disciolto possono essere correlate a scarichi civili, industriali e agricoli, infatti una carenza di ossigeno può indicare la presenza di sostanza organica o inorganica riducente. La solubilità dell'ossigeno varia sensibilmente in funzione della temperatura e della pressione barometrica, pertanto i risultati analitici devono essere riferiti al valore di saturazione caratteristico delle condizioni registrate al momento del prelievo. Anche la presenza di organismi fotosintetici (alghe, periphyton e macrofite acquatiche) influenza il valore di saturazione di ossigeno, comportando potenziali condizioni di ipersaturazione nelle ore diurne e di debito di ossigeno in quelle notturne.

I solidi sospesi totali sono indicativi, anche in associazione alla torbidità rilevata strumentalmente e alla misura del trasporto solido in sospensione, di potenziali alterazioni riconducibili ad attività dirette di cantiere o a interventi in grado di alterare il regime delle velocità di flusso in alveo e/o l'erosione

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 35 di 79

del suolo/sponda (sistemazioni idrauliche, aree di cantiere, cava o discarica, dissesti, ecc.). Concentrazioni elevate di solidi in sospensione per tempi prolungati possono avere ripercussioni sulla quantità degli habitat per i macroinvertebrati e la fauna ittica.

Parametri chimici e microbiologici

Le analisi chimiche e microbiologiche permettono di definire il chimismo e la carica batteriologica di “bianco” dei corsi d’acqua e valutare eventuali interferenze delle lavorazioni. Nell’ambito del monitoraggio sono analizzati parametri tipicamente legati alle attività di lavorazione e secondariamente all’esercizio dell’infrastruttura ferroviaria, quali: 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. Tuttavia, 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 dal processo di potabilizzazione delle acque, dove viene aggiunto di ipoclorito di sodio NaClO per la disinfezione delle stesse.

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, dove vengono impiegati calcestruzzo (cromo), 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;
- NISECI - Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche;
- IFF - Indice di Funzionalità Fluviale.

Lo STAR-ICMI è un metodo per la valutazione della qualità ecologica dei corsi d’acqua. Il suo indice viene calcolato attraverso la combinazione di sei metriche correlate alle caratteristiche di tolleranza, abbondanza/habitat e diversità/ricchezza della componente macrobentonica (macroinvertebrati bentonici) riscontrabili nei siti fluviali.

Tale indice viene espresso in termini di Rapporto di Qualità ecologica (RQE), ossia del rapporto tra il valore del parametro biologico osservato e il valore dello stesso parametro corrispondente alle condizioni di riferimento, ovvero le condizioni che si ritrovano in corrispondenza del “tipo” inalterato di corpo idrico considerato. L’RQE relativo allo STAR-ICMI assume valori tra 0 (stato pessimo) e 1 (stato elevato) ed è suddiviso in 5 intervalli corrispondenti ad altrettante classi di stato ecologico, per fornire un risultato in accordo con quanto richiesto dalla legislazione Europea per i sistemi di classificazione.

Il Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (NISECI) valuta naturalità e condizione biologica della fauna ittica di un corso d'acqua secondo i criteri della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) e ribaditi a scala nazionale dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., i quali prevedono che per la definizione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali debba essere considerato l'Elemento di Qualità Biologica "fauna ittica", valutandone composizione, abbondanza e struttura di età.

Lo stato di qualità viene espresso anche in questo caso 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'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) consente di rilevare lo stato complessivo dell'ambiente fluviale e di valutare la funzionalità ecologica, intesa come sinergia tra il biotopo e la biocenosi del sistema acquatico e gli ecosistemi terrestri collegati ad esso.

Per il monitoraggio dei corpi idrici superficiali sono indagati i 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 è riassunto in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** Le indagini e le analisi devono essere eseguite mediante l'utilizzo di metodiche standardizzate riconosciute a livello nazionale e internazionale.

TABELLA 7
PARAMETRI DA MONITORARE PER LA COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI

ATTIVITÀ DI CAMPO
Temperatura acqua
Temperatura aria
pH
Conducibilità elettrica
Ossigeno disciolto
Solidi disciolti Totali (TDS)
Solidi Sospesi Totali (TSS)
Portata
INDAGINI DI LABORATORIO
calcio
sodio
potassio
magnesio
cloruri
cloro attivo libero
fluoruri
solfati
alcalinità

azoto nitrico / Nitrati
azoto nitroso / Nitriti
ammonio
ferro
cromo VI
cromo totale
piombo
zinco
rame
nichel
cadmio
idrocarburi totali (cone n-esano)
BTEX
Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.)
Indice NISECI
Tensioattivi anionici
Tensioattivi non ionici

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.

	<p>POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IA6C</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA F 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 00 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 38 di 79</p>

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 trasmettente 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.

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.

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 39 di 79

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 secondo i pesi forniti in tabella 8
- 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 8
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, Stratyomidae, 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 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 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

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 42 di 79

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 sopracitato 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:

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

con i valori soglia riportati nella seguente tabella

TABELLA 9
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	$0.525 \leq NISECI$	$0.80 \leq RQE_{NISECI}$	
Buono	$0.322 \leq NISECI < 0.525$	$0.52 \leq RQE_{NISECI} < 0.80$	$0.60 \leq RQE_{NISECI} < 0.80$
Moderato	$0.198 \leq NISECI < 0.322$	$0.40 \leq RQE_{NISECI} < 0.52$	$0.40 \leq RQE_{NISECI} < 0.60$
Scadente	$0.121 \leq NISECI < 0.198$	$0.20 \leq RQE_{NISECI} < 0.40$	
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

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B

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 10
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 nelle 3 fasi: AO, CO e PO e, per ogni fase, prevede:

- analisi chimico-fisiche speditive in-situ, campionamenti e analisi chimiche di laboratorio con frequenza trimestrale;
- una campagna di rilievo degli indici IFF, ISECI e STAR-ICMI.

La frequenza del monitoraggio in CO e in PO può variare in funzione delle caratteristiche torrentizie/stagionali dei corsi d'acqua interessati e sulla base degli esiti del monitoraggio eseguito in fase AO. Inoltre, per quanto riguarda la fase CO, le indagini sono svolte a seguito dell'inizio delle lavorazioni che possono avere delle ricadute sui corpi idrici monitorati.

Per le fasi AO e PO è prevista una durata di 6 mesi, mentre per la fase di CO è prevista una durata di 3,4 anni a copertura del tempo di realizzazione delle opere di velocizzazione.

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.M AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque del Torrente Tittadegna (non vincolato) che potenzialmente potrebbe risentire, a valle delle opere, della prossimità dell'area di cantiere AS.02, AT.02 e delle attività per l'adeguamento della linea ferroviaria tra la pkm 3+900 e la pkm 4+300; il punto di monitoraggio deve verificare le condizioni dello stato fisico e chimico del corpo idrico tributario del Fiume Pescara.

ASU 01.V AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque del Torrente Tittadegna (non vincolato) che potenzialmente potrebbe risentire, a valle delle opere, della prossimità della linea ferroviaria e delle relative attività di adeguamento di questa tra la pkm 3+900 e la pkm 4+300; il punto di monitoraggio deve riscontrare la stabilità delle condizioni di equilibrio qualitativo dello stato fisico e chimico del corpo idrico tributario del Fiume Ofanto.

Il punto è collocato a valle delle opere correlate all'adeguamento della linea ferroviaria.

TABELLA 11
 PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI

ID	TIPO	FREQUENZA	CAMP. AO	CAMP. CO	CAMP. PO	LOCALIZZAZIONE
ASU 01	M	trimestrale	2	13	2	Lungo il corso del Torrente Tittadegna a monte e valle delle opere di adeguamento della linea ferroviaria tra la pkm 3+900 e la pkm 4+300. Situata in posizione limitrofa alle aree di cantiere: AS.02, AT.02
ASU 01	V	trimestrale	2	13	2	

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.

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 45 di 79

Normativa comunitaria

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

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

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

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

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

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

Normativa nazionale

D.Lgs. n. 30 16.03.2009

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

D.Lgs. n. 152 del 03.04.2006

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

D.3.3 AREE OGGETTO DI MONITORAGGIO

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

- aree di captazione idrica, quali sorgenti e/o pozzi per uso idropotabile, industriale e irriguo;
- zone interessate da rilevanti opere in sottterraneo, 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.

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 46 di 79

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

- aree per le quali si prevedono opere di fondazione sotterraneo che possano interferire con la falda superficiale.

Il monitoraggio è considerato utile in relazione all'alea intrinseca al progetto di perfettibilità tecnica ed economica ed in relazione alla indisponibilità degli elementi tecnici e conoscitivi di dettaglio in relazione alla permeabilità e soggiacenza della falda nei punti in cui si suppone possibile una interferenza. I punti preliminarmente individuati sono coincidenti con le zone in cui si dovranno realizzare i cavalcavia ferroviari opere NW01; NW02; NW03 e NW04.

I punti di monitoraggio sono determinati individuando, per ognuna delle suddette 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 quali-quantitative delle acque di falda unitamente alle condizioni di deflusso sotterraneo e individuare *tempestivamente* eventuali variazioni di un determinato parametro e, conseguentemente, valutare se tali impatti siano riconducibili alla realizzazione dell'opera.

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

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nel documento *IA6C00F22P5MA0001001-3B - Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio* allegata al Progetto di Monitoraggio Ambientale.

D.3.4 PARAMETRI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

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

	POTENZIAMENTO ED ELETRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 47 di 79
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE						

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

I 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 12.

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 12
 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)

Attività di campo
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

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

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 49 di 79

determinazione di questi ultimi parametri, possono essere impiegate, in alternativa, anche sonde multi-parametriche.

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

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

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

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

Prelievo campioni per analisi di laboratorio

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

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

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

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

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

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

	<p>POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IA6C</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA F 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 00 00 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 50 di 79</p>

D.3.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

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

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

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

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

D.3.7 PUNTI DI MONITORAGGIO

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

Per quanto precede il progetto di monitoraggio della componente è costituito da n. 8 punti di monitoraggio, dei quali quattro sottintendono un prelievo a monte e gli altri quattro a valle rispetto al deflusso della falda documentato allo stato attuale.

Le coppie di punti saranno posizionate secondo la direzione di deflusso prima e dopo quelle opere o aree di cantiere che possono provocare interferenza con la falda, la posizione potrà essere meglio definita in campo a seguito degli ulteriori approfondimenti conoscitivi.

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 interferiti potenzialmente con le opere o parti d'opera in progetto.

ASO 01 M AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee in corrispondenza d'approccio all'opera di scavalco lungo la NV01 a monte, rispetto al flusso della falda in relazione alle opere di fondazione profonde delle spalle e delle pile del manufatto NW01.

ASO 01 V AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee in corrispondenza d'approccio all'opera di scavalco lungo la NV01 a valle, rispetto al flusso della falda in relazione alle opere di fondazione profonde delle spalle e delle pile del manufatto NW01.

ASO 02 M AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee in corrispondenza d'approccio all'opera di scavalco lungo la NV02 a monte, rispetto al flusso della falda in relazione alle opere di fondazione profonde del manufatto NW02.

ASO 02 V AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee in corrispondenza d'approccio all'opera di scavalco lungo la NV02 a valle, rispetto al flusso della falda in relazione alle opere di fondazione profonde del manufatto NW02.

Tale punto potrebbe anche fornire informazioni in relazioni ad eventuali criticità a carico della componente provenienti dalle aree di cantiere AS04/AT07

ASO 03 M AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee in corrispondenza d'approccio all'opera di scavalco lungo la NV03 a monte, rispetto al flusso della falda in relazione alle opere di fondazione profonde delle spalle e delle pile del manufatto NW03.

L'area ricade nella fascia classificata *Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100 m)* disposta dal PPTR della Regione Puglia ai sensi dell'Art 143 del D.Lgs 42/2004

ASO 03 V AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee in corrispondenza d'approccio all'opera di scavalco lungo la NV01 a valle, rispetto al flusso della falda in relazione alle opere di fondazione profonde delle spalle e delle pile del manufatto NW03.

Tale punto potrebbe anche fornire informazioni in relazioni ad eventuali criticità a carico della componente provenienti dalle aree di cantiere AS08/AT20

Il punto ricade nell'Area del Parco Naturale Regionale del Fiume Ofanto coincidente con il vincolo di cui al comma 1 lettera f) dell'Art 142 del D.Lgs 42/2004

ASO 04 M AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee in corrispondenza d'approccio all'opera di scavalco lungo la NV01 a monte, rispetto al flusso della falda in relazione alle opere di fondazione profonde delle spalle e delle pile del manufatto NW01;

ASO 04 V AO CO PO

si colloca per caratterizzare le acque sotterranee in corrispondenza d'approccio all'opera di scavalco lungo la NV04 a valle, rispetto al flusso della falda in relazione alle opere di fondazione profonde delle spalle e delle pile del manufatto NW04.

Tale punto potrebbe anche fornire informazioni in relazioni ad eventuali criticità a carico della componente provenienti dalle aree di cantiere AT37

In questa fase di progetto si stima la durata massima per la realizzazione dei manufatti di scavalco pari a circa 240 gg ai quali si sovrappongono i tempi di realizzazione dei rilevati di approccio e le successive fasi di completamento dell'opera, pertanto, in questa fase di progetto, si ritiene utile considerare la durata dei lavori cautelativamente estesa a circa 365 giorni per ogni viabilità di conseguenza il monitoraggio verrà protratto per il solo periodo efficace per l'opera in esame. Ovvero pari a 4 campagne trimestrali oltre alle campagne AO e PO.

TABELLA 13
PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE

Codice punto	tipo	Frequenza	Campagne AO	Campagne CO	Campagne PO	Localizzazione
ASO.01	M	trimestrale	2	4	2	In prossimità alla NW01 e rilevati di approccio NV01
ASO.01	V	trimestrale	2	4	2	
ASO.02	M	trimestrale	2	4	2	In prossimità alla NW01 e rilevati di approccio NV01
ASO.02	V	trimestrale	2	4	2	
ASO.03	M	trimestrale	2	4	2	In prossimità alla NW03 e rilevati di approccio NV03
ASO.03	V	trimestrale	2	4	2	
ASO.04	M	trimestrale	2	4	2	In prossimità alla NW04 e rilevati di approccio NV04
ASO.04	V	trimestrale	2	4	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 caratteristiche di fertilità, da svolgersi in corso d'opera sono onere dell'Appaltatore e non riguardano il presente PMA.

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 53 di 79

D.4.2 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

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

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

D.4.3 *AREE OGGETTO DI MONITORAGGIO*

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

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nel documento *IA6C00F22P5MA0001001-3A - Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio* allegata al Progetto di Monitoraggio Ambientale.

D.4.4 *PARAMETRI OGGETTO DI MONITORAGGIO*

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

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

Per ogni punto di monitoraggio, oltre ai riferimenti geografici (comprese le coordinate) e temporali, sono registrati i parametri stazionali dell'area di appartenenza, quali: quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, vegetazione, substrato pedogenetico, rocciosità affiorante, pietrosità superficiale, altri aspetti superficiali, stato erosivo, permeabilità, profondità della falda. Nella descrizione del profilo del suolo sono definiti i diversi orizzonti e, relativamente a ciascuno di questi, i seguenti parametri: profondità, tipo e andamento del limite inferiore, umidità, colore, screziature, tessitura, contenuto in scheletro, struttura, consistenza, presenza di pori e fenditure, presenza di attività biologica e di radici,

presenza (e natura) di pellicole, concrezioni, noduli, efflorescenze saline, reazione (pH), effervescenza all'acido cloridrico (HCl). Il contesto areale di ogni punto di monitoraggio e lo spaccato del profilo pedologico sono documentati anche con fotografie.

Descrizione del profilo

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

Parametri pedologici

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

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

TABELLA 14

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 15

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 aereo 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 16

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 17

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

Parametri chimico-fisici

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

- Designazione orizzonte: designazione genetica mediante codici alfanumerici e secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) e SOIL SURVEY STAFF (1998);
- Limiti di passaggio: confine tra un orizzonte e quello immediatamente sottostante, definito quanto a "profondità" (distanza media dal piano di campagna), "tipo" (ampiezza dell'intervallo di passaggio), "andamento" (geometria del limite);
- Colore allo stato secco e umido: colore della superficie interna di un aggregato di suolo in condizioni secche e umide, definito mediante confronto con le "Tavole Munsell" (Munsell Soil Color Charts) utilizzando i codici alfanumerici previsti dalla stessa notazione Munsell (hue, value, chroma);
- Tessitura: stima delle percentuali di sabbia, limo e argilla presenti nella terra fine, determinate rispetto al totale della terra fine, come definite nel triangolo tessiturale della "Soil Taxonomy - U.S.D.A.":

TABELLA 18

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 19

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 20

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:

TABELLA 21

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

Molto elevata	> 30 meq/100 g
---------------	----------------

- Azoto totale: espresso in %, determinato tramite il metodo Kjeldhal;
- Azoto assimilabile;
- Fosforo assimilabile: espresso in mg/kg, viene determinato secondo il metodo Olsen nei terreni con pH in acqua > di 6.5, secondo il metodo Bray e Krutz nei terreni con pH < di 6.5;
- Carbonati totali: determinazione gas-volumetrica del CO₂ che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcare totale) viene espresso in % di CaCO₃ nel terreno;
- Sostanza organica: contenuto di carbonio organico, espresso in % e determinato secondo il metodo Walkley e Black;
- Capacità di ritenzione idrica;
- Conducibilità elettrica;
- Permeabilità;
- Densità apparente.

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 22

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)	Designazione orizzonte
	Limiti di passaggio
	Colore allo stato secco e umido
	Tessitura
	Struttura
	Consistenza
	Porosità
	Umidità
	Contenuto in scheletro
	Concrezioni e noduli
	Efflorescenze saline
	Fenditure o fessure
pH	
PARAMETRI CHIMICI (ANALISI DI LABORATORIO)	Capacità di scambio cationico
	Azoto totale
	Azoto assimilabile
	Fosforo assimilabile
	Carbonati totali
	Sostanza organica

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B

	Capacità di ritenzione idrica
	Conducibilità elettrica
	Permeabilità
	Densità apparente

D.4.5 METODICHE E STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO

Generalità

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

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

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

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

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

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

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

Profilo del suolo

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

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

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

Sia in piano sia in pendio è possibile che nel corso dello scavo si incontri una falda superficiale; l'esistenza di una falda può essere talvolta prevedibile ancora prima dell'inizio dello scavo individuando la presenza di specie 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.

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 e alla fine degli stessi. Tutte le aree di cantiere in uso temporaneo saranno restituite agli usi agricoli ante opera in perfette condizioni agronomiche.

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.

- SUO 01 AO PO
si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere CB.01.
- SUO 02 AO PO
si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.01/AT.01
- SUO 03 AO PO
si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.02/AT.02
- SUO 04 AO PO
si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AT.04
- SUO 05 AO PO
si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.03/AT.06
- SUO 06 AO PO
si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.04/AT.07
- SUO 07 AO PO
si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.05/AT.08.

Le aree di cantiere ricadono nella fascia classificata *Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100 m)* disposta dal PPTR della Regione Puglia ai sensi dell'Art 143 del D.Lgs 42/2004 l'area AS.05, inoltre rientra parzialmente in una area classificata *Versante* ai sensi dello stesso strumento di tutela

SUO 08 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.06/AT.14.

Le aree di cantiere ricadono nell'area del Parco Naturale Regionale del Fiume Ofanto coincidente con il vincolo di cui al comma 1 lettera f) dell'Art 142 del D.Lgs 42/2004

SUO 09 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.07/AT.18.

Le aree di cantiere ricadono nell'area del Parco Naturale Regionale del Fiume Ofanto coincidente con il vincolo di cui al comma 1 lettera f) dell'Art 142 del D.Lgs 42/2004

SUO 10 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.08/AT.20.

Le aree di cantiere ricadono nella fascia classificata *Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100 m)* disposta dal PPTR della Regione Puglia ai sensi dell'Art 143 del D.Lgs 42/2004

SUO 11 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.09/AT.27

Le aree di cantiere ricadono nella fascia classificata *Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100 m)* disposta dal PPTR della Regione Puglia ai sensi dell'Art 143 del D.Lgs 42/2004

SUO 12 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere CO.01

L'area di cantiere ricade parzialmente nella fascia classificata *Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100 m)* disposta dal PPTR della Regione Puglia ai sensi dell'Art 143 del D.Lgs 42/2004

SUO 13 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere CO.02

L'area di cantiere ricade parzialmente nella fascia classificata *Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100 m)* disposta dal PPTR della Regione Puglia ai sensi dell'Art 143 del D.Lgs 42/2004

SUO 14 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere CA.02

L'area di cantiere ricade parzialmente nella fascia classificata *Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (100 m)* disposta dal PPTR della Regione Puglia ai sensi dell'Art 143 del D.Lgs 42/2004

SUO 15 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere DT.01

SUO 16 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.10/AT.33

Le aree di cantiere ricadono nell'area del Parco Naturale Regionale del Fiume Ofanto coincidente con il vincolo di cui al comma 1 lettera f) dell'Art 142 del D.Lgs 42/2004

SUO 17 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AT.37

SUO 18 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.11/AT.40

SUO 19 AO PO

si colloca per caratterizzare suolo e sottosuolo nelle aree di cantiere AS.12

TABELLA 23

PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

CODICE PUNTO	FREQUENZA	CAMPAGNE AO	CAMPAGNE CO	CAMPAGNE PO	LOCALIZZAZIONE
SUO.01	semestrale	1	-	1	CB.01
SUO.02	semestrale	1	-	1	AS.01
SUO.03	semestrale	1	-	1	AS.02
SUO.04	semestrale	1	-	1	AT.04
SUO.05	semestrale	1	-	1	AS.03
SUO.06	semestrale	1	-	1	AS.04
SUO.07	semestrale	1	-	1	AS.05
SUO.08	semestrale	1	-	1	AS.06
SUO.09	semestrale	1	-	1	AS.07
SUO.10	semestrale	1	-	1	AS.08
SUO.11	semestrale	1	-	1	AS.09
SUO.12	semestrale	1	-	1	CO.01
SUO.13	semestrale	1	-	1	CO.02
SUO.14	semestrale	1	-	1	CA.02
SUO.15	semestrale	1	-	1	DT.01
SUO.16	semestrale	1	-	1	AS.10
SUO.17	semestrale	1	-	1	AT.37
SUO.18	semestrale	1	-	1	AS.11
SUO.19	semestrale	1	-	1	AS.12

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 66 di 79

D.5 VEG VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

D.5.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

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

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

D.5.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

Normativa comunitaria

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 67 di 79

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

Conservazione degli uccelli selvatici;

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

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

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

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

Normativa Nazionale

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

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

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

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

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

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

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

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

D.5.3 AREE OGGETTO DI MONITORAGGIO

Le aree da monitorare sono scelte in funzione della sensibilità del territorio attraversato e della

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 68 di 79

presenza di ambiti di maggior pregio naturalistico, secondo i seguenti criteri:

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

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

Come detto il contesto attraversato è eminentemente agricolo e si caratterizza per il mosaico degli usi che vede rappresentati le monoculture legnose da frutto, prevalentemente vite e ulivo. I soprasuoli a copertura naturale o naturaliforme si concentrano lungo le fasce ripariali dell'Ofanto dove si sviluppano le formazioni forestali di particolare significato ecologico.

Nell'area di cantiere CA02 risulta cartografata un'area ricondotta all'habitat prioritario 6220* *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei "Thero-Brachypodietea"*.

Si tratta di:

praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi Poetea bulbosae e Lygeo-Stipetea, con l'esclusione delle praterie ad Ampelodesmos mauritanicus che vanno riferite all'Habitat 5330 'Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici', sottotipo 32.23) che ospitano al loro interno aspetti annuali (Helianthemetea guttati), dei Piani Bioclimatici Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell'Italia peninsulare e delle isole, occasionalmente rinvenibili nei territori interni in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari.

Frase diagnostica dell'habitat in Italia

Allo scopo di confermare la presenza delle specie caratterizzanti l'habitat soprarichiamato sarà opportuno procedere ad un rilievo floristico e fitosociologico, per confermare o escludere di fatto la presenza dell'habitat e regolare eventualmente l'uso dell'area che al momento si prevede di destinare allo stoccaggio del pietrisco ferroviario.

Inoltre, sono state previste delle misure di monitoraggio anche in corrispondenza degli interventi di opere a verde effettuati volti alla restituzione di essenze consumate dalla realizzazione dell'opera, il

monitoraggio in questi punti ha l'obiettivo di verificare il corretto attecchimento delle essenze messe a dimora.



FIGURA 6

IMMAGINE AEREA DELLA SUPERFICIE INCOLTA E SOTTOUTILIZZATA SU CUI È PREVISTA L'INSTALLAZIONE DELLA CA02
CON LA INDIVIDUAZIONE DELL'AREALE DELL'HABITAT 6220* CARTOGRAFATO DALLA REGIONE PUGLIA DGR 2442/2018

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nel documento *IA6C00F22P5MA0001001-3B - Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio* allegata al Progetto di Monitoraggio Ambientale.

D.5.4 PARAMETRI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

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

Vegetazione e flora

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

- censimento floristico;
- rilievo fitosociologico;
- singoli individui vegetali di pregio.

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 70 di 79

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

D.5.5 METODICHE E STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO

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

D.5.5.1 Vegetazione e flora

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

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

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

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

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

I risultati di tali attività sono raccolti in specifiche schede, check-list ed elaborati grafici. Nelle schede di indagine le specie sinantropiche sono contrassegnate con *Sin*, le specie vegetali rare o molto rare in Italia sono contrassegnate dalle sigle *R* e *RR* rispettivamente e quelle rare o molto rare nelle regioni interessate con *r* e *rr*. Per quanto riguarda la nomenclatura scientifica utilizzata e la verifica

	POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 22 RG	DOCUMENTO MA 00 00 001	REV. B	FOGLIO 71 di 79

della corretta determinazione delle specie nelle indagini floristiche, il testo di riferimento è: S. Pignatti, 1982, Flora d'Italia, Edagricole. Un ulteriore riferimento per la flora è costituito dalle Liste Rosse (contrassegnate con LR, Conti et al., 1992,1997) elaborate dalla Società Botanica Italiana e dal WWF con il contributo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

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

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

Con particolare riferimento alla fase PO, il monitoraggio ambientale delle componenti vegetazionali ha, inoltre, la finalità di verificare che l'impianto nelle aree sottoposte a rinaturalizzazione (aree a verde di progetto) sia realizzato in coerenza con il progetto e con il capitolato speciale delle opere a verde di RFI (Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili – Parte II – Sezione 15 “Opere a Verde” Prot. RFI DTC SICS SP IFS 001 A del 30/06/2014). Si fa presente che, nell'ambito della suddetta verifica, l'attecchimento degli impianti è a carico dell'appaltatore, mentre le attività previste dal presente PMA sono volte a verificare la corretta manutenzione degli impianti vegetativi.

Rilievo della composizione floristica

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

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

Rilievo fitosociologico con metodo Braun-Blanquet

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

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

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

Singoli individui vegetali di pregio

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

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

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

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

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

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

Gli elementi fondamentali minimi da rilevare sono pertanto:

- coordinate geografiche;
- specie;
- posizione sociale;

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

Monitoraggio delle specie vegetali messe a dimora

Tale attività consiste nel rilevare una serie di parametri e/o caratteri significativi (quali, a titolo esemplificativo, parametri morfometrici quali altezza, diametro del fusto e dimensioni della chioma degli individui arborei e/o arbustivi, grado di copertura e altezza del manto erboso, nonché eventuali segni di sofferenza a carico delle parti verdi come ingiallimento o perdita delle foglie) su superfici campione di ca. 100mq, scelte opportunamente in funzione delle differenti tipologie presenti (almeno 1 superficie-campione per ogni tipologia), per monitorare le condizioni degli impianti a verde nelle aree soggette ad interventi di mitigazione e comprendere, così, il grado di riuscita del singolo intervento.

D.5.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio delle componenti vegetazione, flora e fauna è eseguito in tutte le tre fasi AO, CO e PO, che hanno rispettivamente una durata prevista di 6 mesi, 3,5 anni e 6 mesi.

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

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

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

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

TABELLA 24
 TIPOLOGIA DI RILIEVI E FREQUENZA PREVISTA PER LA COMPONENTE FLORA E VEGETAZIONE

ATTIVITÀ	CAMPAGNA AO	CAMPAGNA CO	CAMPAGNA PO
<i>Identificazione degli habitat presenti sul territorio secondo i principali sistemi di classificazione adottati dall'Unione Europea (CORINE Biotopes, Physis Palaeartic, EUNIS, NATURA 2000), come strumento di codifica degli ambienti</i>	1 volte /anno in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali	-	-

<i>di rilevamento di flora, vegetazione e fauna</i>			
<i>Censimento floristico Flora - analisi floristica per fasce campione distale e prossimale all'opera (c)</i>	2 volte /anno in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali	2 volte /anno in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali	2 volte /anno in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)
<i>Rilievo Fitosociologico Comunità vegetali – rilievo fitosociologico con metodo di Braun-Blanquet (d)</i>	2 volta /anno in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)	2 volta /anno in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)	2 volta /anno in condizioni stagionali e meteo-climatiche ottimali)
<i>Monitoraggio delle specie vegetali messe a dimora</i>	-	-	semestrale (Primavera/tarda estate)

D.5.7 PUNTI DI MONITORAGGIO

VEG.01 AO CO PO

si colloca per caratterizzare le componenti floristiche e vegetazionali nelle aree ricadenti nel perimetro dell'area di cantiere CA.02.

In particolare, in fase AO si dovrà qualificare l'effettiva sussistenza dell'habitat 6220* oltre ad eseguire i necessari rilievi floristici e vegetazionali.

L'esito della campagna AO qualora confermasse la presenza dell'habitat potrà far propendere per tralasciare l'uso dell'area o diversamente organizzare il layout di cantiere in modo da poter preservare le aree coperte dall'habitat.

Il monitoraggio riguarda solo la componente floristica.

VEG.V 01 PO

si colloca per caratterizzare le componenti floristiche e vegetazionali, e la componente relativa al vigore vegetativo presente in corrispondenza degli interventi di opere a verde IA05.1 e IA05.2, che saranno sistemati a *Siepe mista*

Il monitoraggio in questi punti ha l'obiettivo di verificare il corretto attecchimento delle essenze messe a dimora e riguarda quindi solo la componente vegetazionale.

VEG.V 02 PO

si colloca per caratterizzare le componenti floristiche e vegetazionali, e la componente relativa al vigore vegetativo presente in corrispondenza dell'intervento di opere a verde IA05.3, che sarà sistemato a *Macchia arbustiva*.

Il monitoraggio in questi punti ha l'obiettivo di verificare il corretto attecchimento delle essenze messe a dimora e riguarda quindi solo la componente vegetazionale.

VEG.V 03 PO

si colloca per caratterizzare le componenti floristiche e vegetazionali, e la componente relativa al vigore vegetativo presente in corrispondenza degli interventi di opere a verde:

- IA01.1, sito in posizione limitrofa NV01 e che sarà sistemato come *Inerbimento*.
- IA01.2, sito in posizione limitrofa NV01 e che sarà sistemato come *Siepe mista*.
- IA01.3, sito in posizione limitrofa NV01 e che sarà sistemato come *Inerbimento*.
- IA05.4, sito in posizione limitrofa NV01 e che sarà sistemato come *Siepe mista*.
- IA05.5, sito in posizione limitrofa NV01 e che sarà sistemato come *Macchia arbustiva*.

Il monitoraggio in questi punti ha l'obiettivo di verificare il corretto attecchimento delle essenze messe a dimora e riguarda quindi solo la componente vegetazionale.

VEG.V 04 PO

si colloca per caratterizzare le componenti floristiche e vegetazionali, e la componente relativa al vigore vegetativo presente in corrispondenza degli interventi di opere a verde:

- IA05.6 a-b-c-d, che saranno sistemati come *Siepe mista e Inerbimento*.

Il monitoraggio in questi punti ha l'obiettivo di verificare il corretto attecchimento delle essenze messe a dimora e riguarda quindi solo la componente vegetazionale.

VEG.V 05 PO

si colloca per caratterizzare le componenti floristiche e vegetazionali, e la componente relativa al vigore vegetativo presente in corrispondenza degli interventi di opere a verde:

- IA05.7 a-b, che saranno sistemati come *Siepe mista e Inerbimento*;
- IA05.8, sistemato come *Siepe mista*.
- IA02.1, sito in posizione limitrofa NV03 e che sarà sistemato come *Inerbimento*.

Il monitoraggio in questi punti ha l'obiettivo di verificare il corretto attecchimento delle essenze messe a dimora e riguarda quindi solo la componente vegetazionale.

VEG.V 06 PO

si colloca per caratterizzare le componenti floristiche e vegetazionali, e la componente relativa al vigore vegetativo presente in corrispondenza degli interventi di opere a verde:

- IA02.3 a-b, in posizione limitrofa NV03 e che saranno sistemati come *Inerbimento*;
- IA02.2, sito in posizione limitrofa NV03 e che sarà sistemato come *Macchia arbustiva*.
- IA02.4 a-b, in posizione limitrofa NV03 e che saranno sistemati come *Inerbimento*;

Il monitoraggio in questi punti ha l'obiettivo di verificare il corretto attecchimento delle essenze messe a dimora e riguarda quindi solo la componente vegetazionale.

VEG.V 07 PO

si colloca per caratterizzare le componenti floristiche e vegetazionali, e la componente relativa al vigore vegetativo presente in corrispondenza degli interventi di opere a verde:

- IA05.9, che sarà sistemato come *Inerbimento*;

Il monitoraggio in questi punti ha l'obiettivo di verificare il corretto attecchimento delle essenze messe a dimora e riguarda quindi solo la componente vegetazionale.

VEG.V 08 PO

si colloca per caratterizzare le componenti floristiche e vegetazionali, e la componente relativa al vigore vegetativo presente in corrispondenza degli interventi di opere a verde:

- IA03.1, sito in posizione limitrofa NV04 e che sarà sistemato come *Macchia arbustiva*.
- IA03.2, sito in posizione limitrofa NV04 e che sarà sistemato come *Inerbimento*.
- IA03.3, sito in posizione limitrofa NV04 e che sarà sistemato come *Siepe mista*.
- IA03.4, sito in posizione limitrofa NV04 e che sarà sistemato come *Macchia arbustiva*.

Il monitoraggio in questi punti ha l'obiettivo di verificare il corretto attecchimento delle essenze messe a dimora e riguarda quindi solo la componente vegetazionale.

VEG.V 09 PO

si colloca per caratterizzare le componenti floristiche e vegetazionali, e la componente relativa al vigore vegetativo presente in corrispondenza degli interventi di opere a verde:

- IA04.1, sito in posizione limitrofa alla SSE01 e che sarà sistemato come *Siepe mista*.

Il monitoraggio in questi punti ha l'obiettivo di verificare il corretto attecchimento delle essenze messe a dimora e riguarda quindi solo la componente vegetazionale.

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

TABELLA 25
 PUNTI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

CODICE PUNTO	TIPO	FREQUENZA	CAMPAGNE AO	CAMPAGNE CO	CAMPAGNE PO	LOCALIZZAZIONE
VEG. 01	Id. habitat	-	1	-	-	Area di cantiere CA.02
	Cens. floristico	trimestrale	2	7	2	
	R. fitosociologico	annuale	1	7	1	
	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	-	
	Com. ornitiche	4 volte/trimestrale	-	-	-	
	Mammiferi	Bi/quadrimestrale	-	-	-	
	Anfibi e rettili	5 volte/anno	-	-	-	
	Chiroteri	trimestrale	-	-	-	
VEG. V 01	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA05.1 e IA05.2
VEG. V 02	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA05.3
VEG. V 03	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA01.1 - IA01.2 -

CODICE PUNTO	TIPO	FREQUENZA	CAMPAGNE AO	CAMPAGNE CO	CAMPAGNE PO	LOCALIZZAZIONE
						IA01.3 - IA05.4 - IA05.5
VEG. V 04	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA05.6 a-b-c-d
VEG. V 05	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA05.7 - IA05.8 - IA02.1
VEG. V 06	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA02.3 a-b - IA02.2 - IA02.4 a-b
VEG. V 07	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA05.9
VEG. V 08	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA03.1 - IA03.2 - IA03.3 - IA03.4
VEG. V 09	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA04.1

D.6 RUM RUMORE

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.7 VIB VIBRAZIONI

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.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
 QUADRO SINOTTICO DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ASU - ACQUE SUPERFICIALI						
ID	TIPO	FREQUENZA	AO	CO	PO	LOCALIZZAZIONE
ASU.01	M	trimestrale	2	13	2	Lungo il corso del Torrente Tittadegna a monte e valle delle opere di adeguamento della linea ferroviaria tra la pkm 3+900 e la pkm 4+300. Situata in posizione limitrofa alle aree di cantiere: AS.02, AT.02
ASU.01	V	trimestrale	2	13	2	
ASO - ACQUE SOTTERRANEE						
ID	TIPO	FREQUENZA	AO	CO	PO	LOCALIZZAZIONE
ASO.01	M	trimestrale	2	4	2	In prossimità alla NW01 e rilevati di approccio NV01
ASO.01	V	trimestrale	2	4	2	
ASO.02	M	trimestrale	2	4	2	In prossimità alla NW02 e rilevati di approccio NV02
ASO.02	V	trimestrale	2	4	2	
ASO.03	M	trimestrale	2	4	2	In prossimità alla NW03 e rilevati di approccio NV03
ASO.03	V	trimestrale	2	4	2	
ASO.04	M	trimestrale	2	4	2	In prossimità alla NW04 e rilevati di approccio NV04
ASO.04	V	trimestrale	2	4	2	
SUO - SUOLO E SOTTOSUOLO						
ID	TIPO	FREQUENZA	AO	CO	PO	LOCALIZZAZIONE
SUO.01	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere CB.01
SUO.02	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere AS.01
SUO.03	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere AS.02
SUO.04	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere AT.04
SUO.05	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere AS.03
SUO.06	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere AS.04
SUO.07	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere AS.05
SUO.08	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere AS.06
SUO.09	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere AS.07

SUO.10	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere AS.08
SUO.11	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere AS.09
SUO.12	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere CO.01
SUO.13	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere CO.02
SUO.14	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere CA.02
SUO.15	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere DT.01
SUO.16	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere AS.10
SUO.17	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere AT.37
SUO.18	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere AS.11
SUO.19	-	semestrale	1	-	1	Area di cantiere AS.12

VEG - VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

ID	TIPO	FREQUENZA	AO	CO	PO	LOCALIZZAZIONE
VEG V.01	Id. habitat	-	1	-	-	Area di cantiere CA.02
	Cens. floristico	trimestrale	2	7	2	
	R. fitosociologico	annuale	1	7	1	
	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	-	
	Com. ornitiche	4 volte/trimestrale	-	-	-	
	Mammiferi	Bi/quadrimestrale	-	-	-	
	Anfibi e rettili	5 volte/anno	-	-	-	
	Chiroterri	trimestrale	-	-	-	
VEG. V 01	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA05.1 e IA05.2
VEG. V 02	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA05.3
VEG. V 03	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA01.1 - IA01.2 - IA01.3 - IA05.4 - IA05.5
VEG. V 04	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA05.6 a-b-c-d
VEG. V 05	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA05.7 - IA05.8 - IA02.1
VEG. V 06	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA02.3 a-b - IA02.2 - IA02.4 a-b
VEG. V 07	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA05.9
VEG. V 08	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA03.1 - IA03.2 - IA03.3 - IA03.4
VEG. V 09	Vigore vegetativo	2 volte x tre anni	-	-	6	Opere a verde IA04.1