	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 1 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014

METANODOTTO:

MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE


00	Emissione	PORTAVIA	ANTOGNOLI	SANTILLO	15/09/23
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 2 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014


INDICE

1	PREMESSA	4
2	ANALISI DEI DOCUMENTI E DELLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONE DEL QUADRO INFORMATIVO	5
	2.1 Normativa di riferimento	5
	2.2 Documenti di riferimento	5
3	SINTESI DEL PROGETTO E FASI OPERATIVE	6
	3.1 Fasi operative	8
	3.2 Cronoprogramma	15
4	MISURE DI MITIGAZIONE	17
5	DEFINIZIONE DEI CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	19
	5.1 Componenti ambientali indagate e criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio	19
	5.2 Codifica dei punti di monitoraggio	21
6	SCELTA DEGLI INDICATORI AMBIENTALI	22
7	PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ	23
	7.1 Componente ambiente idrico - acque superficiali	23
	7.1.1 Individuazione dei punti di monitoraggio	23
	7.1.2 Metodologia di rilevamento	23
	7.1.3 Articolazione temporale del monitoraggio	26
	7.2 Componente ambiente idrico - acque sotterranee	27
	7.2.1 Individuazione dei punti di monitoraggio	27
	7.2.2 Metodologia di rilevamento	27
	7.2.3 Articolazione temporale del monitoraggio	28
	7.3 Componente suolo e sottosuolo	29
	7.3.1 Individuazione delle aree da monitorare	29
	7.3.2 Metodologia di rilevamento	29
	7.3.3 Articolazione temporale del monitoraggio	31

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 3 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014

7.4	Componente vegetazione e flora	32
7.4.1	Individuazione delle aree da monitorare	32
7.4.2	Metodologia di rilevamento	33
7.4.3	Articolazione temporale del monitoraggio	34
7.5	Componente fauna ed ecosistemi	36
7.5.1	Individuazione delle aree da monitorare	36
7.5.2	Metodologia di rilevamento	38
7.5.3	Articolazione temporale del monitoraggio	41
7.6	Componente clima acustico - rumore	43
7.6.1	Individuazione delle aree da monitorare	43
7.6.2	Metodologia di rilevamento	44
7.6.3	Articolazione temporale del monitoraggio	45
7.6.4	Attività in deroga	45
7.7	Componente atmosfera	46
7.7.1	Individuazione delle aree da monitorare	46
7.7.2	Metodologia di rilevamento	46
7.7.3	Articolazione temporale del monitoraggio	47
8	MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI	48
8.1	Restituzione dei dati	48
8.2	Sistema informativo	48
8.3	Monitoraggio ambientale e banca dati	49
9	SINTESI DEL PIANO DI MONITORAGGIO	50
10	ELENCO ALLEGATI	58

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 4 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014


1 PREMESSA

La presente proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale costituisce un annesso dello Studio di Impatto Ambientale del progetto denominato “Metanodotto Matagiola – Masseria Manampola DN1400 (56”), DP 75 bar”.

Per monitoraggio ambientale (MA) si intende l’insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall’esercizio delle opere.

Il monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- verificare le previsioni di impatto individuate nel SIA per le fasi di costruzione e di esercizio dell’opera;
- correlare gli stati ante operam, corso d’opera e post operam, al fine di valutare l’evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la fase di costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali, e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l’efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire agli Enti preposti alla verifica dell’ottemperanza delle prescrizioni in materia, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull’esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 5 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014

2 ANALISI DEI DOCUMENTI E DELLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONE DEL QUADRO INFORMATIVO

2.1 Normativa di riferimento

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e) e punto 5-bis dell'Allegato VII come “descrizione delle misure previste per il monitoraggio”. Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) che “contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti”.


Inoltre per la sua redazione si è fatto riferimento 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.) – Rev 1, del 06/06/2014 (ISPRA)*.

La normativa specifica per ogni componente ambientale oggetto di monitoraggio è riportata nei paragrafi dedicati.

2.2 Documenti di riferimento

Il presente Piano di Monitoraggio si avvale dei seguenti documenti di riferimento:

- Studio di Impatto Ambientale [NR15437-REL-SIA-E-09001] e relativi annessi:
- Studio previsionale di impatto acustico in fase di cantiere [NR15437-REL-AMB-E-09004]
- Studio della qualità dell'aria [NR15437-REL-AMB-E-09005]
- Studio faunistico di dettaglio [NR15437-REL-FAUN-E-09003]
- Studio pedologico [NR15437-REL-PEDO-E-09001]
- Studio fitosociologico [NR15437-REL-FAUN-E-09001]
- Studio di incidenza ambientale indiretta [NR15437-REL-AMB-E-09002]
- Carta idrogeomorfologica [NR15437-PG-CGM-D-09101]
- Relazione sulle indagini geognostiche [NR15437-REL-GEO-E-09001]

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 6 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014

3 SINTESI DEL PROGETTO E FASI OPERATIVE

L'opera in progetto consta nella costruzione di una linea principale DN 1400 (56”) di lunghezza pari a 40,179 km e di n. 7 aree impiantistiche, di cui n.6 Punti di Intercettazione di Linea (P.I.L.) ed un Stazione Lancio e Ricevimento PIG (quest'ultima ubicata a fine tracciato).


Complessivamente, l'intera opera ricade nella regione Puglia, interessando i comuni di seguito riportati:

Provincia di Brindisi:

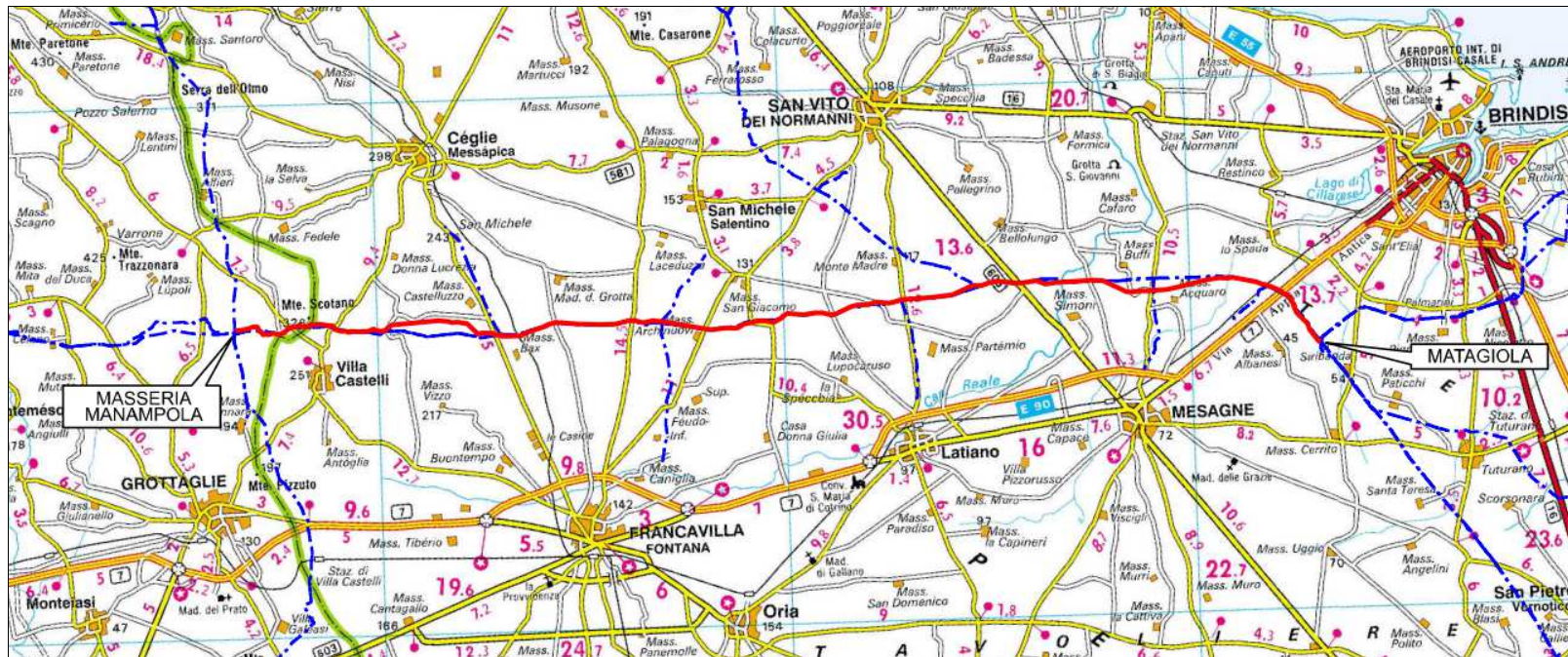
- Brindisi;
- Mesagne;
- Latiano;
- San Vito dei Normanni;
- San Michele Salentino;
- Francavilla Fontana;
- Ceglie Messapica;
- Villa Castelli.

Provincia di Taranto:

- Martina Franca.


	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 7 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014



- Metanodotto in Progetto
- - - Metanodotti in Esercizio

Figure 3.1 - Inquadramento generale delle opere oggetto d'intervento.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 8 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014

3.1 Fasi operative

Il metanodotto “Metanodotto Matagiola – Masseria Manampola DN 1400 (56”), DP 75 bar” inizia con un tie-in da realizzarsi all’interno dell’esistente Stazione di Lancio e Ricevimento PIG situata in loc. Matagiola in comune di Brindisi, con contestuale rimozione dell’esistente trappola DN1400 (56”), dando così continuità al gasdotto Interconnessione TAP DN1400 (56”) proveniente da Melendugno (LE) fino alla loc. Masseria Manampola, in comune di Martina Franca, dove è prevista la realizzazione di una nuova Stazione di Lancio e Ricevimento PIG.

Il metanodotto si sviluppa tendenzialmente in direzione est – ovest, interessando prevalentemente terreni agricoli pianeggianti (uliveti, vigneti, seminativi ed incolti), ponendosi per la maggior parte del suo tracciato in parallelismo rispetto a due metanodotti Snam esistenti:

- Met. Palagiano – Brindisi DN450 (18”), MOP 70 bar;
- Met. Palagiano – Brindisi Sud DN1050 (42”), MOP 75 bar.

Non risultano interferenze dirette con le Aree Protette o con aree individuate dalla Rete Natura 2000 e IBA.

Il metanodotto in progetto transita a una distanza inferiore ai 5 km dalle perimetrazioni delle seguenti Zone Speciali di Conservazione (ZSC) senza interferirle direttamente:

- IT9130005 ZSC Murgia di Sud – Est, distante circa 0,355 km;
- IT9140004 ZSC Bosco I Lucci, distante circa 1,680 km.

La maggior parte della linea in progetto verrà realizzata con scavo a cielo aperto, ad eccezione dei tratti in corrispondenza degli attraversamenti di situazioni particolare dal punto di vista urbanistico e infrastrutturale, in cui la condotta sarà posata mediante opere trenchless (trivella spingitubo), evitando così impatti di natura paesaggistico-ambientale anche nella fase di cantiere.

La realizzazione delle opere in progetto consta, in linea generale, delle attività di seguito descritte.

Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di “infrastrutture provvisorie” si intendono le piazzole di stoccaggio per l’accastamento delle tubazioni e della raccorderia. Le piazzole saranno realizzate in prossimità di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle tubazioni e contigue all’area di passaggio. La realizzazione delle stesse, previo accastamento dell’humus superficiale, consiste nel livellamento del terreno.

Apertura della fascia di lavoro e posa della condotta

La posa della condotta verrà effettuata in gran parte tramite **trincea a cielo aperto**.

L’esecuzione dei lavori di posa richiede preliminarmente la realizzazione di uno scotico del terreno superficiale per l’apertura della pista di lavoro e degli allargamenti necessari lungo tutta la linea, in cui si prevede di rimuovere i primi 20 cm di suolo.

Il terreno risultante sarà accantonato al margine della pista di lavoro stessa e riutilizzato interamente, previo esito positivo dei campionamenti, in fase di ripristino delle aree di lavoro.

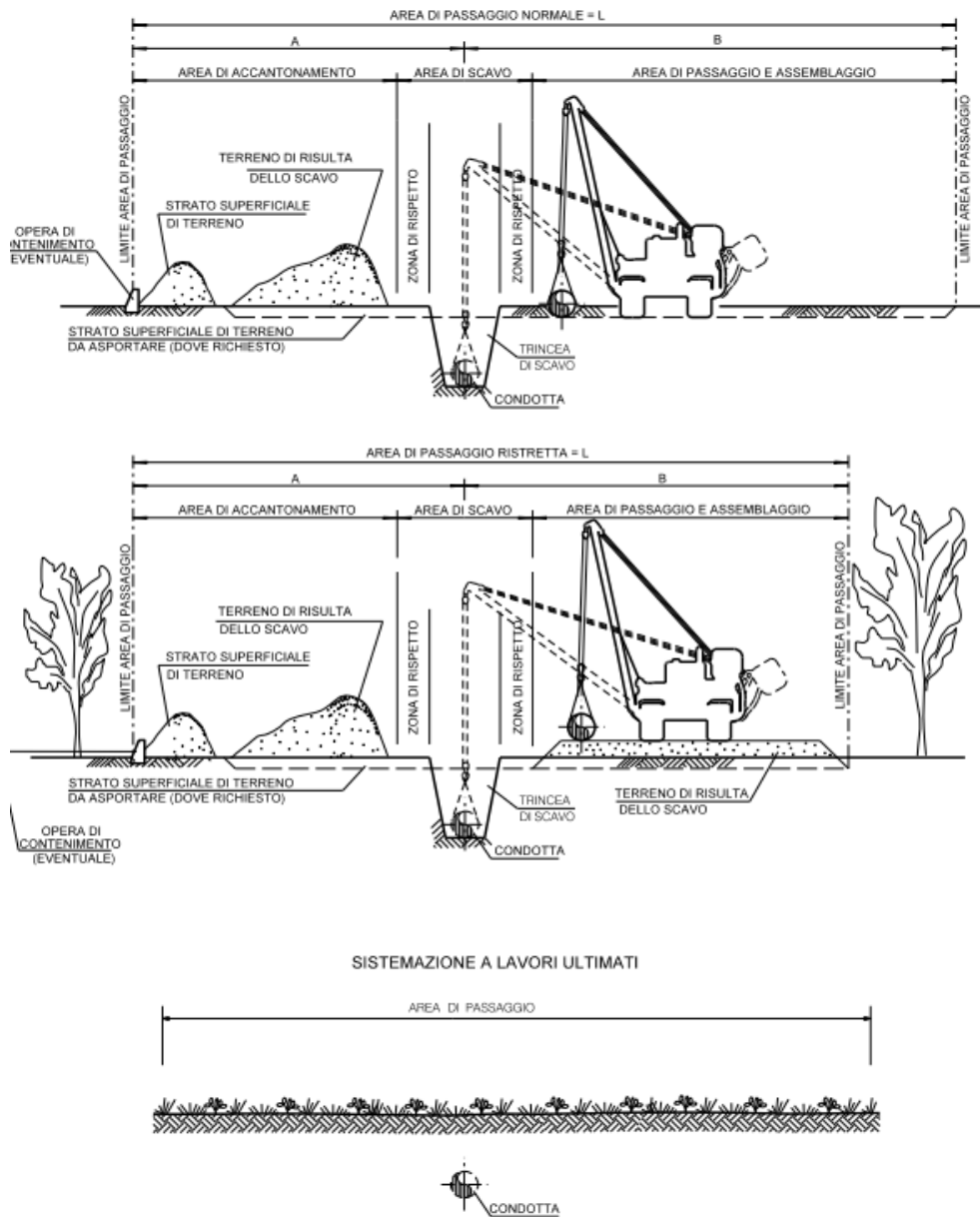
Successivamente si procederà allo scavo della trincea di posa e al deposito di materiali di risulta lateralmente allo scavo, evitando il mescolamento con il terreno superficiale, per riutilizzarlo in fase di rinterro.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 9 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014

In corrispondenza di una fascia di larghezza variabile (stimabile in circa 2,5 m – 3,0 m, in funzione dell'inclinazione delle pareti di scavo della trincea), coassiale alla condotta, la profondità di scavo arriverà a 1,5 m, in aggiunta al diametro esterno della condotta.

Nelle seguenti figure viene rappresentata, in maniera schematica, la movimentazione di terreno generata dall'apertura dell'area di passaggio e dello scavo della trincea.



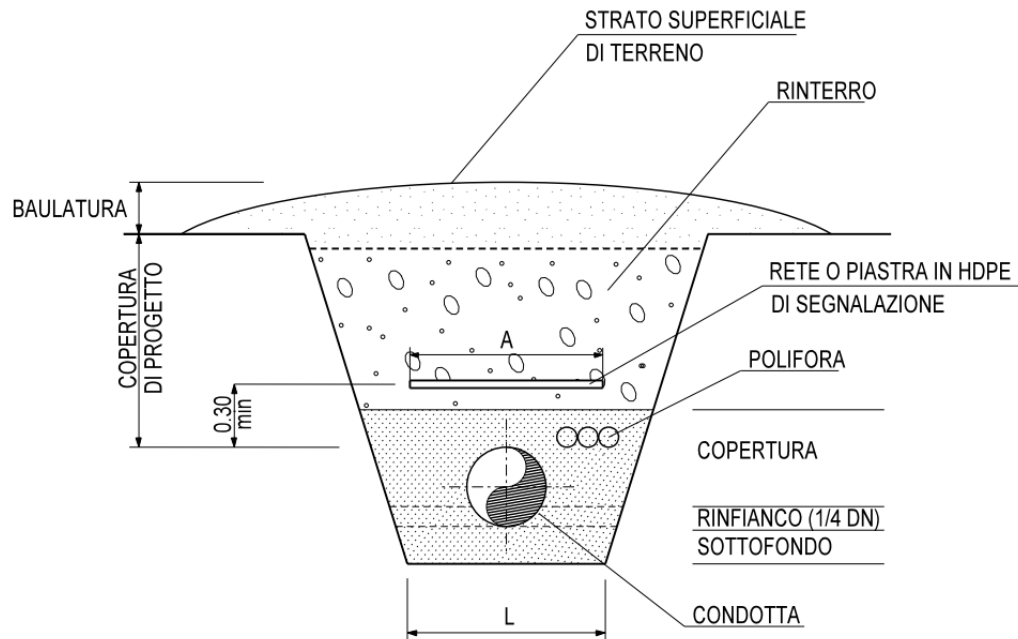
	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 10 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014

DIAMETRO CONDOTTA	AREA DI PASSAGGIO NORMALE			AREA DI PASSAGGIO RISTRETTA		
	A [m]	B [m]	L [m]	A [m]	B [m]	L [m]
mm (inch)						
1400 (56")	13	19	32	10	14	24

Figura 3.1 - Disegno tipologico indicativo dei movimenti di terreno in fase di posa della nuova condotta (apertura dell'area di passaggio e scavo della trincea).

SEZIONE TIPO



TUBO DI LINEA		FONDO SCAVO (dimensioni standard)	PIASTRA DI SEGNALEZIONE GASD A.10.01.37	RETE DI SEGNALEZIONE GASD A.10.01.35
DN	inch	L (m)	A (m)	A (m)
1400	56"	1.80	2.00	2.00

Figura 3.2 - Disegno tipologico indicativo della trincea di scavo per le opere in progetto.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 11 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014



Figura 3.3 - Scavo per l'alloggiamento della condotta.

Dopo la posa in opera delle tubazioni saranno effettuate le operazioni di rinterro. La condotta posata sarà ricoperta con il materiale di risulta accantonato lungo l'area di passaggio all'atto dello scavo della trincea. Le operazioni saranno condotte in due fasi per consentire, a rinterro parziale, la posa della polifora portacavo e della rete (o piastra in HDPE) di avvertimento, utile per segnalare la presenza della condotta in gas. A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato.

Attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua, di infrastrutture e di particolari elementi morfologici (aree boscate, ecc.) vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano simultaneamente all'avanzamento della linea, in modo da garantire la realizzazione degli stessi prima dell'arrivo della linea.

Le metodologie realizzative possibili sono diverse e, in sintesi, possono essere così suddivise:


- attraversamenti realizzate tramite scavo a cielo aperto;
- attraversamenti realizzati tramite tecnologie trenchless.

A loro volta i secondi si differenziano per l'impiego di procedimenti senza controllo direzionale:

- trivella spingitubo;

o con controllo direzionale:

- microtunnelling;
- trivellazione orizzontale controllata (TOC);
- Direct Pipe.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 12 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014

La scelta della metodologia da utilizzare dipende da diversi fattori, quali: profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, tipologia e consistenza del terreno, permeabilità, sensibilità dell'ambiente, ecc..

In generale per gli attraversamenti in cui non è prevista la posa in opera di tubo di protezione si utilizza la posa della tubazione tramite scavo a cielo aperto che consente un rapido intervento e ripristino delle aree a fronte di un temporaneo ma reversibile disturbo diretto sulle stesse. Questi attraversamenti sono generalmente realizzati in corrispondenza di strade comunali, o comunque della viabilità secondaria, e dei corsi d'acqua (l'attraversamento di un corso d'acqua con scavo a cielo aperto rappresenta infatti la tecnica più consolidata per la posa di condotte, a meno di particolari criticità ambientali che impongono la metodologia trenchless).

Gli attraversamenti che richiedono l'ausilio del tubo di protezione possono essere realizzati per mezzo di scavo a cielo aperto, ma più di frequente con l'impiego di apposite trivelle spingitubo, il che consente di non interferire direttamente sul corso d'acqua o sulla infrastruttura interessata, ma con restrizioni sull'applicabilità legate alla lunghezza dell'attraversamento o alla presenza di ciottoli o di terreni permeabili.

Attraversamenti di infrastrutture e servizi principali

Gli **attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade regionali e provinciali**, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in CLS sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione.

Il tubo di protezione è verniciato internamente e rivestito, all'esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica dello spessore minimo di 3 mm.

Qualora si operi con scavo a cielo aperto, la messa in opera del tubo di protezione avviene, analogamente ai normali tratti di linea, mediante le operazioni di scavo, posa e rinterro della tubazione.

Qualora si operi con trivella spingitubo, la messa in opera del tubo di protezione comporta le operazioni, maggiormente dettagliate e descritte successivamente.


Attraversamenti di corsi d'acqua

Fossi e piccoli corsi d'acqua sono di norma attraversati tramite scavo a cielo aperto. Questa tecnica prevede lo scavo in alveo mediante escavatori o drag-line per la formazione della trincea in cui vengono varate le condotte e, a posa ultimata, il rinterro e il ripristino dell'area, analogamente a quanto avviene per il resto della linea.

Negli attraversamenti di fiumi di dimensioni significative, invece, si procede normalmente alla preparazione fuori terra del cosiddetto "cavallotto", che consiste nel piegare e quindi saldare fra loro le barre della tubazione secondo la geometria di progetto. Contemporaneamente a questa preparazione, si procede all'esecuzione dello scavo dell'attraversamento. Inoltre, in caso di presenza d'acqua in alveo, durante le fasi operative si provvederà all'esecuzione di bypass provvisori del flusso idrico. Questi verranno realizzati tramite la posa di alcune tubazioni nell'alveo del corso d'acqua, con diametro e lunghezza adeguati a garantire il regolare deflusso dell'intera portata. Successivamente, realizzato il by-pass, si procederà all'esecuzione dello scavo per la posa del cavallotto preassemblato tramite l'impiego di trattori posatubi.

Gli attraversamenti con scavo a cielo aperto dei corsi d'acqua con sezioni idrauliche di rilievo vengono sempre programmati nei periodi di magra per facilitare le operazioni di posa della tubazione.

Non sono comunque mai previsti deviazioni dell'alveo o interruzioni del flusso durante l'esecuzione dei lavori.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 13 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014

La tubazione inoltre, in corrispondenza della sezione dell'attraversamento, al fine di garantire la sicurezza della condotta, sarà opportunamente collocata ad una maggiore profondità, garantendo una copertura minima di circa 1,5 m rispetto alla profondità di erosione verificata e comunque non inferiore a circa 2,0 m dal punto più depresso dell'alveo di magra, eccezion fatta per gli alvei in roccia e per quelli con rivestimento di fondo in cls per i quali ci si può attestare ad una copertura minima di 1,5 m.

In caso di corsi d'acqua mostranti particolari motivi di attenzione ambientale / paesaggistica o di dimensioni molto importanti, si può optare per l'attraversamento in modalità trenchless.

Tra le metodologie trenchless disponibili sopra menzionate, l'opera in progetto prevede la sola metodologia della Trivella Spingitubo, essa è di seguito descritta in maniera più approfondita.

Metodologie Trenchless

Trivella spingitubo con unità di perforazione: è la metodologia trenchless più semplice; essa consiste nell'infiggere orizzontalmente nel terreno il tubo di protezione in acciaio mediante spinta con martinetti idraulici.

Prima di effettuare l'attraversamento con tale metodologia, una volta individuata la profondità di posa della condotta, si predispongono due pozzi, uno di partenza ed uno di arrivo. Il pozzo di partenza funge da postazione di spinta. Tale postazione di norma ha dimensioni in pianta di circa 15 m x 5 m ed una profondità variabile in funzione della quota dell'attraversamento (è buona norma mantenere una copertura minima della perforazione pari a 2,5 volte il diametro del foro da realizzare).

Realizzata la postazione di spinta, in essa si posiziona l'attrezzatura di perforazione e spinta del tubo camicia costituita da:

- un telaio di guida;
- una stazione di spinta.

L'esecuzione della trivellazione avviene mediante l'avanzamento del tubo di protezione, posizionato sul telaio, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella di perforazione (con testata diversa a seconda della tipologia di terreno) dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo.

Realizzazione degli impianti e dei punti di linea


Consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.). Le valvole sono quindi messe in opera completamente interrate, ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola). Al termine dei lavori si procede al collaudo ed al collegamento dei sistemi alla linea.

Gli impianti potranno raggiungere una profondità massima di -3 m dallo 0 impianto.

L'area dell'impianto viene delimitata da una recinzione realizzata mediante pannelli metallici preverniciati, collocati al di sopra di un cordolo in muratura.

Attorno alla recinzione verrà posto a dimora un mascheramento vegetale costituito da specie arboree tipiche del contesto locale.

L'ingresso all'impianto viene garantito da una strada di accesso predisposta a partire dalla viabilità esistente e completata in maniera definitiva al termine dei lavori di sistemazione della linea.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 14 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014

Esecuzione dei ripristini

In questa fase saranno eseguite tutte le operazioni necessarie a riportare l'ambiente allo stato pre-esistente i lavori.

Al termine delle fasi di collaudo e collegamento, ad ultimazione delle operazioni di montaggio, si procederà a realizzare gli interventi di ripristino.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 15 di 58	Rev. 00

Rif. ENERECO: P22IT04397-ENV-RE-000-014

3.2 Cronoprogramma

I lavori di installazione della condotta, come illustrato nei precedenti paragrafi, iniziano con la preparazione delle piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni.

Le altre attività avvengono in corrispondenza della linea medesima e, nel loro avanzamento graduale nel territorio, garantiscono l'esecuzione di tutte le fasi previste per l'installazione della condotta, dall'apertura della fascia di lavoro sul fronte di avanzamento alla riprofilatura dell'originaria superficie topografica alla opposta estremità dello stesso cantiere.


Le attività sono quindi completate dai ripristini che, per la loro natura, vanno eseguiti in periodi temporali ben definiti.

Contestualmente all'avanzamento della linea, operano poi piccoli cantieri dedicati alla realizzazione degli attraversamenti più impegnativi (corsi d'acqua ed infrastrutture principali).

Messe in gas le nuove tubazioni in progetto, si procederà poi alla dismissione dei metanodotti nel frattempo divenuti fuori esercizio.


Tutte le attività di cantiere previste per la messa in opera delle nuove condotte e per la rimozione di quelle da dismettere si svolgeranno esclusivamente in orario diurno.

Di seguito si riporta il cronoprogramma dei lavori di massima che prevede una durata complessiva della attività di 28 mesi di cui, 1 mese per la messa in gas e 10 mesi per i ripristini.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 16 di 58	Rev. 00

METANODOTTO MATAGIOLA - MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”) DP 75 bar CRONOPROGRAMMA																														
Pos.	DESCRIZIONE ATTIVITA'	mesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
P1	PROGETTAZIONE																													
P1.1	Progettazione Esecutiva	8																												
A1	LAVORI DI LINEA (L=40,2 km)																													
A1.1	Allestimento aree di cantiere	2																												
A1.2	Lavori topografici	2,5																												
A1.3	Bonifica bellica	2,5																												
A1.4	Archeologia	2																												
A1.5	Apertura Pista	6																												
A1.6	Sfilamento	6																												
A1.7	Saldatura	8																												
A1.8	Scavo	10																												
A1.9	Posa Tubazione	10																												
A1.10	Reinterro	10																												
A1.11	Attraversamenti di linea	9																												
A1.12	Collaudo Idraulico ed Essiccamento	5																												
A1.13	Messa in gas	0,5																												
B1	IMPIANTI																													
B1.1	Punti di Intercettazione di Linea - TOT n. 6	12																												
B1.2	Realizzazione Tie-In in Area Trappola esistente Loc. Matagiola	2,5																												
B1.3	Trappola DN 1400 Loc. Masseria Manampola	9																												
C1	LAVORI DI RIPRISTINO																													
C1.1	Ripristini morfologici, vegetazionali e mitigazioni impianti associati all'opera	5																												

Figura 3.4 - Programma lavori complessivo delle opere in progetto.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 17 di 58	Rev. 00

4 MISURE DI MITIGAZIONE

Il disturbo legato alla realizzazione del metanodotto in oggetto è del tutto temporaneo poiché terminata la fase di cantiere, in fase di esercizio non si avranno ulteriori fonti di emissione acustica e in atmosfera e di occupazione di suolo, l'interferenza con i sistemi ecologici risulta complessivamente sostenibile e facilmente assorbibile dalla capacità di resilienza degli ecosistemi, nel breve periodo.

In ogni caso, al fine di minimizzare ulteriormente l'interazione del progetto con le varie componenti ambientali, nell'ottica di massimizzare ogni possibile buona pratica atta a rendere sempre più sostenibile lo sviluppo delle infrastrutture energetiche, si ritiene utile suggerire alcune azioni di mitigazione.

Le azioni mitigative previste per ridurre le emissioni di rumore e di polveri ed inquinanti in atmosfera consistono in:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico nei periodi particolarmente siccitosi;
- ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto al fine di limitare il numero di viaggi necessari all'approvvigionamento dei materiali;
- nella movimentazione e carico del materiale polverulento sarà garantita una ridotta altezza di caduta del materiale sul mezzo di trasporto, per limitare al minimo la dispersione di polveri;
- la velocità massima all'interno dell'area di cantiere è di 5 km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e del loro carico e limitare la dispersione di polveri in atmosfera;
- il trasporto di materiale sfuso, che possa dare origine alla dispersione di polveri, avverrà con mezzi telonati;
- durante le operazioni di carico/scarico dell'automezzo e quando non in funzione sarà spento sempre il motore;
- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui si prevederà idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza;
- le macchine in uso conformi alle prescrizioni del D. Lgs. N. 262 del 4 settembre 2002, "Attuazione della Direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto";
- i macchinari ed i veicoli saranno selezionati sulla base delle migliori tecnologie disponibili in termini di riduzione delle emissioni di rumore;
- i macchinari fissi (es, compressori, generatori) saranno posizionati il più lontano possibile da eventuali recettori;
- si provvederà a preventiva informazione delle persone potenzialmente disturbate dalla rumorosità del cantiere su tempi e modi di esercizio, data di inizio e fine dei lavori.

Per quanto riguarda il comparto ecosistemico, vengono proposte una serie di misure mitigative che andranno applicate in particolari contesti sensibili, come corsi d'acqua a valenza ecologica. Il dettaglio circa i tratti e gli attraversamenti in cui sono previste queste misure è riportato nel SIA e nella documentazione ad esso allegata (Schede degli attraversamenti fluviali Dis. N. NR15437-MI-SAF-D-09101). Di seguito viene riportato l'elenco esaustivo di tutte le azioni previste:

- Evitare le lavorazioni nel periodo riproduttivo della fauna (primavera – inizio estate);
- Eseguire gli attraversamenti dei canali e corsi d'acqua limitando i lavori al tempo strettamente necessario (alcuni canali saranno attraversati con trivellazione, senza

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 18 di 58	Rev. 00

eseguire scavi, altri con scavo a cielo aperto, ma che si concluderà nell’arco di circa 3 settimane (Cfr. Schede degli attraversamenti fluviali Dis. N. NR15437-MI-SAF-D-09101).

Come riportato in premessa, tra gli scopi del monitoraggio ambientale vi è anche quello di tarare le misure di mitigazione previste, ed eventualmente aggiungerne di nuove od eliminarle, in funzione delle risultanze del monitoraggio Ante operam.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 19 di 58	Rev. 00

5 DEFINIZIONE DEI CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

5.1 Componenti ambientali indagate e criteri di ubicazione dei punti di monitoraggio

La proposta di Piano di Monitoraggio riguarda le seguenti componenti ambientali:

- Ambiente idrico:
 - Acque superficiali;
 - Acque profonde;
- Suolo e sottosuolo;
- Vegetazione e flora;
- Fauna ed ecosistemi;
- Clima acustico – rumore;
- Atmosfera.

Per la scelta dei punti di monitoraggio si è partiti da un’attenta analisi della documentazione specialistica e progettuale riportata al §2.2, che ha permesso di localizzare le aree maggiormente sensibili, di maggior pregio e tutelate, laddove le opere possano rappresentare un disturbo maggiore in considerazione del tipo di intervento previsto e della particolare metodologia tecnica utilizzata.

Ambiente idrico - acque superficiali: sono oggetto di monitoraggio l’attraversamento dei corsi d’acqua in modalità scavo a cielo aperto.

Ambiente idrico - acque sotterranee: i punti di monitoraggio sono stati previsti in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d’acqua e doline, in virtù della possibile presenza di falda.

Suolo e sottosuolo: l’indagine del suolo sarà condotta in corrispondenza di alcune aree oggetto di monitoraggio della vegetazione, al fine della valutazione complessiva della funzionalità ecologica, oltre ad un punto localizzato in aree ad uliveto, al fine di analizzare la ripresa della funzionalità del suolo in termini agrari.

Vegetazione e flora: la componente vegetazionale sarà indagata in corrispondenza delle poche aree ad assetto naturale intercettate dalla linea, laddove sono state condotte le analisi fitosociologiche, vale a dire le praterie mediterranee, in alcuni casi con lembi boscati, e uliveti in corso di rinaturalizzazione.

Fauna: le aree di monitoraggio della fauna sono state scelte tra quelle già oggetto di indagine per lo Studio faunistico di dettaglio (Doc. n. NR15437-REL-FAUN-E-09003) e che hanno mostrato valori di ricchezza e valenza faunistica maggiore.

Le risultanze presso le stazioni Suolo, Vegetazione e Fauna permetteranno di estrapolare delle informazioni in termini di **Ecosistema**.

Infatti, secondo le linee guida ISPRA, il monitoraggio ambientale per la parte Ecosistemi potrà essere attuato in maniera “integrata” sulla base degli esiti del monitoraggio delle diverse componenti/fattori ambientali, sia biotici che abiotici, che possono influenzare in maniera diretta o indiretta l’integrità degli ecosistemi stessi.

Clima acustico – rumore: le emissioni di rumore per la realizzazione di un metanodotto sono legate alla movimentazione e presenza dei mezzi operativi che, nelle diverse fasi di lavorazione,

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 20 di 58	Rev. 00

potrebbero determinare un certo disturbo, sul contesto abitativo circostante. Tali disturbi si spostano con il progredire dei lavori lungo il tracciato della condotta e, quindi, risultano transitori e completamente reversibili.

I punti di monitoraggio sono posizionati in corrispondenza dei recettori prossimi alle sorgenti in cui la modellazione effettuata per lo studio acustico (Doc. n. NR15437-REL-AMB-E-09004) ha evidenziato il superamento dei limiti di immissione assoluta o criticità legate alla presenza delle sorgenti di cantiere.

Atmosfera: disturbi connessi alla realizzazione dell’opera sono del tutto temporanei e reversibili e si verificano unicamente durante la fase di costruzione e dismissione della stessa. Anche in questo caso i punti di monitoraggio corrispondono ai recettori in cui lo Studio della qualità dell’aria (Doc. n. NR15437-REL-AMB-E-09005) ha riportato i superamenti dei limiti.

In riferimento a quanto sopra esposto, la tabella seguente (Tab. 5.1) presenta il quadro riassuntivo delle aree di attenzione considerate per la scelta dei punti di monitoraggio ambientale.

Tab. 5.1 - Quadro riassuntivo delle aree di attenzione considerate per la scelta dei punti di monitoraggio ambientale

Componente	Aree di attenzione
Ambiente idrico – Acque superficiali	Sezioni di attraversamento dei corsi d’acqua naturali interessati da scavo a cielo aperto
Ambiente idrico – Acque sotterranee	Tratti in cui sono previsti attraversamenti di corsi d’acqua e doline con possibile contatto con la falda
Suolo e sottosuolo	Punti di monitoraggio della vegetazione e area agricola ad uliveto
Vegetazione e flora	Vegetazione naturale o seminaturale delle praterie mediterranee e uliveti in rinaturalizzazione
Fauna ed ecosistemi	Aree indagate con valori di ricchezza e valenza faunistica maggiore.
Clima acustico - Rumore	Recettori in cui si sono evidenziati possibili superamenti a seguito dell’analisi modellistica e criticità
Atmosfera - Polveri	Recettori in cui si sono evidenziati possibili superamenti a seguito dell’analisi modellistica

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 21 di 58	Rev. 00

La scelta ed il mantenimento dei punti di indagine ambientale saranno concordati con gli Enti preposti al controllo. Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate sulla base della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) predisposta per l'assegnazione dei lavori di costruzione della condotta e saranno trasmesse alle ARPA regionali prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

Tali planimetrie riporteranno anche il dettaglio circa la posizione delle parcelle di monitoraggio del suolo e vegetazione, i punti di ascolto e i transetti per la fauna, oltre ad altri dettagli necessari e richiesti dagli Enti stessi.

Assieme agli enti sarà possibile stabilire il set analitico e l'applicabilità o meno di determinati indici per il monitoraggio delle diverse componenti, così come stabilire, a valle delle risultanze dei rilievi Ante operam, la possibilità di mantenere o meno determinati punti di monitoraggio.

5.2 Codifica dei punti di monitoraggio

Per ogni punto di monitoraggio si è coniato un codice identificativo così strutturato:

XXNN

dove:

XX rappresenta la componente ambientale monitorata:

- AS = Acque superficiali
- PZ = Piezometri (Acque profonde)
- SU = Suolo e sottosuolo
- VE = Vegetazione e flora
- FA = Fauna ed ecosistemi
- RU = Clima acustico - rumore
- AT = Atmosfera

NN è il numero progressivo del punto di monitoraggio per ogni componente ambientale.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 22 di 58	Rev. 00


6 SCELTA DEGLI INDICATORI AMBIENTALI

Per ognuna delle componenti ambientali individuate sono stati selezionati gli indici e gli indicatori ambientali oggetto del monitoraggio in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse (Tab. 6.1).

Tab. 6.1 - Indicatori ambientali

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici ed indicatori ambientali
Ambiente idrico superficiale (analisi delle sezioni d'alveo e acque)	Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche	<ul style="list-style-type: none"> - Indice di Qualità Morfologica di monitoraggio (IQMm); - LIMeco (Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors per lo Stato Ecologico); - STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione); - ICMi (Indice Multimetrico Diatomico); - IBMR (Indice Macrofitico); - Fauna ittica (NISECI); - Portata per le acque correnti e analisi chimico fisiche; - Analisi dei sedimenti.
Ambiente idrico profondo	Conservazione delle falde idriche sotterranee	<ul style="list-style-type: none"> - Livello piezometrico; - Analisi chimico-fisiche.
Suolo e sottosuolo	Conservazione della capacità d'uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> - Analisi chimico-fisiche; - Profili pedologici - QBS-ar; - Indici di Margalef e di Menhinick.
Vegetazione e flora	Conservazione degli ecosistemi naturali e protetti	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievi dendrometrici; - Valori di copertura; - Rilievi strutturali e fitosociologici; - Censimento delle specie invasive.
Fauna ed ecosistemi	Conservazione degli habitat faunistici ed ecosistemi	<ul style="list-style-type: none"> - Ricchezza; - Diversità; - Dominanza; - Equiripartizione; - Consistenza e struttura delle popolazioni ed Indici Qualità Ittica.
Clima acustico - rumore	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	Limite di immissione diurno
Atmosfera	Caratterizzazione delle fasi di lavoro più critiche	Concentrazione in aria ambiente di polveri sottili (PM ₁₀ e PM _{2,5}) ed NO ₂

L'applicabilità di tutti gli indici sopra elencati sarà valutata nel dettaglio in sede di esecuzione dei monitoraggi Ante operam.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 23 di 58	Rev. 00

7 PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

7.1 Componente ambiente idrico - acque superficiali

7.1.1 Individuazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sarà effettuato sui corsi d'acqua direttamente interferiti dai gasdotti in progetto e rimozione ritenuti significativi dal punto di vista ecosistemico e programmati tramite scavo a cielo aperto (in progetto e dismissione).

I campionamenti saranno realizzati in un punto di monte (M) ed uno di valle (V) rispetto all'attraversamento del corso d'acqua, e la distanza tra questi, corrispondente all'ampiezza del tratto indagato, sarà definita in sede di rilievi Ante operam e di concerto con gli Enti predisposti al controllo. Nella presente proposta di MA viene pertanto riportata solamente la progressiva chilometrica corrispondente al punto di attraversamento.

La proposta prevede l'indagine dei due corsi d'acqua il cui attraversamento è previsto in scavo a cielo aperto.

Tab. 7.1 - Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque superficiali lungo gli interventi in progetto.

N.	Progr. (km)	Corso d'acqua
AS02	0+607	Canale Cerrito
AS02	10+121	Canale Reale

7.1.2 Metodologia di rilevamento


Il monitoraggio delle acque superficiali presso i corsi d'acqua attraversati con scavo a cielo aperto si articola attraverso il prelievo di campioni per le indagini chimico-fisiche e l'applicazione di indici biotici per l'indagine dello stato di qualità.

Misura della portata ed analisi fisiche e chimiche delle acque

In corrispondenza dei punti di monte e di valle saranno prelevati i campioni per le analisi chimico-fisiche, come da set analitico riportato in Tab. 7.2. e Tab. 7.3.

Per la determinazione dei parametri riportati nella tabella seguente il laboratorio incaricato adotterà metodi riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale per la matrice in oggetto, in conformità al D.Lgs. n. 152/06 e successive modifiche ed integrazioni, e saranno accreditati ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento Laboratori), ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005.

Per quanto riguarda la portata, questa viene determinata con mulinello idrometrico o prevedendo altre tecniche di misura come nel caso dei corsi d'acqua principali in alcune condizioni stagionali dove spesso le portate sono fornite direttamente dall'Autorità di Bacino competente.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 24 di 58	Rev. 00

Tab. 7.2 - Parametri considerati per il monitoraggio delle acque superficiali (D.Lgs. 152/06, Tab.1/B Parte III All.2)


PARAMETRO	UM	Salmonidi		Ciprinidi	
		G	I	G	I
Portata	m ³ /s				
Temperatura dell'acqua (*)	°C		21,5		28
pH (*)	unità pH	6,0-9,0		6,0-9,0	
EC Conducibilità Elettrica Specifica (*)	µS/cm				
DO Ossigeno Disciolto	% di sat.	50-100	>50	50-100	>50
Torbidità	NTU				
Domanda biochimica di ossigeno (BOD5)	mg/l di O ₂	3	5	6	9
Domanda chimica di ossigeno (COD)	mg/l di O ₂				
Carbonio Organico Disciolto (DOC) – TOC	mg/l				
TSS Solidi Sospesi Totali	mg/l	25	60	25	80
Alcalinità (come CaCO ₃)	mg/l				
Ione nitrato (NO ³⁻) (*)	mg/l				
Ione nitrito (NO ²⁻)	µg/l	0,01	0,88	0,03	1,77
Ammoniaca non ionizzata	mg/l	0,005	0,025	0,005	0,025
Ione ammonio (NH ⁴⁺) (*)	mg/l	0,04	1	0,2	1
Fosforo totale (come P)	mg/l	0,07		0,14	
Cloruri	mg/l		0,004		0,004
Zinco totale	µg/l		300		400
Rame	µg/l		40		40
Idrocarburi di origine petrolifera	mg/l	0,2		0,2	
Composti Organici Volatili (VOC)	µg/l				

(*) elementi a sostegno della classificazione dello stato ecologico

Tab. 7.3 - Parametri considerati per il monitoraggio delle acque superficiali (D.Lgs. 172/2015 Tab.1/A e Tab. 1/B)

PARAMETRO	UM	SQA-MA	SQA-CMA
IPA			
Benzo(a)-pirene (PP)	µg/l	0,00017	0,27
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI			
Benzene (P)	µg/l	10	50
Toluene	µg/l	5	
Xileni	µg/l	5	
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI			
1,2 dicloroetano (P)	µg/l	10	
Diclorometano (P)	µg/l	20	
Tetracloruro di carbonio (E)	µg/l	12	
Triclorometano (P)	µg/l	2,5	
Esaclorobutadiene (PP)	µg/l	0,05	
METALLI			
Arsenico (E)	µg/l	10	
Cadmio totale (PP)	µg/l	≤ 0.08 (classe 1)	≤ 0.45 (classe 1)
		> 0.08 (classe 2)	> 0.45 (classe 2)
		> 0.09 (classe 3)	> 0.6 (classe 3)
		> 0.15 (classe 4)	> 0.9 (classe 4)
		> 0.25 (classe 5)	> 1.5 (classe 5)
Cromo (E)		7	
Mercurio totale (PP)			0,07
Nichel (P)	µg/l	4	34
Piombo (P)	µg/l	1,2	14

Identificazione sostanza P – Pericolose; PP – Pericolose Prioritarie; E – altre sostanze

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 25 di 58	Rev. 00

Valutazione della qualità mediante Indici biotici

Per la valutazione della qualità dei corsi d'acqua vengono è prevista l'applicazione dei seguenti indici riportati nella Direttiva Europea (Water Framework Directive, 2000/60/EU) ed introdotti in Italia dal DM 260/2010:

- **STAR_ICMi:** Il sistema di classificazione per i macroinvertebrati, denominato MacrOper, è basato sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi), che consente di derivare una classe di qualità per gli organismi macrobentonici per la definizione dello Stato Ecologico. Lo STAR_ICMi è applicabile anche ai corsi d'acqua artificiali e fortemente modificati. L'indagine sarà effettuata in corrispondenza dell'attraversamento;
- **ICMi:** l'indice multimetrico da applicare per la valutazione dello stato ecologico, utilizzando le comunità diatomiche, 8 l'indice denominato Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi). L'ICMi si basa sull'Indice di Sensibilità agli Inquinanti IPS e sull'Indice Trofico TI.
- **IBMR:** l'indice si basa sull'analisi della comunità delle macrofite acquatiche per valutare lo stato trofico dei corsi d'acqua e si fonda su una lista di 210 taxa indicatori per i quali è stata valutata, da dati di campo, la sensibilità in particolare alle concentrazioni di azoto ammoniacale e ortofosfati. Lo stato trofico è determinato non solo dalla concentrazione di nutrienti ma anche da altri fattori quali la luminosità (condizionata a sua volta da torbidità e ombreggiamento) e velocità della corrente (Minciardi et al., 2010). La metodologia è descritta dalla norma AFNOR NF T 90-395 “Qualité de l'eau. Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivièrre (IBMR)”.
- **NISECI:** il Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche utilizza come principali criteri per la valutazione dello stato ecologico di un determinato corso d'acqua la naturalità della comunità ittica (intesa come completezza della composizione in specie indigene attese in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico), e la condizione biologica delle popolazioni presenti (quantificata positivamente per le specie indigene attese e negativamente per le aliene), in termini di abbondanza e struttura di popolazione tali da garantire la capacità di autoriprodursi ed avere normali dinamiche ecologico-evolutive.
- **LIM_{eco} (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori per lo Stato Ecologico):** calcolato elaborando le concentrazioni di quattro macrodescrittori secondo la procedura indicata nel DM 260/2010 (percentuale di saturazione dell'Ossigeno disciolto, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale);
- **IQMm (Indice di qualità morfologica dei corsi d'acqua di monitoraggio):** per quanto riguarda il parametro Morfologico, sarà condotto allo scopo di valutare la variazione nel tempo della qualità morfologica del tratto dei corsi d'acqua interessati dagli attraversamenti o rimozioni in scavo a cielo aperto. La metodica dell'IQMm è stata messa a punto specificatamente come strumento specifico per il monitoraggio, utile per quantificare variazioni della qualità morfologica alla scala di alcuni anni (5-10 anni).

Parametri indagati per i sedimenti (fondo alveo)

La matrice sedimentaria rappresenta un buon indicatore dello stato di qualità della colonna d'acqua sovrastante in quanto agendo da adsorbente naturale costituisce il recettore finale di tutti i contaminanti dispersi in essa. Per questo motivo, in corrispondenza degli attraversamenti individuati, saranno eseguite una serie di analisi chimiche, chimico – fisiche e microbiologiche atte a definirne lo stato di qualità generale (vedi Tab. 7.4).

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 26 di 58	Rev. 00

Tab. 7.4 - Analisi e metodi analitici adottati per le analisi dei sedimenti

PARAMETRO	UM
Fosforo totale (P)	Mg/Kg s.s.
Azoto totale (come N)	% s.s.
Carbonio organico totale (TOC)	% s.s.
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.

7.1.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si effettuerà per ogni punto in due stazioni a monte e valle del punto di attraversamento e si articolerà nelle seguenti fasi:

fase ante operam: sono previsti 2 campionamenti da effettuarsi entro l'inizio dei lavori, uno in primavera ed uno in estate.

Gli indici IQMm e NISECI andranno rilevati una volta sola nel periodo Maggio-Giugno.

fase di cantiere: non sono previsti campionamenti durante la fase di cantiere

fase post operam: sono previsti 2 campionamenti all'anno per due anni.

Gli indici IQMm e NISECI andranno rilevati una volta sola nel periodo Maggio-Giugno. L'IQMm sarà rilevato solamente nel corso del primo anno.

Il campionamento Post operam verrà ripetuto fino allo stabilizzarsi dei parametri rispetto alle condizioni AO, e comunque non oltre i 3 anni.

La tempistica di avvio della fase Post operam sarà stabilita in considerazione della progressione del cantiere e delle dinamiche fisiche e biologiche che condizionano le diverse componenti. Ad ogni modo si assumerà il principio di garantire la continuità del campionamento presso ogni stazione.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 27 di 58	Rev. 00

7.2 Componente ambiente idrico - acque sotterranee

7.2.1 Individuazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio delle acque sotterranee prevede l'installazione di n. 8 piezometri in corrispondenza dei principali attraversamenti dei corsi d'acqua, sia mediante tecnologia trenchless (trivella spingitubo), che in scavo a cielo aperto laddove sia ipotizzabile la presenza di falda. Due ulteriori punti di monitoraggio si collocano nei pressi del passaggio di formazioni carsiche, ovvero delle doline (Tab. 7.5).

Per ogni attraversamento dei corsi d'acqua saranno posizionati 2 piezometri, ovvero uno a monte e uno a valle rispetto al possibile flusso della falda, mentre è prevista l'installazione di un solo piezometro per il passaggio nelle doline in quanto interferenze puntali ed in alcuni casi tangenti al perimetro delle aree di dolina.

La precisa ubicazione dei punti di monitoraggio sarà ottimizzata a seguito degli incontri con i tecnici incaricati degli Enti preposti, tenendo in dovuta considerazione anche le problematiche connesse all'accessibilità ai siti stessi.

Tab. 7.5 - Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque sotterranee lungo i tratti in progetto (Allegato 1)

N.	Prog. (km)	Trenchless/tratto
PZ01	0+590	Canale Cerrito 1
PZ02	0+610	
PZ03	2+265	Canale Cerrito 2
PZ04	2+280	
PZ05	4+325	Canale Galina
PZ06	4+340	
PZ07	10+105	Canale Reale
PZ08	10+125	
PZ09	16+700	Formazione carsica - Dolina
PZ10	36+900	Formazione carsica - Dolina

7.2.2 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio prevede l'installazione di n. 10 piezometri lungo la condotta in progetto. I piezometri saranno del tipo a tubo aperto con diametro di completamento di 3” e raggiungeranno la profondità di 1 metro al di sotto della quota minima raggiunta dalla generatrice inferiore della condotta in progetto. In corrispondenza di ciascun piezometro saranno effettuate le misure di seguito elencate.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 28 di 58	Rev. 00

Tab. 7.6 - Parametri considerati per il monitoraggio delle acque sotterranee (D.Lgs. 152/06 Tab. 2 All. 5, Tit. V, Parte IV).

PARAMETRO	UM	Valore limite
Livello piezometrico della falda	m	
Torbidità	NTU	
Temperatura	°C	
pH	Unità pH	
Potenziale redox	mV	
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	
Cloruri	mg/l	250
Ossigeno disciolto	mg/l	
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l	350
METALLI		
Alluminio	µg/l	200
Ferro	µg/l	200
Manganese	µg/l	50
Arsenico	µg/l	10
Cadmio	µg/l	5
Cromo totale	µg/l	50
Cromo VI	µg/l	5
Mercurio	µg/l	1
Nichel	µg/l	20
Rame	µg/l	1000
Zinco	µg/l	3000
Piombo	µg/l	10

I campioni d'acqua prelevati saranno sottoposti ad analisi presso laboratori accreditati ACCREDIA. Per questi parametri il laboratorio incaricato, in conformità al D.Lgs. n. 152/2006, applicherà metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale., previa comunicazione al Dipartimento ARPA competente per territorio.


7.2.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio sui piezometri si articolerà nelle seguenti fasi:

fase ante operam: 3 misurazioni nell'arco di un anno, tali da avere i valori relativi alle stagioni di piena della falda, di magra ed una intermedia.

fase di cantiere: sono previsti dei campionamenti settimanali per tutta la durata della fase di trivellazione.

fase post operam: misure con cadenza trimestrale a decorrere dalla data di completamento delle opere e per un periodo di 1 anno.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 29 di 58	Rev. 00

7.3 Componente suolo e sottosuolo

7.3.1 Individuazione delle aree da monitorare

L'attività di monitoraggio mira a verificare il recupero della capacità d'uso del suolo al termine delle attività di cantiere e dei relativi interventi di ripristino morfologico e vegetazionale.

I punti di monitoraggio sono stati individuati in corrispondenza delle aree test del rilievo pedologico (Doc. NR15437-REL-PEDO-E-09001).

Sono stati individuati complessivamente 3 punti di monitoraggio.

Tab. 7.7 - Punti di monitoraggio suolo lungo la linea in progetto

N.	Progr. (km)	Corso d'acqua
SU01	13+750	Prateria mediterranea
SU02	28+300	Uliveto
SU03	35+900	Prateria mediterranea

7.3.2 Metodologia di rilevamento

I rilievi saranno eseguiti secondo i criteri previsti in “*Soil Survey Manual*” (Soil Survey Staff SCS USDA, 1993) in “*Classificazione USDA*” (12th - 2014). Per la fase di caratterizzazione ante operam, le analisi dei suoli saranno realizzate all'interno di parcelle di dimensione 10x10m esterne ma limitrofe all'area di cantiere.

Caratterizzazione dei suoli: Per ogni parcella di monitoraggio saranno descritte le caratteristiche dei suoli mediante l'esecuzione di un profilo pedologico fino alla profondità di 1,50 m (profondità raggiungibile dalle radici) o al contatto con la roccia. I profili saranno ricavati all'interno di una parcella. In totale saranno descritti 3 profili.

La caratterizzazione finale prevede la classificazione dei suoli monitorati e sarà effettuata sempre secondo i criteri previsti in “*Soil Survey Manual*” (Soil Survey Staff S.C.C. U.S.D.A. 1993) in “*Classificazione USDA* (12th - 2014); tuttavia, con l'eccezione della designazione degli orizzonti, per le definizioni dei singoli parametri stazionali e dei profili si farà riferimento (salvo indicazioni diverse del committente) alle terminologie italiane e in particolar modo alle “Linee guida dei Metodi di rilevamento e informatizzazione dei dati pedologici” redatto dal Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia di Firenze (2007). Il sistema di classificazione di riferimento per la descrizione delle tipologie pedologiche è il sistema FAO-WRB (2014).

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 30 di 58	Rev. 00

Durante i rilevamenti in campo, per ciascun profilo, saranno effettuate foto della stazione e della sezione di suolo e saranno rilevati i parametri seguenti:

Caratteri stazionali			
Data rilevamento	Quota	Esposizione	Pietrosità superficiale
Coordinate	Pendenza	Morfologia	Drenaggio superficiale
Località	Uso del suolo	Rocciosità	Substrato
Profondità utile delle radici	Paret Material	Aspetti superficiali	Fessure
Erosione	Falda	Rischio inondazione	
Caratteri del suolo			
Distribuzione e profondità degli orizzonti	Colore degli orizzonti	Tessitura (stima)	Scheletro
pH (stima)	Carbonati (stima)	Struttura	Consistenza, resistenza e rottura
Porosità	Presenza e distribuzione delle radici	Figure redoximorfiche e pellicole	Facce di pressione e scivolamento

Ogni carattere verrà descritto sia per lo strato lavorato o superficiale (topsoil) che per lo strato profondo (subsoil).

Analisi chimico-fisiche: Per ciascun profilo saranno prelevati n. 3 campioni di suolo in orizzonti diversi da inviare al laboratorio per l'esecuzione delle analisi dei parametri chimico-fisici. Tali analisi sono previste per fornire un giudizio sul valore agronomico dei suoli e per interpretare i risultati delle analisi biologiche (vedi Tab. 7.8).

Tab. 7.8 - Analisi chimico-fisiche dei suoli.

PARAMETRO	UM
pH	Unità pH
Sostanza organica	g/kg
Azoto totale	g/kg
Fosforo assimilabile	mg/kg
Potassio assimilabile	mg/kg
Basi di scambio (Ca, Mg, Na, K)	meq/100g
Conduttività elettrica	mS/cm
Umidità	%
Idrocarburi (C<12, C>12)	mg/kg
Tessitura	USDA
Sabbia (2,0 – 0,05 mm)	%
Limo (0,05 – 0,002 mm)	%
Argilla (<0,002)	%
Carbonati totali	g/kg
Metalli: (Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zico, Mercurio, Cromo totale, Cromo VI)	mg/kg

Analisi biologiche: per ciascuna stazione di monitoraggio verrà effettuata l'analisi dei macroinvertebrati del suolo.

Per la realizzazione del campione rappresentativo, all'interno della parcella di rilievo si scaveranno n. 3 zolle di terreno di dimensioni approssimativamente pari a 1 dm³ (lettiera esclusa) che verranno quindi miscelate tra loro in maniera da omogeneizzarle. Dal prodotto miscelato e omogeneizzato si

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 31 di 58	Rev. 00

preleverà n. 1 campione di dimensioni approssimativamente pari a 1000 cc, ovvero 1 dm³ (peso c.a. 0,5 kg) da cui verrà estratta la pedofauna.

Gli organismi saranno identificati e contati. Ad ogni forma biologica sarà attribuito un punteggio numerico, denominato EMI (Indice Eco-Morfologico) e sarà applicato l'indice QBS-ar (Parisi, 2001);

Una volta assegnato il punteggio EMI si applicherà l'indice QBS-ar (Parisi, 2001), ovvero il punteggio totale attribuito a un campione di terreno, dato dalla somma di tutti i valori dei singoli EMI.

Per valutare il livello di biodiversità della pedofauna, per ciascun campione saranno calcolati anche l'indice di ricchezza specifica di Margalef (d) (Margalef, 1958) basato sul rapporto tra il numero di specie e il numero totale di individui, e l'indice di ricchezza di specie di Menhinick (R) (Menhinick, 1964) basati sulle relazioni specie-individui (specie-abbondanza).

7.3.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

fase ante operam: 1 rilevamento in primavera/inizio estate, contestualmente al monitoraggio della vegetazione;

fase di cantiere: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuati rilevamenti;

fase post operam: 1 rilevamento/anno in primavera/inizio estate per un periodo di 5 anni. Il monitoraggio PO inizierà al termine dei ripristini vegetazionali nel caso delle stazioni in cui sono previsti.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 32 di 58	Rev. 00

7.4 Componente vegetazione e flora

7.4.1 Individuazione delle aree da monitorare

L'obiettivo delle indagini sulla componente vegetazione è il monitoraggio delle popolazioni vegetali, delle loro dinamiche, e della struttura e composizione delle fitocenosi indotte dalle attività di cantiere.

Il monitoraggio in post operam dovrà pertanto verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi precedentemente individuate, anche in relazione alla funzionalità degli habitat della fauna legati alle tipologie vegetazionali.


L'attività di monitoraggio mira, inoltre, a verificare gli attecchimenti dei ripristini vegetazionali e l'efficacia delle eventuali misure di mitigazione messe in atto durante l'esecuzione dei lavori con il conseguente recupero delle biocenosi ecosistemiche al termine delle attività di cantiere.

Le stazioni di monitoraggio verranno istituite presso i tratti di vegetazione più rappresentativa e meglio conservata sotto il profilo naturalistico, così da potere controllare il livello di interferenza prodotto durante tutte le fasi di lavorazione. Inoltre, la localizzazione delle aree test ha tenuto conto della diversità ambientale, cercando di individuare habitat distinti nell'ottica di monitorare il dinamismo evolutivo delle varie fitocenosi sottoposte a disturbo.

Le aree test individuate per il monitoraggio della componente vegetazione e flora sono riportate nelle tabelle seguenti.

Tab. 7.9 - Punti di monitoraggio vegetazione lungo la linea in progetto

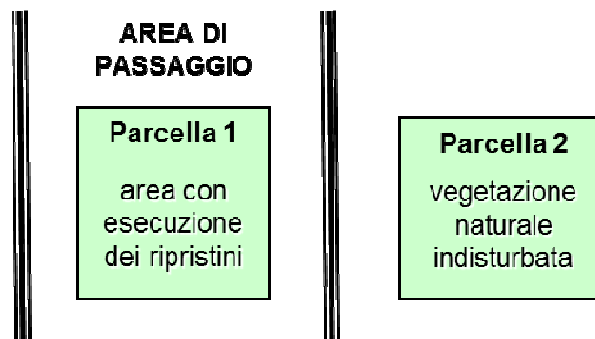
N.	Progr. (km)	Corso d'acqua
VE01	13+750	Prateria mediterranea
VE02	17+700	Prateria mediterranea prossima alle aree di lavoro
VE03	35+900	Prateria mediterranea
VE04	39+000	Uliveto in abbandono

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 33 di 58	Rev. 00

7.4.2 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio della vegetazione sarà condotto presso delle Aree test, ciascuna suddivisa in due parcelle:

- Parcelle 1: di superficie minima di 200 mq, posizionata all'interno dell'area di lavoro e nella quale saranno realizzati i ripristini vegetazionali.
- Parcelle 2: di superficie minima di 200 mq, collocata esternamente alla pista di lavoro caratterizzata dalla medesima tipologia vegetazionale di Parcelle 1, ma indisturbata. La Parcelle 2 rappresenta il bianco di riferimento



All'interno delle due parcelle saranno eseguiti i seguenti rilievi:

- rilievi strutturali, al fine di caratterizzare le componenti strutturali che formano la cenosi, quali:
 - individuazione dei piani di vegetazione presenti;
 - altezza dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo,
 - grado di copertura dello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo;
 - pattern strutturale della vegetazione arbustiva ed arborea (altezza totale, altezza inserzione della chioma, dimensioni della chioma);
 - rilievo della rinnovazione naturale;
- rilievi floristici, consistenti nel rilevamento delle specie presenti nei vari piani di vegetazione individuati. Le specie verranno classificate in base alla forma biologica ed alla nomenclatura indicate nella Flora d'Italia del Pignatti. Per ogni specie e per ogni strato verranno assegnate le seguenti classi di copertura:
 - < 20%;
 - 20% - < 50%;
 - >50% - < 80%;
 - 80%.

Per le specie con una copertura maggiore del 50% si indicherà anche lo stadio fenologico secondo la seguente legenda:

- Riposo;
- gemme rigonfie;

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 34 di 58	Rev. 00

- foglie distese;
 - inizio della fioritura;
 - piena fioritura;
 - fine fioritura;
 - frutti e semi maturi;
 - foglie completamente ingiallite;
- rilievi fitosociologici consistenti nella valutazione quantitativa del grado di ricoprimento dei rappresentanti delle varie entità floristiche secondo il metodo abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet. Le classi di ricoprimento ed i codici sono i seguenti:
 - 5: individui della stessa specie ricoprenti più dei 3/4 della superficie di rilievo;
 - 4: individui della stessa specie ricoprenti tra i 3/4 ed 1/2 della superficie di rilievo;
 - 3: individui della stessa specie ricoprenti tra 1/2 e 1/4 della superficie di rilievo;
 - 2: individui abbondanti ma coprenti meno di 1/4;
 - 1: individui frequenti o con ricoprimento scarso;
 - +: individui non frequenti e con ricoprimento scarso;
 - r: specie rappresentate da pochissimi individui.
 - Censimento delle Specie Aliene Invasive (IAS)
Presso le aree di monitoraggio sarà condotto un censimento delle IAS indicate dalla Check list del DL 320/2017.
A seguito dei rilievi, laddove necessario, si provvederà all'atto dell'apertura della pista di lavoro ad eliminare gli individui delle specie erbacee presenti tramite estirpazione, mentre per le specie legnose, oltre al taglio di tutti gli individui, dovranno essere estratte ed eliminate le ceppaie.

I dati raccolti durante permetteranno di definire i seguenti parametri descrittivi:


- Stato fitosanitario:
 - presenza di patologie/parassitosi;
 - alterazioni della crescita;
 - tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave.
- Stato delle popolazioni:
 - condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali selezionate;
 - comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali.
- Stato degli habitat:
 - specie aliene invasive a partire dal rilievo Ante Operam;
 - Frequenza delle specie ruderali, esotiche, e sinantropiche;
 - rapporto tra specie alloctone e specie autoctone;
 - grado di conservazione/estensione habitat d'interesse naturalistico.

7.4.3 Articolazione temporale del monitoraggio


Il monitoraggio della vegetazione si articolerà nelle seguenti fasi:

fase ante operam: n. 1 rilevamento annuale in primavera/inizio estate in corrispondenza di entrambe le parcelle;

fase di cantiere: durante la fase di cantiere non sono previsti monitoraggi.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITA' REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 35 di 58	Rev. 00

fase post operam: 1 rilevamento/anno in primavera/inizio estate per un periodo di 5 anni in corrispondenza della Parcella 1 ripristinata. Nel corso del 5° anno di monitoraggio sarà effettuato il monitoraggio di confronto anche nella Parcella 2.


	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 36 di 58	Rev. 00

7.5 Componente fauna ed ecosistemi

7.5.1 Individuazione delle aree da monitorare


Il monitoraggio verterà sui gruppi di Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli, Mammiferi e Chiroteri.

Per quanto riguarda la scelta dei siti in cui eseguire i campionamenti, sono stati selezionati in primo luogo gli ambiti di maggior valenza faunistica, coincidenti in alcuni casi con i punti di indagine della vegetazione, al fine di fornire una valutazione ecosistemica funzionale anche a monitorare il ripristino dei neoecosistemi derivati dalle opere di ripiantumazione nelle aree lavorate. Nella tabella che segue viene specificato il gruppo faunistico monitorato in relazione alla stazione individuata.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 37 di 58	Rev. 00

Tab. 7.10 - Punti di monitoraggio per Fauna ed ecosistemi

N.	Prog. (km)	Tratto	Gruppo faunistico					
			Pesci	Anfibi	Rettili	Uccelli	Mammiferi	Chiroteri
FA01	10+121	Canale Reale	X	X	X	X	X	
FA02	13+750	Pateria mediterranea			X	X	X	X
FA03	17+700	Pateria mediterranea prossima alle aree di lavoro			X	X	X	
FA04	35+900	Prateria mediterranea			X	X	X	

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 38 di 58	Rev. 00

7.5.2 Metodologia di rilevamento

Nelle sezioni a seguire sono esposti i protocolli di ricerca proposti per ogni categoria faunistica indagata.

Invertebrati: saranno condotte delle perlustrazioni per individuare Presenza/assenza delle specie target e ricavare stime di abbondanza.

Erpetofauna:

Anfibi: il gruppo sarà censito attraverso la realizzazione di:

- Transetti (visivi e audio); sarà definito un percorso lineare di lunghezza variabile tra m. 200 e 500 per il successivo conteggio degli individui presenti a destra e sinistra del percorso (Visual Encounter Surveys). Nel caso di anfibi acquatici canori, quali ad esempio gli anuri, saranno contati i richiami dei maschi lungo il transetto o in punti d'ascolto durante le ore notturne (Call surveys). Le ore in cui si rileva la maggiore attività canora sono quelle comprese tra le 18:00 e le 24:00.
- Conteggio delle ovature (Egg mass count): tale tecnica verrà utilizzata per verificare sia la riproduzione delle specie che la stima del numero di femmine riproduttive per ogni sito;
- Cattura in acqua, con impiego di retino a forma trapezoidale utile per dragaggi su fondo e su piante (maglia 5 mm, lunga 40 cm e larga 50 cm, bordo basale flessibile, manico telescopico lungo da 65 a 110 cm), determinazione della specie e immediato rilascio;
- Raccolta e determinazione degli animali rinvenuti morti a causa del traffico veicolare.

Rettili: saranno indagati utilizzando principalmente il metodo di rilevamento dell'osservazione diretta (censimento a vista lungo transetti lineari).

Sulla base delle caratteristiche ambientali delle stazioni, saranno individuati i transetti, di lunghezza variabile tra un minimo di m. 200 e massimo di m. 1.000 (rispetto alla presenza di siti che possono essere potenzialmente utilizzati dalle specie), che verranno percorsi a piedi una volta al mese da marzo a giugno.


Per lo studio della struttura delle comunità erpetologiche verranno calcolati i seguenti indici generalmente utilizzati in campo faunistico:

- ricchezza (d) o indice di Margalef, misura il numero di specie presenti per un dato numero di individui ed è quindi dipendente dalla numerosità dei taxa presenti nella comunità ed aumenta all'aumentare della ricchezza in taxa:

$$d = (S-1)/\ln N$$
 dove S è il numero di specie e N il numero totale di individui
- diversità (Hs), per il calcolo di questo parametro si utilizzerà l'indice di diversità di Shannon e Wiener (Krebs, 1999):

$$Hs = - \sum [(ni/N) * \ln (ni/N)]$$
 dove: ni= n° individui della specie i-esima; N= n° totale individui;
- dominanza (D), dove all'aumentare di D la diversità si riduce e quindi l'indice di diversità è generalmente espresso come 1 oppure 1/D; si è utilizzato l'indice di Simpson:

$$D = \sum ni^2$$
 dove: ni = n° individui della specie i-esima

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 39 di 58	Rev. 00

- indice di equiripartizione (J'), in cui il valore è compreso in un intervallo che va da 0 a 1; i valori prossimi allo zero identificano comunità caratterizzate da taxa dominanti mentre i valori prossimi (o uguali) a 1 sono tipici di comunità ben equiripartite:

$$J' = Hs/\ln S$$

dove: S= numero di specie Hs = indice di Shannon-Wiener.

Uccelli: Il censimento dell'avifauna nidificante verrà realizzato attraverso il rilevamento delle vocalizzazioni da punti di ascolto e l'osservazione diretta con uso di binocolo, soprattutto per la determinazione dei Rapaci. Presso ogni stazione indicata nel PMA saranno individuati, e geolocalizzati, da un numero minimo di 2 a massimo 4 punti di ascolto, al fine di indagare tutte le diverse tipologie ambientali presenti nell'area in esame.

Il rilevamento dell'avifauna diurna sarà realizzato nell'arco di un intervallo temporale variabile tra 10 e 15 minuti per punto di ascolto, durante le prime ore del giorno, indicativamente dalle 5.00 alle 11.00 del mattino.

L'avifauna notturna nidificante sarà indagata utilizzando 2 punti di rilevamento per stazione, scelti tra quelli utilizzati per l'avifauna diurna, utilizzando anche una stimolazione sonora con l'uso di richiami registrati. Il rilevamento sarà effettuato durante le prime ore della notte, indicativamente dalle 21.00 alle 24.00.


I dati raccolti saranno elaborati per ottenere i seguenti indici di popolazione:

- S = ricchezza di specie: numero totale di specie nell'area esaminata; questo valore è direttamente collegato all'estensione dell'area campionata ed al grado di maturità e complessità, anche fisionomico - vegetazionale, della stessa (Mac Arthur & Mac Arthur, 1961);
- H = indice di diversità: calcolato attraverso l'indice Shannon & Wiener (1963);
- J = indice di equiripartizione di Lloyd & Ghelardi (1964) in cui $J = H/H_{max}$; dove $H_{max} = \ln S$; l'indice misura il grado di ripartizione delle frequenze delle diverse specie nella comunità o in altri termini il grado di lontananza da una equiripartizione (una comunità costituita da specie con eguale numero di individui); l'indice varia tra 0 e 1;
- % non-Pass.= percentuale delle specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi; il numero di non-Passeriformi è direttamente correlato, almeno, negli ambienti boschivi, al grado di maturità della successione ecologica (Ferry e Frochot, 1970);
- d = dominanza: sono ritenute dominanti quelle specie che compaiono nella comunità con una frequenza relativa uguale o maggiore di 0,05 (Turcek, 1956; Oelke, 1980); si tratta del numero di individui della specie i-esima sul numero totale di individui presenti lungo il transetto effettuato. Le specie dominanti diminuiscono con l'aumentare del grado di complessità e di maturità delle aree campionate.

Chiroteri: Il monitoraggio verrà realizzato con la metodologia del rilievo bioacustico, registrando gli ultrasuoni emessi dai chiroteri, digitalizzati e convertiti in modalità time expansion grazie ai bat-detector utilizzati, registrati poi su supporto digitale. Le registrazioni verranno eseguite, per ogni punto, per 15 minuti, seguendo le disposizioni del Ministero dell'ambiente (Agnelli et al. 2004). L'attività avrà inizio mezz'ora dopo il tramonto e si protrarrà indicativamente fino alla mezzanotte o all'una circa. I dati raccolti forniranno un quadro generale delle popolazioni di chiroteri presenti in ogni stazione indagata, riportando la lista faunistica e il più classico degli indici di occupazione del sito, cioè il numero di passaggi ora registrati e normalizzati sui 15 minuti di registrazione per ogni punto di ascolto e serata di monitoraggio.

Gli indici utilizzati nella presente indagine per l'analisi delle comunità di Chiroteri sono i seguenti:

- Ricchezza (S);

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 40 di 58	Rev. 00

- Frequenza di contatti per specie per unità di tempo.

Mammiferi

Ricerca con conteggi a vista (Visual Encounter Surveys, VES) (Balletto & Giacoma, 1990; Heyer et alii, 1994). In pratica si tratta di un censimento relativo che si effettua camminando lentamente e perlustrando, in un intervallo di tempo pari a 60 minuti, tutti gli habitat potenzialmente idonei ai mammiferi, annotando ogni eventuale contatto visivo o ogni segno di presenza attribuibile con certezza ad una specie (orme, escrementi, resti di predazione, ecc).

Per l'analisi delle comunità, gli indici utilizzabili sono i seguenti:

- Ricchezza (S);
- Frequenza assoluta cumulativa di osservazioni per VES di 60 minuti;
- Frequenza assoluta di osservazioni per specie per VES di 60 minuti;
- Diversità (H').

Ittiofauna: L'analisi della struttura e della distribuzione delle popolazioni di pesci presenti sarà eseguita attraverso campionamenti realizzati con la tecnica della pesca elettrica e sarà effettuato solamente nel periodo estivo. I rilevamenti ittici saranno eseguiti su tratti di lunghezza pari ad almeno 10 volte la larghezza media dell'alveo bagnato e i pesci catturati utilizzando un elettrostorditore a batteria, trasportabile a spalla e con potenza massima fino a 550 watt. Per ottenere stime quantitative le operazioni di cattura saranno effettuate mediante 2 passaggi ripetuti in settori dei corsi d'acqua preventivamente delimitati (Moran, 1951; Zippin, 1956 e 1958; Seber e Le Cren, 1967).

Al termine di ciascun campionamento sarà compilata una scheda, composta di tre parti: la prima indicante informazioni sull'ubicazione della stazione (nome del corso d'acqua, comune, località, data, codice della stazione, grado di antropizzazione del territorio), la seconda relativa ad alcuni parametri di interesse idrologico e la terza relativa ai dati sull'ittiofauna.

Dopo la cattura, i pesci vengono anestetizzati con olio essenziale di chiodi di garofano, fotografati e determinati secondo le chiavi analitiche di Gandolfi et al (1991); quindi per ogni individuo sono stati rilevati i seguenti parametri biologici:

- lunghezza totale con approssimazione +/- 1mm (misurata dall'apice della bocca al lobo inferiore della pinna caudale);
- peso con approssimazione +/- 1 grammo attraverso l'utilizzo di una bilancia analitica.

Il tratto campionato viene misurato attraverso rotella metrica. Dopo le operazioni di misurazione i pesci vengono "risvegliati gradualmente" attraverso immissione controllata di aria all'interno delle vasche di accoglienza. Si effettua infine il rilascio di ogni individuo nel medesimo punto di prelievo.


Struttura e dinamica delle popolazioni ittiche:

Le metodologie per le analisi matematiche e statistiche si rifanno a Ricker (1975)

Densità di popolazione:

Le stime di densità saranno ottenute con il metodo dei passaggi ripetuti. Poiché per ogni passaggio si preleva una parte della popolazione, la stima del numero totale N degli individui presenti nella stazione è dato dalla formula di Moran-Zippin:

$$N = \frac{C}{(1-z^n)} \quad \text{dove } z=1-p \quad C = \sum_{j=1}^n C_j$$

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 41 di 58	Rev. 00

C_j = numero di esemplari catturati al passaggio i-esimo.
 P = coefficiente di catturabilità ed è determinato come 1- (C2-C1) per due passaggi successivi.

Accrescimento lunghezza/peso:

L'analisi del rapporto lunghezza/peso sarà effettuata in accordo alle metodologie assunte da Bagenal (1978) utilizzando un modello di regressione logaritmica espressa dall'equazione:

$$W = a * LT(b)$$

W = peso in grammi LT= lunghezza totale (mm.) a = intercetta b= coefficiente angolare

Da cui:

b=3 crescita isometrica b<3 crescita allometrica (animali magri) b>3 crescita allometrica (animali ben nutriti).

7.5.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

fase ante operam: n. 1 campagna di misura annuale, in cui i diversi gruppi animali saranno monitorati con le cadenze definite in Tab. 7.11;

fase di cantiere: non sono previste attività di monitoraggio durante la fase di cantiere

fase post operam: n. 1 campagna di misura annuale per 5 anni. Per ogni anno diversi gruppi animali saranno monitorati con le cadenze definite in Tab. 7.11.

La tabella di seguito riassume le tempistiche di monitoraggio suddivise per le diverse classi indagate.

Tab. 7.11 – Tempistiche di monitoraggio della Fauna

Monitoraggio	MESI										Tot. ripetizioni anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	
<i>Pesci</i>											1
<i>Anfibi</i>											4 diurne e 4 notturne
<i>Rettili</i>											4
<i>Uccelli</i>											4 diurne e 4 notturne
<i>Mammiferi</i>											4
<i>Chiroterti</i>											5


In base a quanto riportato in merito alle articolazioni temporali, ogni taxa sarà campionato una sola volta per ognuno dei mesi indicati, l'ittiofauna potrà essere campionata in un periodo che va da inizio maggio a fine giugno.

Nel dettaglio:

- Ittiofauna: una volta l'anno nel periodo maggio-giugno.
- Erpetofauna 1 volta al mese per 4 mesi con 4 sessioni notturne e 4 diurne.
- Avifauna: i monitoraggi verranno effettuati durante le ore diurne e in quelle notturne 1 volta al mese a partire da marzo sino a giugno, per un totale di 4 sessioni diurne e 4 notturne.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 42 di 58	Rev. 00

- Mammiferi: i monitoraggi verranno effettuati 1 volta al mese a maggio, per 4 volte successive sino a settembre.
- Chiroteri: I monitoraggi verranno effettuati 1 volta al mese a partire da maggio fino a settembre, per un totale di 5 sessioni di rilevamento/stazione.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 43 di 58	Rev. 00

7.6 Componente clima acustico - rumore

7.6.1 Individuazione delle aree da monitorare

I punti di monitoraggio della componente rumore sono stati individuati tra i 9 recettori utilizzati per la simulazione modellistica previsionale di impatto acustico (Doc. NR15437-REL-AMB-09004), laddove le risultanze dello studio hanno riportato delle criticità dovute al mancato rispetto dei limiti.

Il monitoraggio in corso d'opera consente di verificare gli impatti sui recettori individuati generati dalla reale configurazione del cantiere. Si ricorda infatti che le simulazioni modellistiche sono estremamente cautelative poiché considerano la presenza di tutti i mezzi impiegati per una determinata fase funzionanti contemporaneamente, situazione che in verità non si verifica quasi mai nella realtà del cantiere.

Le indagini che si eseguiranno consentono inoltre di controllare l'evolversi della situazione ambientale e l'analisi delle emissioni acustiche, al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche.

L'aggravio del clima acustico che provocherà il cantiere sarà del tutto temporaneo e reversibile in quanto si esaurirà del tutto con il termine dei lavori.


Nei tratti interessati dallo scavo a cielo aperto il cantiere avanzerà progressivamente sul territorio per tratti di qualche centinaio di metri al giorno, allontanandosi nel giro di pochi giorni dai recettori eventualmente impattati. Anche nel caso della realizzazione degli attraversamenti trenchless, nonostante il cantiere sia fisso, gli impatti saranno comunque temporanei.

I metanodotti in progetto in fase di esercizio determineranno un impatto nullo sul clima acustico.

Nella cartografia generale allegata al presente piano di monitoraggio, i recettori per la componente rumore sono indicati con il codice RU (vedi Tab. 7.12), e, come già detto, sono relativi a quei punti in cui la modellazione stima dei potenziali superamenti dei limiti normativi e precisamente:

- per quanto riguarda i limiti assoluti di immissione si riscontrano valori conformi ai limiti vigenti ad esclusione di R9 con una criticità legata alla classe acustica molto restrittiva (classe II) e alle ipotesi modellistiche estremamente cautelative;
- i valori attesi del livello equivalente di pressione sonora generata dal cantiere, sono sempre inferiori ai corrispondenti limiti LAeq di 70 dB(A) previsti per gli orari con utilizzo di macchinari rumorosi dall'articolo 17 "Attività temporanee" del L.R. n. 3 del 2002. Solo presso il primo piano del recettore R6 si prevede di raggiungere il valore di 70 dB in fase di cantiere.

Il riferimento delle attività di monitoraggio deve essere il rispetto dei limiti posti dalla normativa vigente.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 44 di 58	Rev. 00

Tab. 7.12 - Punti di monitoraggio lungo i tratti in progetto

Punto di monitoraggio	Progo. (km)	Recettore	Descrizione recettore
RU01	25+595	R6	Edificio ad uso residenziale (Comune: San Michele Salentino)
RU02	38+080	R9	Edificio ad uso residenziale (Comune: Martina Franca)

7.6.2 Metodologia di rilevamento

Le misure si effettueranno con tecnica di campionamento durante il periodo diurno 6.00-22.00 e notturno 22.00-6.00 e saranno svolte in facciata dei recettori, con un tempo di misura di almeno 15 minuti; le attività di cantiere per la realizzazione dei tratti in scavo a cielo aperto, in una giornata tipo, avranno inizio alle ore 7.30 per concludersi nel tardo pomeriggio, mentre le lavorazioni per la realizzazione degli attraversamenti in Trenchless proseguono anche nelle ore notturne.

Gli indicatori ambientali che saranno usati per la valutazione del rumore sono tratti sia dalla normativa nazionale (DPCM 1.03.1991 e DPCM 14.11.1997) che da quella regionale di riferimento per il calcolo del Limite di immissione diurno.

Durante il monitoraggio il passo di campionamento della registrazione sarà di 1 secondo, in modo tale da avere una risoluzione del segnale tale da consentire l'analisi spettrale e l'individuazione dei contributi dei singoli tipi di sorgenti in caso di necessità.

Per i rilievi fonometrici verranno utilizzati un fonometro ed un calibratore conformi alle indicazioni riportate nel D.M.A. 16/03/1998. Come richiesto dallo stesso decreto, la strumentazione verrà calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 45 di 58	Rev. 00

7.6.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Per quanto riguarda la fase Ante operam si considerano i rilievi già eseguiti per la predisposizione dello studio modellistico.

Relativamente al Corso d'opera, per ogni recettore sarà effettuata n.1 misurazione durante la fase delle lavorazioni che nel corso della simulazione è risultata la più impattante sul clima acustico causando il mancato rispetto dei limiti. I rilievi pertanto seguiranno il cronoprogramma delle attività di cantiere, prevedendo un confronto diretto tra i tecnici che eseguiranno i rilievi e la direzione dei lavori.

Nel caso specifico si prevede di monitorare i singoli punti in base alla seguente tabella.


Tab. 7.13 - Fase dai monitorare presso i recettori in progetto

Punto di monitoraggio	km	Recettore	Fase di cantiere da monitorare	Tempistica del monitoraggio
RU01	25+595	R6	Posa tubo	Diurno
RU02	38+080	R9	Posa tubo	Diurno

Non si prevede il monitoraggio nella fase Post operam.

7.6.4 Attività in deroga

Prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore richiederà deroga ai comuni interessati dalle opere in oggetto per poter eseguire le attività temporanee di cantiere, secondo la modulistica indicata nei rispettivi regolamenti comunali o in riferimento alla normativa vigente.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 46 di 58	Rev. 00

7.7 Componente atmosfera

7.7.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le attività di monitoraggio della qualità dell'aria sono proposte presso i recettori che hanno evidenziato superamenti nello studio previsionale di qualità dell'aria.

Lungo il tracciato in progetto sono stati individuati n. 9 recettori di tipo residenziale e solamente in corrispondenza dei recettori R5 e R6, in comune rispettivamente di San Michele Salentino e Francavilla Fontana, si sono stimati dei potenziali superamenti del limite per gli NO₂ e PM₁₀.

Pertanto, si propone di effettuare il monitoraggio presso i recettori sopra indicati.

Tab. 7.14 - Punto di monitoraggio per l'atmosfera lungo la linea principale in progetto (Allegato 1)

Punto di monitoraggio	Progo. (km)	Recettore	Descrizione recettore
AT01	23+493	R5	Edificio ad uso residenziale (San Michele Salentino)
AT02	25+595	R6	Edificio ad uso residenziale (Francavilla Fontana)

7.7.2 Metodologia di rilevamento

Il procedimento di raccolta del campione avviene mediante una stazione di misura, operante a portata volumetrica costante in ingresso e dotata di sistema automatico per il controllo della portata e che preleva aria attraverso un'apposita testa di campionamento e un successivo separatore a impatto inerziale.


La misurazione delle polveri PM₁₀ e PM_{2.5} verrà quindi condotta con strumentazione conforme alle attuali norme vigenti UNI EN 12341:2014, così come indicato nel D.Lgs. 13 agosto 2010 n.155 e ss.mm.ii., che descrive le caratteristiche del sistema campionario, del filtro e le condizioni operative della stazione di misura. Saranno necessarie due stazioni di misura, una specifica per PM₁₀ e una per le PM_{2.5}.

Nel caso di attività regolari e di alimentazione elettrica della centralina, il valore di concentrazione sarà restituito come il valore medio di campionamento, come indicato nella normativa vigente, effettuato nell'arco di 24 ore, con inizio dalle 00:00 e fine alle ore 24:00 dello stesso giorno.

Occorre tuttavia ricordare come il monitoraggio proposto sia strettamente dipendente dalla tempistica reale con cui si succedono le fasi di cantiere e la estensione temporale della misura sia legata anche alla disponibilità in loco della erogazione di corrente elettrica.

Non si esclude pertanto la possibilità di non riuscire ad intercettare le fasi di cantiere in modo da coprire sempre una giornata intera (dalle 0 alle 24) e di dover ricorrere all'uso di centraline alimentate da batteria. In questo caso, pur di non perdere la misura e per garantire la durata di 24 ore, il rilievo, potrà essere riferito ad un orario diverso (es. dalle ore 17 alle 16 del giorno successivo) e la misura caratterizzerà un periodo a cavallo di 2 giorni. A seconda dell'orario di inizio del monitoraggio la misura verrà considerata rappresentativa o dell'uno o dell'altro giorno.

Le catene strumentali che verranno utilizzate per le misurazioni e determinazione delle polveri PM₁₀ e PM_{2.5}, sono composte da:

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 47 di 58	Rev. 00

- Testa di prelievo PM₁₀ conforme alla UNI EN 12341:2014;
- Testa di prelievo PM_{2,5} conforme alla UNI EN 14907:2005;
- Sistema sequenziale conforme alla UNI EN 12341:2014 e D.Lgs. 13 agosto 2010 n.155 e ss.mm.ii.;
- Cappa climatica conforme alla UNI EN 12341:2014 e D.Lgs. 13 agosto 2010 n.155 e ss.mm.ii.;
- Bilancia analitica conforme alla UNI EN 12341:2014;
- Filtri in quarzo conformi alla UNI EN 12341:2014.

Il campionamento degli NO_x sarà eseguito mediante analizzatore in continuo. Il metodo utilizzato per i campionamenti è quello descritto nella norma UNI EN 14211:2012 a cui fa riferimento il Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155 (Allegato VI punto A2).

La determinazione degli ossidi di azoto avviene tramite fotometria, misurando la radiazione chemiluminescente emessa (610 nm) per reazione fra l'ossido di azoto (NO) e l'ozono (O₃), prodotto all'interno dello strumento stesso.

La determinazione degli ossidi di azoto totali (NO_x) avviene come descritto sopra previo passaggio dell'aria da analizzare attraverso un convertitore, posto prima della camera di misura, che trasforma il biossido di azoto in monossido di azoto. Per semplice differenza l'analizzatore calcola il tenore di NO₂.

Contestualmente ad ogni campagna di misura che seguirà l'avanzamento del cantiere saranno monitorati, mediante una stazione meteorologica fissa, la temperatura ambientale, l'umidità relativa, la pressione atmosferica, la direzione e la velocità del vento e la radiazione solare.

Qualora fosse necessario ricorrere a centraline a batteria, a causa della mancanza di energia elettrica presso il punto di misura, il monitoraggio sarà eseguito utilizzando per la misurazione delle polveri un nefelometro a laser scattering dotato di un ciclone in continuo, con restituzione dei valori in media giornaliera e per la determinazione degli NO_x campionatori passivi (es. campionatori Fondazione Maugeri).

7.7.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Trattandosi di un cantiere mobile, esso sarà caratterizzato da varie fasi in ciascuna delle quali sarà impegnato un certo numero di mezzi e sarà movimentato un ben definito volume di terreno.

In particolare, l'attività di cantiere presso entrambi i recettori considerati durante la quale potrebbero determinarsi delle criticità è la posa della condotta.

Nell'ipotesi di regolare attività, poichè le fasi si possono susseguire in tempi anche ristretti, per ogni ricettore verrà installata una stazione di monitoraggio per un periodo non inferiore a 5 giorni lavorativi, tale da intercettare le fasi di cui sopra. Ogni recettore sarà monitorato una sola volta.

La durata del monitoraggio in corrispondenza del singolo ricettore potrà essere pertanto di fatto variabile in funzione della rappresentatività delle misure e in relazione alle varie fasi di cantiere.

Si specifica inoltre che qualora fosse necessario ricorrere a centraline a batteria, la durata del monitoraggio sarà in funzione della ricarica delle stesse e comunque per un periodo non inferiore a 2 giorni lavorativi.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 48 di 58	Rev. 00

8 MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI

8.1 Restituzione dei dati

Per ognuna delle fasi di realizzazione dell’opera verrà prodotta una relazione tecnica sugli esiti dei rilievi, compresa anche la descrizione delle eventuali ulteriori misure di mitigazione adottate; tale relazione verrà inviata a chiusura di ciascuna fase e per ciascuna tipologia di intervento, in accordo alla richiesta del Dipartimento ARPA competente.

Tale relazione sarà comprensiva di resoconti in dettaglio delle attività effettuate in campo nella fase in esame, cartografia aggiornata delle aree interessate, risultati di elaborazioni di alto livello e analisi specialistiche, considerazioni complessive sulla qualità ambientale dei territori interessati.

I risultati alfanumerici diretti delle attività di monitoraggio, intesi come dati tabulari in formato esclusivamente digitale, potranno essere trasmessi con frequenza più elevata e variabile a seconda della componente ambientale esaminata e delle necessità contingenti. Le modalità e la frequenza di restituzione di tali dati saranno concordati con ARPA, in modo da consentire alla medesima, qualora necessario, di indicare in tempo utile ulteriori misure di mitigazione da adottare.

Come programmazione minima, si prevede di trasmettere i dati in formato digitale:

- in occasione della trasmissione delle relazioni (come allegati);
- qualora si manifestassero specifiche criticità ambientali o superamenti dei limiti di legge, limitatamente alla componente interessata;
- in qualunque momento su richiesta occasionale di ARPA o altri Enti coinvolti.

8.2 Sistema informativo

Il Sistema Informativo ha il compito di gestire i dati acquisiti nel corso delle fasi di monitoraggio ambientale del progetto, di rappresentarli nel corretto contesto geografico e di analizzarli ed elaborarli al fine di valutare lo stato della qualità ambientale dei territori interessati.

A tale scopo verrà realizzato un sistema basato sulla tecnologia GIS che soddisfi i seguenti requisiti:

- gestione integrata di tutti i dati, cartografici e alfanumerici, connessi al progetto di monitoraggio ambientale;
- visualizzazione in diverse modalità, tabellare, grafica e geografica dei dati della base informativa;
- caricamento, controllo e validazione dei dati di misura;
- confronto delle misure con i riferimenti normativi e gli standard di riferimento esistenti;
- analisi spaziale e temporale dei dati;
- elaborazione dei dati per la produzione di risultati di sintesi;
- controllo dello stato di avanzamento del monitoraggio.

La struttura dati della base informativa è basata sul modello dei dati cosiddetto georelazionale, per cui i dati cartografici (organizzati in un geodatabase) e i dati alfanumerici (organizzati in tabelle secondo il modello relazionale dei dati) vengono collegati tra loro tramite un geocodice, in modo che tutti i dati, cui è possibile attribuire un’ubicazione sul territorio stesso, risultino georeferenziati.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 49 di 58	Rev. 00

8.3 Monitoraggio ambientale e banca dati

Di seguito si riporta una descrizione sintetica delle componenti ambientali monitorate e delle fasi (ante operam, corso d'opera, post operam) in cui sono previste le campagne di monitoraggio, le cui caratteristiche sono descritte ai capitoli precedenti:

- Ambiente idrico superficiale (AO, PO);
- Ambiente idrico sotterraneo (AO, CO, PO)
- Suolo (AO, PO);
- Vegetazione (AO, PO);
- Fauna (AO, PO);
- Rumore (CO);
- Atmosfera (CO).

Per quanto riguarda i dati acquisiti nei singoli punti di monitoraggio, di seguito vengono descritti, a grandi linee, i tipi di misure effettuate per ciascuna componente che verranno registrati nel sistema informativo:

- Ambiente idrico: verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di campionamento, le analisi chimico-fisiche e microbiologiche delle acque, i valori degli indicatori complessi derivati dai risultati delle analisi che identificano la qualità della risorsa idrica indagata.
- Suolo: verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di campionamento del suolo, i risultati delle analisi chimico-fisiche e biologiche.
- Biodiversità (Vegetazione e Fauna): verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo.
- Rumore: verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo.
- Atmosfera: verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo.

La banca dati è caratterizzata da una struttura gerarchica articolata su 5 principali livelli:

1. Progetto – il progetto per cui vengono svolte le campagne d'indagine durante le varie fasi dei lavori (campagna ante operam, post operam ecc...);
2. Stazione – parti di area di studio oggetto di indagine, possono essere composte da gruppi di siti o da singoli siti;
3. Sito – entità geograficamente univoca, a cui vengono associate le indagini per ciascuna componente ambientale;
4. Caricamento – serie di informazioni raccolte in campo (indagini di campo/rilevamenti) relative a uno specifico campionamento presso il sito;
5. Analisi – risultati dei test di laboratorio e di analisi ambientali.


La caratteristica fondamentale che permette di georeferenziare il sistema è costituita dal fatto che tutti i dati presenti nella banca dati sono riconducibili ad entità geografiche univoche (Siti). Questo significa che tutti i punti (siti) di monitoraggio sono associati alle coordinate geografiche rilevate in situ, in particolare la georeferenziazione viene effettuata in base al sistema di riferimento WGS-84, proiezione UTM, fuso 32 N.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 50 di 58	Rev. 00


9 SINTESI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Il presente capitolo riepiloga i contenuti del “Piano di Monitoraggio Ambientale” (PMA) per la realizzazione del progetto in esame. Ulteriori dettagli delle attività di monitoraggio saranno definiti di concerto con gli Enti di controllo preposti.


Le attività di monitoraggio proposte in questa fase sono state sintetizzate nella tabella seguente.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 51 di 58	Rev. 00


Componente Ambientale	Parametro	Modalità	Frequenza
Ambiente idrico superficiale Codici progetto AS01 AS02	<ul style="list-style-type: none"> - Indice di Qualità Morfologica di monitoraggio (IQMm); - LIMeco (Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors per lo Stato Ecologico); - STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione); - ICMi (Indice Multimetrico Diatomico); - IBMR (Indice Macrofitico); - Fauna ittica (NISECI); - Portata per le acque correnti. 	Misurazioni in campo, prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<p><u>fase ante operam</u>: sono previsti 2 campionamenti da effettuarsi entro l'inizio dei lavori, uno in primavera ed uno in estate. Gli indici IQMm e NISECI andranno rilevati una volta sola nel periodo Maggio-Giugno.</p> <p><u>fase di cantiere</u>: non sono previsti campionamenti durante la fase di cantiere</p> <p><u>fase post operam</u>: sono previsti 2 campionamenti all'anno per due anni. Gli indici IQMm e NISECI andranno rilevati una volta sola nel periodo Maggio-Giugno. L'IQMm sarà rilevato solamente nel corso del primo anno.</p>

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 52 di 58	Rev. 00


Componente Ambientale	Parametro	Modalità	Frequenza
Ambiente idrico sotterraneo Codici progetto PZ01 PZ02 PZ03 PZ04 PZ05 PZ06 PZ07 PZ08 PZ09 PZ10	<ul style="list-style-type: none"> - Livello piezometrico; - Analisi chimico-fisiche. 	Misurazioni in campo, prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<p><u>fase ante operam</u>: 3 misurazioni nell'arco di un anno, tali da avere i valori relativi alle stagioni di piena della falda, di magra ed una intermedia.</p> <p><u>fase di cantiere</u>: sono previsti dei campionamenti settimanali per tutta la durata della fase di trivellazione.</p> <p><u>fase post operam</u>: misure con cadenza trimestrale a decorrere dalla data di completamento delle opere e per un periodo di 1 anno.</p>

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 53 di 58	Rev. 00


Componente Ambientale	Parametro	Modalità	Frequenza
Suolo e sottosuolo Codici progetto SU01 SU02 SU03	<ul style="list-style-type: none"> - Analisi chimico-fisiche - Profili pedologici - QBS-ar - Indici di Margalef 	Prelievo di campioni e analisi di laboratorio	<p><u>fase ante operam</u>: 1 rilevamento in primavera/inizio estate, contestualmente al monitoraggio della vegetazione;</p> <p><u>fase di cantiere</u>: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuati rilevamenti;</p> <p><u>fase post operam</u>: 1 rilevamento/anno in primavera/inizio estate per un periodo di 5 anni. Il monitoraggio PO inizierà al termine dei ripristini vegetazionali nel caso delle stazioni in cui sono previsti.</p>

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 54 di 58	Rev. 00


Componente Ambientale	Parametro	Modalità	Frequenza
Vegetazione e flora Codici progetto VE01 VE02 VE03 VE04	<ul style="list-style-type: none"> - Rilievi strutturali; - Rilievi floristici; - Rilievi fitosociologici; censimento delle specie invasive.	Campagne di rilevamento delle dinamiche vegetazionali	<p><u>fase ante operam</u>: n. 1 rilevamento annuale in primavera/inizio estate in corrispondenza di entrambe le parcelle;</p> <p><u>fase di cantiere</u>: durante la fase di cantiere non sono previsti monitoraggi.</p> <p><u>fase post operam</u>: 1 rilevamento/anno in primavera/inizio estate per un periodo di 5 anni in corrispondenza della Parcella 1 ripristinata. Nel corso del 5 anno di monitoraggio sarà effettuato il monitoraggio di confronto anche nella Parcella 2.</p>

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 55 di 58	Rev. 00

Componente Ambientale	Parametro	Modalità	Frequenza
Fauna ed ecosistemi Codici progetto FA01 FA02 FA03 FA04	<ul style="list-style-type: none"> - Ricchezza; - Diversità; - Dominanza; - Equiripartizione; - Consistenza e struttura delle popolazioni ed Indici Qualità Ittica. Monitoraggio di: <ul style="list-style-type: none"> • Pesci • Anfibi • Rettili • Avifauna • Chitoteri • Mammiferi 	Campagne di rilevamento delle dinamiche faunistiche	<p><u>fase ante operam</u>: n. 1 campagna di misura annuale, in cui i diversi gruppi animali saranno monitorati con le cadenze definite in Tab. 7.11;</p> <p><u>fase di cantiere</u>: non sono previste attività di monitoraggio durante la fase di cantiere</p> <p><u>fase post operam</u>: n. 1 campagna di misura annuale per 5 anni. Per ogni anno diversi gruppi animali saranno monitorati con le cadenze definite in Tab. 7.11</p>

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 56 di 58	Rev. 00

Componente Ambientale	Parametro	Modalità	Frequenza
Rumore Codici progetto RU01 RU02	Rilievo fonometrico per definizione del Limite di immissione diurno	Campagne di misure per la valutazione del rumore	<u>In corso d'opera</u> : per ogni recettore sarà monitorata la fase risultata più impattante in base allo studio previsionale.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 57 di 58	Rev. 00

Componente Ambientale	Parametro	Modalità	Frequenza
Atmosfera Codici progetto AT01 AT02	Concentrazione in aria ambiente di polveri sottili (PM ₁₀ e PM _{2,5}) e NO _x Rilievi mediante centraline	Campagne di misure per il rilevamento delle polveri (PM ₁₀ e PM _{2,5}) e NO _x	<u>In corso d'opera</u> : per ogni ricettore verrà installata una stazione di monitoraggio per un periodo di 5 giorni lavorativi (salvo utilizzo di centraline a batteria), tale da intercettare la fase risultata come più impattante in base allo studio previsionale.

	PROGETTISTA ENERECO S.p.A.	COMMESSA NR/15437	UNITÀ
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA	REL-PMA-E-09001	
	PROGETTO / IMPIANTO METANODOTTO MATAGIOLA – MASSERIA MANAMPOLA DN1400 (56”), DP 75 bar	Fg. 58 di 58	Rev. 00

10 ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO 1 Localizzazione aree test per il monitoraggio
 [NR15437-PG-PMA-D-09101]