

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 2 di 182	Rev. 0

INDICE

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO, PRESCRIZIONI ED INDICAZIONI DEGLI ENTI COMPETENTI	5
3	COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO	8
4	SISTEMA IDRICO SUPERFICIALE	9
4.1	Premessa	9
4.2	Stazioni di campionamento e di rilevamento	9
4.3	Metodologia adottata	12
4.4	Risultati campagna Ottobre 2015	13
4.4.1	Analisi chimico-fisiche e microbiologiche della matrice acqua	13
4.4.2	Analisi degli indici biotici	16
4.4.2.1	Indice CARAVAGGIO	16
4.4.2.2	Indice multimetrico relativo alla Fauna Macrobentonica (STAR_ICMi)	19
4.4.3	Analisi della matrice sedimento	33
4.5	Risultati campagna Giugno 2016	34
4.5.1	Analisi chimico-fisiche e microbiologiche della matrice acqua	34
4.5.2	Analisi degli indici biotici	37
4.5.2.1	Indice CARAVAGGIO	37
4.5.2.2	Indice multimetrico relativo alla Fauna Macrobentonica (STAR_ICMi)	37
4.5.2.3	Indice IBMR relativo alle Macrofite acquatiche	43
4.5.2.4	Indice multimetrico relativo alle Diatomee bentoniche (ICMi)	45
5	SISTEMA IDRICO SOTTERRANEO	52
5.3	Metodologia di rilevamento	55
5.4	Risultati	56

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 3 di 182	Rev. 0

6	COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO	61
6.1	Premessa	61
6.2	Stazioni di campionamento	62
6.3	Metodologia adottata	68
6.4	Risultati	73
7	COMPONENTE VEGETAZIONE	105
7.1	Premessa	105
7.2	Stazioni di campionamento	105
7.3	Metodologia adottata	107
7.4	Risultati	112
8	COMPONENTE FAUNA	139
8.1	Premessa	139
8.2	Stazioni di campionamento	139
8.3	Metodologia adottata	140
8.4	Risultati	146
9	BIBLIOGRAFIA	176

APPENDICI

APPENDICE A: AMBIENTE IDRICO – Metodologie

ALLEGATI (VEDI CD-ROM):

ALLEGATO 1: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE – Schede tecniche dei risultati-Indici Biotici (Ott. 2015)

ALLEGATO 2: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE – Schede tecniche dei risultati-Indici Biotici (Giu.2016)

ALLEGATO 3: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE – Rapporti di prova analisi acque superficiali (Ott.2015 – Giu. 2016)

ALLEGATO 4: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE – Rapporti di prova analisi sedimenti (Ott.2015 – Giu. 2016)

ALLEGATO 5: AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO (Ott.2015 – Mar. 2016 – Sett. 2016)

ALLEGATO 6: SUOLO – Rapporti di Prova analisi Chimiche e Biologiche

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 4 di 182	Rev. 0

1 PREMESSA

Il presente documento riporta le attività ed i risultati relativi ai monitoraggi ambientali eseguiti nella fase Ante-Operam della porzione di territorio interessata dall'attraversamento del metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore DN 900 (36") DP 75 bar denominato "Pontremoli – Albareto", per il tratto di competenza della Regione Emilia Romagna.

Le attività di monitoraggio per le diverse componenti ambientali sono state pianificate e condotte secondo le indicazioni e procedure riportate nel documento "*Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore DN 900 (36")*", *DP 75 bar Tratto Pontremoli – Albareto*", progetto di monitoraggio Ambientale – Regione Emilia Romagna, SPC. 00-BH-E-94716, Rev.1 (Saipem 10-11-2015).

Il progetto del metanodotto "Pontremoli - Cortemaggiore DN 900 (36")" per il tratto "Pontremoli-Albareto" si articola in una serie di interventi che, oltre a riguardare la posa di una nuova condotta, di maggior diametro rispetto a quella esistente di cui è prevista la successiva rimozione, comporta l'adeguamento delle linee di vario diametro che, prendendo origine da quest'ultima, garantiscono l'allacciamento a diverse utenze nel settore del bacino tosco-emiliano attraversato dalla stessa condotta. Detto adeguamento si attua attraverso la contestuale realizzazione di alcune nuove linee di trasporto e la dismissione di condotte esistenti. In sintesi, il progetto prevede la messa in opera di:

- una condotta principale DN 900 (36") di 12,025 km;
- 3 linee secondarie di vari diametri per una lunghezza complessiva pari a 1,430 km;

e la dismissione:

- della condotta del Metanodotto Pontremoli-Cortemaggiore, Tratto Pontremoli-Albareto DN 750 (30") per uno sviluppo lineare complessivo di 9,240 km;
- di 3 linee secondarie di vari diametri per una lunghezza complessiva pari a 0,780 km.

Per quanto riguarda la sola Regione Emilia-Romagna, il progetto prevede la messa in opera di:

- una condotta principale del Met. Pontremoli-Cortemaggiore, Tratto Pontremoli – Albareto DN 900 (36") di 9,295 km;
- 3 linee secondarie di vari diametri per una lunghezza complessiva pari a 1,430 km;

e la dismissione di:

- una condotta DN 750 (30") per uno sviluppo lineare complessivo di 7,680 km;
- una condotta DN 80 (3") per uno sviluppo lineare complessivo di 0,265 km;
- una condotta DN 100 (4") per uno sviluppo lineare complessivo di 0,445 km;
- una condotta DN 250 (10") per uno sviluppo lineare complessivo di 0,070 km;

Il diverso sviluppo lineare tra le condotte esistenti e in progetto deriva dal fatto che queste ultime se ne discostano a tratti per percorsi su versanti di migliore stabilità.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 5 di 182	Rev. 0

2 **NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO, PRESCRIZIONI ED INDICAZIONI DEGLI ENTI COMPETENTI**

Le attività di Monitoraggio ambientale relative al progetto “*Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore DN 900 (36”), DP 75 bar - Tratto Pontremoli – Albareto*”, sono state condotte in conformità al documento:

- “*Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore DN 900 (36”), DP 75 bar Tratto Pontremoli – Albareto*”, progetto di monitoraggio Ambientale – Regione Emilia Romagna, SPC. 00-BH-E-94716, Rev.1 (Saipem 10-11-2015), nel seguito PMA.

Si precisa che il PMA è stato redatto secondo quanto riportato nelle “*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (DLgs 152/2006 e smi; DLgs 163/2006 e smi) - Rev. 1”* del 16/06/2014 (Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali), ed ai seguenti documenti:

- Studio di Impatto Ambientale (SPC. LA-E-83010 Rev. 0, Snamprogetti) dell'aprile 2009;
- Approfondimenti tematici relativi alla richiesta MATTM del 14.10.2010 e ottimizzazioni progettuali (SPC. LA-E-83016 Rev. 0, Snamprogetti) del giugno 2011;
- Approfondimenti tematici relativi alla richiesta MATTM del 14.10.2010 e ottimizzazioni progettuali - Percorrenza nel territorio della Regione Emilia-Romagna (SPC. LA-E-83020 Rev. 0, Snamprogetti) del giugno 2011;
- Incidenza indotta durante la fase di costruzione dell'opera sui Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e sulle Zone di Protezione Speciale (ZPS) nel territorio della Regione Emilia-Romagna (SPC. LA-E-83014 Rev. 1) del dicembre 2013, prodotta nell'ambito dello Studio di impatto sopra citato;
- “Emissioni acustiche durante la costruzione dell’opera” prodotta in appendice allo stesso Studio di Incidenza (SPC. LA-E-83014 Rev. 1, Appendice 1) del dicembre 2013;
- “Analisi degli effetti indotti dalla realizzazione dell’opera sulla componente atmosfera” prodotta in appendice allo stesso Studio di Incidenza (SPC. LA-E-83014 Rev. 1, Appendice 2) del dicembre 2013;
- Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale”, registrazione 0000174 del 07/08/2015, del MATTM;
- Deliberazione della Giunta della Regione Emilia-Romagna n.156 del 13 febbraio 2012, integrata dalla Deliberazione della Giunta della Regione Emilia-Romagna n.899 del 23 giugno 2014;
- Progetto di Monitoraggio Ambientale per la Verifica Evolutiva dei Neoeosistemi Derivanti dagli Interventi di Rivegetazione (SPC. 00-BH-E-94718 Rev.0, Saipem) dell’Aprile 2015.

Di seguito si riportano, inoltre, i principali riferimenti normativi e bibliografici a cui fa riferimento l’attività di monitoraggio condotta:

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 6 di 182	Rev. 0

- DLgs 152/06. “Norme in materia ambientale”;
- DM 260/2010 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. “Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi superficiali, per la modifica delle norme del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’art. 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo”;
- EC Directive 60/2000. Framework for Community Action in the Field of Water Policy. L.327, 2000;
- Regione Emilia Romagna, dicembre 2013- Arpa “Report sullo stato delle acque sotterranee – triennio 2010-2013”;
- Rinaldi, M., Surian, N., Comiti, F. e Bussetini, M. (2014): “IDRAIM Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua” – ISPRA – Manuali e Linee Guida 113/2014. Roma;
- Buffagni A, Demartini, D. e Terranova, L., 2013. Manuale di applicazione del metodo CARAVAGGIO - Guida al rilevamento e alla descrizione degli habitat fluviali. Monografie dell'Istituto di ricerca Sulle Acque del C.N.R., Roma, 1/i, 293 pp;
- Mancini L, Sollazzo C., 2009. Metodo per la valutazione dello stato ecologico delle acque correnti: comunità diatomiche. Roma: Istituto Superiore di Sanità. Rapporti ISTISAN 09/19 ;
- Minciardi, M.R.; Spada, D., Rossi, G.L., Angius, R.; Orrù, G.; Mancini, L. Pace, G. E Marcheggiani, S., 2009. Metodo per la Valutazione e la Classificazione dei Corsi d'acqua utilizzando la comunità delle Macrofitte Acquatiche. Rt/2009/23/Enea, Roma;
- IRSA-CNR, 2008. Classificazione dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati acquatici. Notiziario dei Metodi Analitici. Numero speciale, 2008, Roma;
- IRSA-CNR, 2007. Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD). Notiziario dei Metodi Analitici. N. 1, marzo 2007, Roma;
- APAT 2007. Metodi Biologici Acque Superficiali. Parte I. APAT, Roma;
- AFNOR, 2003. Qualité de l'eau: Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR) – NF T 90-395 ;
- Buffagni A., Kemp J. L. 2002. Looking beyond the shores of the United Kingdom: addenda for the application of River Habitat Survey in South European rivers. J. Limnol. 61 (2): 199-214;
- DLgs 130/92. “Attuazione della direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;
- Soil Survey Staff SCS USDA, 1993. “Soil Survey Manual”;
- Soil Survey Staff NRCS USDA, 1999. “Soil Taxonomy”;
- World Reference Base for soil resources, 2014 “FAO-WRB”;
- DM 13/09/1999 Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 7 di 182	Rev. 0

- G. Sanesi, CNR, 1977. "Guida alla descrizione dei suoli";
- Parisi V., 2001. La qualità biologica del suolo: un metodo basato sui microartropodi. Acta naturalia de "L'Ateneo Parmense", 37, nn 3/4: 97-106;
- Clifford H.T. and Stephenson W., 1975 "An introduction to numerical classification", London: Academic Express;
- Whittaker R.H., 1977 "Evolution of species diversity in land communities", Evolutionary Biol.10, 1-67;
- Shannon C. E. and Weaver W., 1949 "The mathematical theory of communication" Urbana, IL: University of Illinois Press;
- Bibby, C.J.; N.D. Burgess & D.A. Hill, 1993 "Bird census techniques" London, Academic Press, 257p.;
- Lloyd, M., and R. J. Ghelardi, 1964 "A table for calculating the "equitability" component of species diversity", J. Anim. Ecol. 33: 217-225;
- Blondel, J., 1969 "Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux". In : Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. M. Lamotte & F. Bourlière (eds), Masson, Paris : 97-151;
- Pielou, E. C., 1966 "Species-diversity and pattern-diversity in the study of ecological succession", J. Theoret. Biol. 10: 370-383;
- Tucker, G. M. and Heath, M. F., 1994 "Birds in Europe: their conservation status" Cambridge, UK: BirdLife International (Conservation Series No. 3);
- Pignatti S., 1982 "Flora d'Italia" 3 vol. Ed. Agricole, Bologna;
- Braun-Blanquet J., 1932 "Plant sociology", Mac Graw Hill Book Comp., New York;
- Raunkiaer C., 1905 "Types biologiques pour la géographie botanique" Bul. Acad. R. Sc. Danemark;
- DPCM 1/3/1991. "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge n. 447 del 26/10/1995. "Legge quadro sul rumore";
- DPCM 14/11/1997. "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DM 16/3/1998. "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 8 di 182	Rev. 0

3 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO

Le componenti Ambientali monitorate nella fase di Ante Operam sono quelle definite dal PMA, in accordo a quanto previsto alla prescrizione A.23 del Decreto di Compatibilità Ambientale emesso dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per il progetto in esame (Decreto 0000174 del 07/08/2015) ed al fine di individuare il reale impatto della sola opera specifica sull’ambiente.

Più in particolare le componenti ambientali monitorate sono le seguenti:

- Ambiente idrico: acque superficiali e sotterranee;
- Suolo e sottosuolo;
- Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;

Nei successivi capitoli sono descritte, per ognuna delle suddette componenti, le aree di campionamento, i punti di rilievo, le metodologie, le procedure di misura ed infine sono presentati i risultati sullo stato quali-quantitativo dell’ambiente precedentemente la realizzazione dell’opera in oggetto.

I sopralluoghi e le campagne di rilievo sono state condotte nel periodo compreso tra l’ottobre 2015 e settembre 2016. Come indicato dal PMA di riferimento, per la fase di ante operam non è stata monitorata la componente rumore prevista durante lo svolgimento dei lavori (corso d’opera).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 9 di 182	Rev. 0

4 SISTEMA IDRICO SUPERFICIALE

4.1 Premessa

La presente relazione sulle Acque Superficiali fa parte del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) del “Progetto di Monitoraggio Ambientale” relativo alla realizzazione del metanodotto SNAM Rete Gas “Pontremoli – Cortemaggiore, Tratto Pontremoli – Albareto”.

Il Progetto nella sua interezza interessa la Regione Toscana e quella dell’Emilia Romagna; in questa relazione si riportano i risultati relativi ai corsi d’acqua che scorrono nella Regione Emilia-Romagna.

Si sono usati diversi approcci conoscitivi, tutti contemplati nella normativa nazionale (DLgs 152/2006 e D.M. 260/2010) in ottemperanza alla direttiva europea (Water Framework Directive, 2000/60/EU) i cui metodi sono stati standardizzati dalle Agenzie di controllo dell’ambiente (APAT, ARPA).

Le indagini sono state eseguite al fine di avere una visione unitaria e comparativa dello stato di fatto *anteoperam* che permetterà di valutare sia nella fase di realizzazione sia nel *postoperam* gli eventuali impatti provocati dalle attività di cantiere e/o dall’opera in esercizio.

4.2 Stazioni di campionamento e di rilevamento

I sopralluoghi per eseguire i campionamenti di acque, Diatomee bentoniche, Macrofite acquatiche, fauna macrobentonica e per rilevare le condizioni idro-eco-morfologiche degli ambienti fluviali sono stati eseguiti il 12 e 13 ottobre 2015 e il 9 giugno 2016.

Nei corsi d’acqua le indagini sono state condotte in cinque sezioni/tratti: in una zona a monte (M) ed una a valle (V) rispetto al transetto nel quale si realizzerà l’attraversamento da parte del metanodotto in costruzione o la dismissione del metanodotto esistente.

Le cinque prescelte stazioni di monitoraggio sono indicate, in una visione complessiva e in dettaglio, nelle seguenti mappe.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 10 di 182	Rev. 0

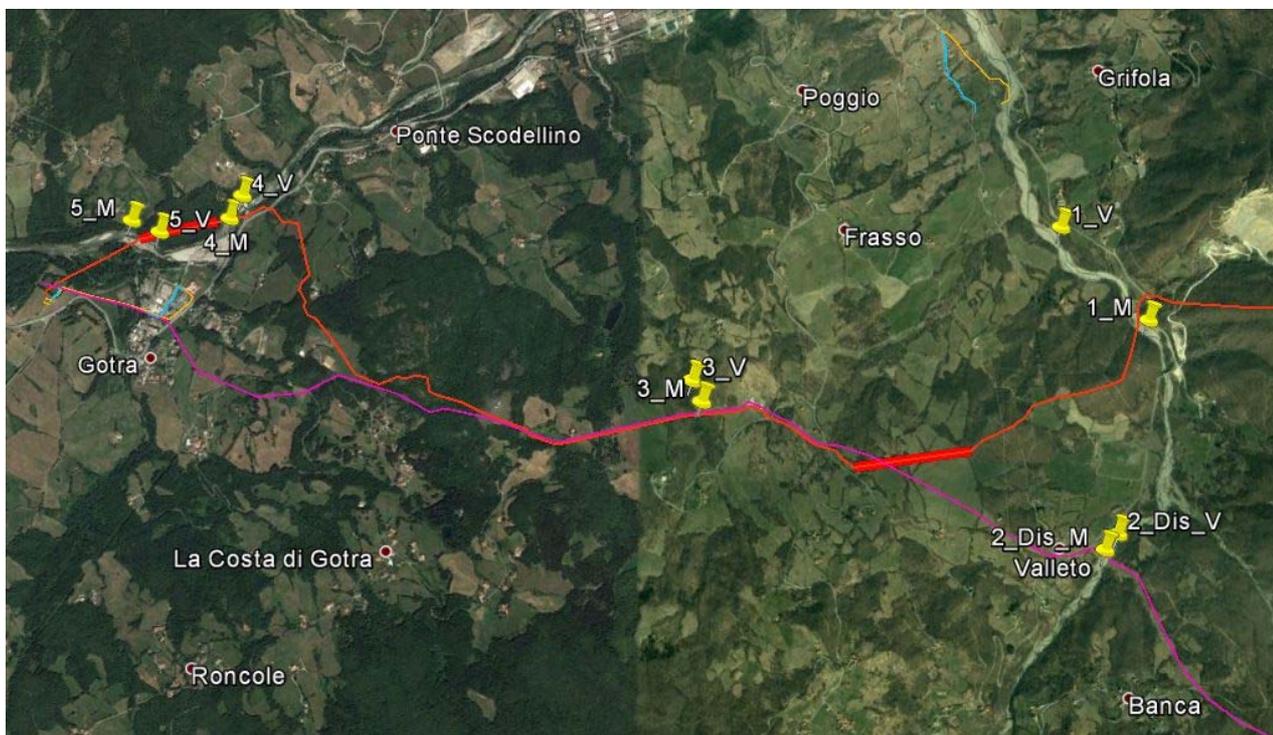
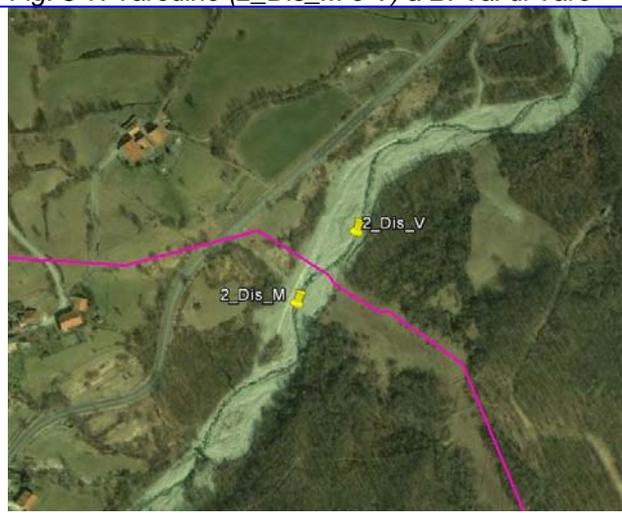


Fig. 4.2/A Ubicazione dei tratti di monitoraggio per la componente acque superficiali.

Fig. 2 T. Tarodine (1_M e V) a Borgo Val di Taro



Fig. 3 T. Tarodine (2_Dis_M e V) a B. Val di Taro

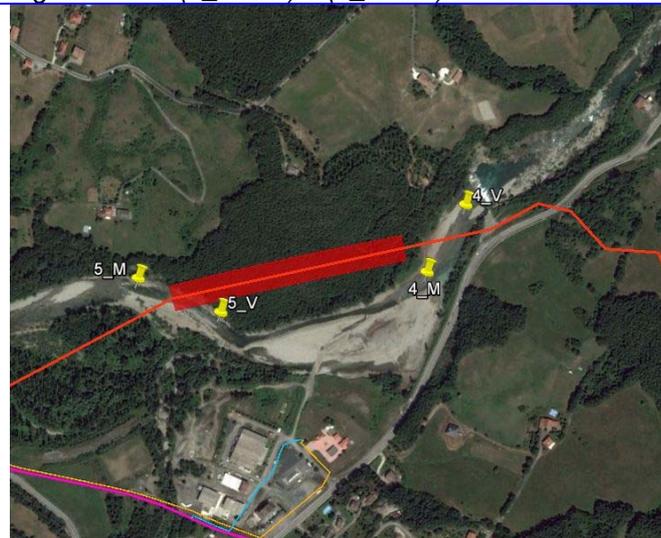


 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 11 di 182	Rev. 0

Fig. 4 C. Riccò (3_M e V) a Borgo Val di Taro



Fig. 5 F. Taro (4_M e V) e (5_M e V) ad Albareto



Gli ambiti di indagine sono stati georeferenziati con coordinate Gauss-Boaga mediante navigatore portatile eTrex della GARMIN Corporation ed identificati con lo specifico ed univoco codice indicato nella successiva tabella.

Tab. 4.2/A Localizzazione delle sezioni monitorate.

Codice	Corso d'acqua	Nome stazione	Comune	Prov.	Latitudine/Longitudine		QUOTA (m slm)
					Nord	Est	
1_M	T. Tarodine	T. Tarodine Monte	Borgo Val di Taro	PR	44° 28' 10,15"	9° 47' 24,13"	500
1_V	T. Tarodine	T. Tarodine Valle	Borgo Val di Taro	PR	44° 28' 24,34"	9° 47' 06,66"	461
2_Dis_M	T. Tarodine	T. Tarodine Monte (dismissione)	Borgo Val di Taro	PR	44° 27' 35,93"	9° 47' 14,46"	536
2_Dis_V	T. Tarodine	T. Tarodine Valle (dismissione)	Borgo Val di Taro	PR	44° 27' 38,29"	9° 47' 17,15"	532
3_M	C. Riccò	Canale Riccò Monte	Borgo Val di Taro	PR	44° 27' 57,85"	9° 45' 50,76"	678
3_V	C. Riccò	Canale Riccò Valle	Borgo Val di Taro	PR	44° 28' 00,95"	9° 45' 48,90"	671
4_M	F. Taro	F. Taro Monte	Albareto	PR	44° 28' 25,84"	9° 44' 11,67"	424
4_V	F. Taro	F. Taro Valle	Albareto	PR	44° 28' 29,30"	9° 44' 14,43"	422
5_M	F. Taro	F. Taro Monte	Albareto	PR	44° 28' 25,51"	9° 43' 51,13"	429
5_V	F. Taro	F. Taro Valle	Albareto	PR	44° 28' 23,78"	9° 43' 56,99"	427

Il codice riporta, oltre al numero prestabilito per la stazione di monitoraggio, la localizzazione della sezione, tratto: M = monte o V = valle.

Nel caso della sola stazione 2 (T. Tarodine) le indagini di monitoraggio sono state previste per la dismissione, con rimozione della condotta, del tratto del metanodotto esistente e per questo motivo nel codice si riporta il termine "Dis".

Per il confronto dei risultati, ottenuti nelle due campagne di monitoraggio, al codice è stata aggiunta la data di esecuzione: 10/15 per il campionamento condotto nell'ottobre 2015 e 6/16 per quello eseguito nel giugno 2016.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 12 di 182	Rev. 0

4.3 Metodologia adottata

I singoli metodi impiegati sono tutti riportati in dettaglio nell'Appendice, tuttavia, per fornire una semplice traccia, che si pensa possa essere utile nella comprensione dei risultati, si riporta la seguente breve indicazione degli indici usati nel monitoraggio anteoperam.

- **CARAVAGGIO** (*Core Assessment of River haBitat VAlue and hydromorpholoGical cOndition*) per la caratterizzazione degli habitat fluviali (Buffagni et al., 2013). Il calcolo del valore dei singoli descrittori LRD (Lentic-lotic River Descriptor), HMS (Habitat Modification Score), HQA (Habitat Quality Assessment) e LUI (Land use Index) che il metodo consente di elaborare è stato eseguito mediante il software CARAVAGGIO2013_v2.0. La Qualità dell'Habitat espressa dall'Indice IQH deriva dall'integrazione dei descrittori HMS, HQA e LUI.
- **Indice STAR_ICMi** che fa riferimento all'abbondanza e varietà di macroinvertebrati bentonici nei vari microhabitat presenti nella sezione esaminata (IRSA-CNR, 2007 e 2008). Il calcolo delle metriche che compongono l'Indice STAR_ICMi è stato eseguito mediante il programma MacOper (versione 0.1.1);
- **Indice ICMi Diatoma** si basa sulla abbondanza delle singole specie di Diatomee bentoniche e sulla loro relativa sensibilità agli inquinanti ed al livello di trofia. Si è applicato l'indice Diatomico secondo APAT (2007) con le modalità di calcolo proposte dall'Istituto Superiore di Sanità (n. 09/19 di Mancini e Sollazzo, 2009);
- **Indice IBMR o Indice Macrofitico** (IBMR, 2003) basato sulla composizione, varietà ed abbondanza delle macrofite acquatiche rilevate ed analizzate come consigliato nel Manuale Natura (2000), APAT, 2007 e Minciardi et al. (2009);
- **L.I.M._{eco}** (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori per lo Stato Ecologico) è stato calcolato mediante la procedura indicata nel [D.M. 260/2010](#) per elaborare le concentrazioni di quattro macrodescrittori (percentuale di saturazione dell'Ossigeno disciolto, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale).

Tutti i metodi di analisi giungono alla definizione di cinque principali classi di qualità complessiva che sono: Ottimo, Buono, Mediocre (o sufficiente), Scadente, Pessimo (o cattivo) e forniscono precise indicazioni circa gli elementi considerati che costituiscono, per il minor punteggio specifico, una condizione critica per la qualità complessiva.

I risultati delle singole indagini, pur essendo dati estremamente dissimili, sono stati posti a diretto confronto, in unica pagina di consultazione specifica per i tratti e le sezioni esaminate. Si sono realizzate le schede ambientali, riportate in Appendice, che contengono tutti i risultati conseguiti con le indagini condotte ed evidenziano, in modo estremamente sintetico, le condizioni positive e negative riscontrate. Questo modo di procedere è motivato dall'esigenza di fornire un quadro unitario della qualità complessiva attuale che sia facilmente confrontabile nelle fasi successive cioè nel monitoraggio in corso d'opera e nel postoperam. Per assolvere a questa funzione di immediato confronto le Schede Tecniche dei Risultati forniscono tutti i risultati ottenuti nelle varie campagne di monitoraggio.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 13 di 182	Rev. 0

4.4 Risultati campagna Ottobre 2015

4.4.1 Analisi chimico-fisiche e microbiologiche della matrice acqua

I risultati delle analisi chimiche, fisiche e microbiologiche delle acque dei corsi d'acqua monitorati sono riportati nelle successive tabelle, in allegato si riportano, invece i Rapporti di Prova emessi dal laboratorio incaricato.

Dal confronto dei risultati analitici conseguiti con i valori limite stabiliti dal **D.Lgs. 152/99** e ripresi dal **D.Lgs. 152/06 e s.m. per la vita dei pesci Salmonicoli e Ciprinicoli**, si nota che in tutte le acque analizzate la percentuale di saturazione dell'Ossigeno disciolto è inferiore al 50% (limite imperativo prestabilito sia per i Salmonidi sia per i Ciprinidi). Le basse percentuali di saturazione di ossigeno rilevate con sonda multiparametrica sono difficilmente giustificabili per l'assenza, nelle acque, di composti organici richiedenti ossigeno disciolto e per lo stato visivo degli ambienti campionati che mostravano un deflusso medio o elevato con andamento turbolento o quasi laminare (vedi schede tecniche dei risultati) della corrente. Oltre a questa molto particolare condizione dell'Ossigeno disciolto, solo i quantitativi di Solidi sospesi totali, rilevati nelle acque della sezione di monte del T. Tarodine (1_M) non sono idonee per le specie meno sensibili (Ciprinidi).

Tutte le acque superficiali monitorate hanno il pH, la conducibilità e le concentrazioni di metalli idonee ai limiti proposti da **Casalicchio e Matteucci (2000) per la possibile fruizione agricola e zootecnica**.

Quasi tutti i composti organici volatili analizzati (complessivamente 19) hanno concentrazioni inferiori al limite di rilevamento e l'unica eccezione è il Cloroformio (Triclorometano) nelle acque di entrambe le sezioni del Canale Riccò (3_M e 3_V) e del Fiume Taro (4_M e 4_V). Per il C. Riccò le concentrazioni rilevate superano di poco (0,002 µg/l) il limite di rilevamento mentre nel F. Taro si hanno valori superiori, rispettivamente 0,027 µg/l nella sezione di monte ((4_M) e 0,032 µg/l in quella di valle (4_V).

Le densità di Escherichia coli sono contenute in tutte le sezioni campionate, solo nelle acque di entrambe le sezioni del T. Tarodine (1_M e 1_V) e del Fiume Taro (5_M e 5_V) sono maggiori, ma sempre comprese fra i livelli 1 e 2 del Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (L.I.M. da D.Lgs. 152/09) cioè superiori a 100 ma inferiori a 1000 ufc/100 ml.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 14 di 182	Rev. 0

Tab. 4.4.1/A - Risultati delle analisi chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche eseguite sulle acque

Parametro	U.M.	Torrente Tarodine			
		1_M10/15	1_V10/15	2_Dis_M10/15	2_Dis_V10/15
Temperatura	°C	13,0	13,6	13,8	13,6
pH	unità pH	7,60	7,75	7,80	7,90
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	249,00	210,00	261,00	246,00
Ossigeno disciolto	mg/L	1,20	1,12	3,20	2,12
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	11,0	10,4	29,9	19,7
Alcalinità totale (CaCO ₃)	mg/L	160,00	120,00	150,00	140,00
Solidi sospesi totali (Mat. in sosp.)	mg/L	102,00	18,0	48,0	16,0
Fosforo totale (come P)	µg/L	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
Azoto ammoniacale (NH ₄ ⁺)	mg/L	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Azoto nitroso (come NO ₂ ⁻)	µg/L	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0
Azoto nitrico (come NO ₃ ⁻)	mg/L	0,73	0,71	0,60	0,67
BOD5	mg/L di O ₂	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
COD	mg/L di O ₂	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	12,1	< 10,0	< 10,0	14,0
Composti Organici Volatili (VOC)	mg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Arsenico	µg/L	1,92	1,41	1,76	1,42
Cadmio	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Cromo esavalente	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Cromo totale	µg/L	< 5,00	< 5,00	< 5,00	5,20
Mercurio	µg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nichel	µg/L	< 1,00	1,54	1,73	< 1,00
Piombo	µg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Rame	µg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Zinco	µg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
<i>Escherichia coli</i>	ufc/100 ml	600	760	40	20

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 15 di 182	Rev. 0

Tab. 4.4.1/B - Risultati delle analisi chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche eseguite sulle acque

Parametro	U.M.	Canale Riccò		Fiume Tarò			
		3_M10/15	3_V10/15	4_M10/15	4_V10/15	5_M10/15	5_V10/15
Temperatura	°C	11,3	12,1	12,2	12,1	11,8	11,9
pH	unità pH	7,35	7,25	7,50	7,40	7,60	7,10
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	215,00	237,00	277,00	262,00	217,00	274,00
Ossigeno disciolto	mg/L	4,14	3,29	3,12	2,93	2,12	1,15
Ossigeno disciolto (% di satur.)	%	36,7	29,7	28,2	26,4	19,0	10,3
Alcalinità totale (CaCO ₃)	mg/L	205,00	190,00	170,00	162,00	138,00	180,00
Solidi sospesi totali (Mat. in sosp.)	mg/L	11,0	22,0	80,0	10,0	11,0	13,0
Fosforo totale (come P)	µg/L	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
Azoto ammoniacale (NH ₄ ⁺)	mg/L	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Azoto nitroso (come NO ₂ ⁻)	µg/L	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0
Azoto nitrico (come NO ₃ ⁻)	mg/L	2,05	1,57	0,72	0,60	0,60	0,62
BOD5	mg/L di O ₂	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
COD	mg/L di O ₂	< 10,0	14,8	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	< 10,0	< 10,0	18,1	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Composti Organici Volatili (VOC)	mg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Arsenico	µg/L	1,07	1,40	< 1,00	< 1,00	< 1,00	1,22
Cadmio	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Cromo esavalente	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Cromo totale	µg/L	12,7	16,5	5,56	< 5,00	21,7	5,47
Mercurio	µg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nichel	µg/L	< 1,00	3,90	2,29	5,42	1,94	< 1,00
Piombo	µg/L	< 1,00	1,17	3,01	1,95	< 1,00	< 1,00
Rame	µg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Zinco	µg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
<i>Escherichia coli</i>	ufc/100 ml	4	4	40	14	260	520

Con la procedura di valutazione del Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIMEco da D.M. 260/2010) calcolato con i risultati dei macrodescrittori chimici si ottengono i valori riportati nella seguente tabella.

Tab. 4.4.1/C - Risultati dell'Indice LIMEco

	Torrente Tarodine			
	1_M10/15	1_V10/15	2_Dis_M10/15	2_Dis_V10/15
100-O ₂ %sat.	0	0	0,125	0
N-NH ₄ (mg/l)	1	1	1	1
N-NO ₃ (mg/l)	0,5	0,5	0,5	0,5
Fosforo totale (µg/l)	1	1	1	1
Media LIMEco	0,625	0,625	0,656	0,625
CLASSE	II	II	II	II

Tab. 4.4.1/D - Risultati dell'Indice LIMEco

	Canale Riccò		Fiume Tarò			
	3_M10/15	3_V10/15	4_M10/15	4_V10/15	5_M10/15	5_V10/15
100-O ₂ %sat.	0,125	0,125	0,125	0,125	0	0
N-NH ₄ (mg/l)	1	1	1	1	1	1
N-NO ₃ (mg/l)	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5
Fosforo totale (µg/l)	1	1	1	1	1	1
Media LIMEco	0,594	0,594	0,656	0,656	0,625	0,625
CLASSE	II	II	II	II	II	II

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 16 di 182	Rev. 0

La qualità espressa dall'Indice LIMeco è di II classe (Giudizio: Buono), identica per tutti i corsi d'acqua monitorati e non si sono riscontrate differenze fra le sezioni di monte e quelle di valle.

I singoli punteggi applicati ai macrodescrittori usati nell'indice LIMeco mettono in chiara evidenza che i parametri da considerare più critici sono, per tutte le sezioni monitorate, le percentuali di saturazione dell'Ossigeno disciolto.

Deflusso istantaneo

Le misure di portata istantanea, espresse in litri al secondo, sono riportate nella tabella a seguire.

Tab. 4.4.1/E - Portata istantanea

Ambiente	Stazione	Q (l/s)
Torrente Tarodine	1_M e 1_V 10/15	387
	2_Dis_M e 2_Dis_V 10/15	91,6
Canale Riccò	3_M e 3_V 10/15	48,1
Fiume Taro	4_M e 4_V 10/15	901
	5_M e 5_V 10/15	749

Mettono in chiara evidenza l'elevata eterogeneità degli ambienti monitorati e la massima diversificazione riguarda il F. Taro rispetto al Canale Riccò.

4.4.2 Analisi degli indici biotici

4.4.2.1 Indice CARAVAGGIO

L'applicazione del metodo CARAVAGGIO (*Core Assessment of River hAbitat VAlue and hydromorpholoGical cOndition*) per la valutazione della condizione lentic-lotica (Indice LRD (Lentic-lotic River Descriptor) ha fornito i risultati riportati nella seguente tabella.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 17 di 182	Rev. 0

Tab.4.4.2/A - Descrittore LRD nei tratti di monitoraggio, a monte e a valle del tracciato del metanodotto

LRD - Lentic-lotic River Descriptor			
	Tratto	Score	Giudizio
Torrente Tarodine	1_M10/15	-15,75	Lotico
	1_V10/15	-15,75	Lotico
	2_Dis_M10/15	-12,0	Lotico
	2_Dis_V10/15	-12,0	Lotico
Canale Riccò	3_M10/15	-19,5	Lotico
	3_V10/15	-10,75	Lotico
Fiume Taro	4_M10/15	-18,95	Lotico
	4_V10/15	-19,5	Lotico
	5_M10/15	-24,83	Lotico
	5_V10/15	-24,83	Lotico

L'entità e gli effetti delle modificazioni artificiali, valutate con l'Indice HMS (*Habitat Modification Score*), agli ambienti monitorati è moderatamente presente solo nel Fiume Taro, nei tratti a monte e a valle della stazione 4 mentre la condizione del tratto 5, dello stesso corso d'acqua, è di II classe (giudizio: Buono). Tutti gli altri ambienti sono risultati privi di significativi interventi artificiali, come mostra il valore EQR (*Ecological Quality Ratio*) nella successiva tabella.

Per tutti gli ambienti monitorati, la condizione dei tratti di monte è identica a quella dei tratti di valle.

Tab. 4.4.2/B - Descrittore HMS nei tratti di monitoraggio, a monte e a valle del tracciato del metanodotto

HMS - Habitat Modification Score					
	Tratto	Score	EQR	Classe	Giudizio
Torrente Tarodine	1_M10/15	0	1	I	Elevato
	1_V10/15	0	1	I	Elevato
	2_Dis_M10/15	0	1	I	Elevato
	2_Dis_V10/15	0	1	I	Elevato
Canale Riccò	3_M10/15	0	1	I	Elevato
	3_V10/15	0	1	I	Elevato
Fiume Taro	4_M10/15	20	0,80	III	Moderato
	4_V10/15	20	0,80	III	Moderato
	5_M10/15	8	0,92	II	Buono
	5_V10/15	8	0,92	II	Buono

L'*Habitat Quality Assessment* (Indice HQA) calcolato considerando il riferimento mediano dei corsi d'acqua dell'Appennino (Ref. 64) è di II classe (Giudizio: Buono) o di III classe (Giudizio Moderato). Le differenze rilevate fra i tratti di monte e quelli di valle sono limitate e non causano variazioni nella classe di qualità come si vede dalla successiva tabella.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 18 di 182	Rev. 0

Tab. 4.4.2/C - Descrittore HQA nei tratti di monitoraggio, a monte e a valle del tracciato del metanodotto

HQA - Habitat Quality Assessment					
	Tratto	Score	EQR	Classe	Giudizio
Torrente Tarodine	1_M10/15	53	0,79	II	Buono
	1_V10/15	53	0,79	II	Buono
	2_Dis_M10/15	43	0,60	III	Moderato
	2_Dis_V10/15	44	0,62	III	Moderato
Canale Riccò	3_M10/15	51	0,75	II	Buono
	3_V10/15	54	0,81	II	Buono
Fiume Taro	4_M10/15	41	0,57	III	Moderato
	4_V10/15	43	0,60	III	Moderato
	5_M10/15	44	0,62	III	Moderato
	5_V10/15	44	0,62	III	Moderato

L'uso del territorio adiacente ai corsi d'acqua monitorati, valutato con l'Indice LUI (Land use Index) è identico fra i tratti a monte e a valle della singolo ambiente fluviale . Il giudizio è Ottimo (I classe) per il Canale Riccò e per il T. Tarodine nel tratto interessato dalla dismissione del metanodotto esistente ed è Buono (II classe) per la stazione 1 del T. Tarodine e le stazioni 4 e 5 poste sul Fiume Taro.

Tab. 4.4.2/D- Descrittore LUI nei tratti di monitoraggio, a monte e a valle del tracciato del metanodotto

LUIcara - Land use Index					
	Tratto	Score	EQR	Classe	Giudizio
Torrente Tarodine	1_M10/15	2,11	0,946	II	Buono
	1_V10/15	2,11	0,946	II	Buono
	2_Dis_M10/15	1,974	0,950	I	Elevato
	2_Dis_V10/15	1,974	0,950	I	Elevato
Canale Riccò	3_M10/15	0	1	I	Elevato
	3_V10/15	0	1	I	Elevato
Fiume Taro	4_M10/15	6,516	0,83	II	Buono
	4_V10/15	6,504	0,83	II	Buono
	5_M10/15	3,694	0,91	II	Buono
	5_V10/15	3,694	0,91	II	Buono

Il valore medio dei valori EQR relativi agli indici HMS. HQA e LUI indicato nella tabella a seguire è pari alla qualità degli habitat (IQH).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 19 di 182	Rev. 0

Tab. 4.4.2/E - Descrittore IQH nei tratti di monitoraggio, a monte e a valle del tracciato del metanodotto

IQH - Indice di Qualità dell'Habitat				
	Tratto	EQR	Classe	Giudizio
Torrente Tarodine	1_M10/15	0,91	I	Elevato
	1_V10/15	0,91	I	Elevato
	2_Dis_M10/15	0,85	II	Buono
	2_Dis_V10/15	0,86	II	Buono
Canale Riccò	3_M10/15	0,92	I	Elevato
	3_V10/15	0,94	I	Elevato
Fiume Taro	4_M10/15	0,73	II	Buono
	4_V10/15	0,75	II	Buono
	5_M10/15	0,82	II	Buono
	5_V10/15	0,82	II	Buono

In base al D.M. 260/2010:

- per i tratti in cui i valori dell'Indice IQH sono superiori a 0,90 e quindi stazione 1 (T. Tarodine) e stazione 3 (Canale Riccò), la qualità morfologica (Indice IQM) è da considerare "ELEVATA";
- dove l'Indice IQH è inferiore 0,90 e quindi stazione 2_Dis (T. Tarodine) e stazioni 4 e 5 (F. Taro) la qualità morfologica (Indice IQM) è da considerare "NON ELEVATA".

4.4.2.2 Indice multimetrico relativo alla Fauna Macrobentonica (STAR_ICMi)

Nelle singole sezioni di campionamento si sono rilevati i seguenti microhabitat minerali (Tab. 4.4.2/F) e biologici (Tab.4.4.2/G).

Tab.4.4.2/F - Abbondanza dei microhabitat minerali nelle sezioni di campionamento

		Microhabitat minerali (%)			
		Ghiaia	Microlithal	Mesolithal	Macrolithal
		GHI	MIC	MES	MAC
Torrente Tarodine	1_M10/15	10	30	60	
	1_V10/15	10	30	50	10
	2_Dis_M10/15	10	20	40	30
	2_Dis_V10/15	20	40	30	10
Canale Riccò	3_M10/15	10	10	80	
	3_V10/15	20	30	50	
Fiume Taro	4_M10/15	10	20	30	40
	4_V10/15	10	30	30	30
	5_M10/15	10	20	20	50
	5_V10/15	20	20	30	30

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 20 di 182	Rev. 0

Tab. 4.4.2/G - Abbondanza dei microhabitat biotici nelle sezioni di campionamento

		Microhabitat biotici (%)				
		Alghe	Xylal (legno)	CPOM	FPOM	Film batterici, funghi
		AL	XY	CP	FP	BA
Torrente Tarodine	1_M10/15		5	10	5	
	1_V10/15		5	10	5	
	2_Dis_M10/15		10	15	5	
	2_Dis_V10/15		10	15	5	
Canale Riccò	3_M10/15		30	50	10	
	3_V10/15		30	50	10	
Fiume Taro	4_M10/15	5		5	10	
	4_V10/15	5		5	10	
	5_M10/15	5		5	10	5
	5_V10/15	10		5	10	5

L'abbondanza degli invertebrati bentonici, espressa come somma delle repliche di campionamento quantitativo eseguite in quantità proporzionale ai microhabitat è la seguente.

Tab.4.4.2/H - Abbondanza degli invertebrati bentonici nelle sezioni di campionamento

		Torrente Tarodine				
		1_M10/15	1_V10/15	2_Dis_M10/15	2_Dis_V10/15	
PLECOPTERA	Leuctridae	<i>Leuctra</i>	8	5	13	12
	Perlidae	<i>Perla</i>	5	2	0	3
	Nemouridae	<i>Protonemoura</i>	2	0	0	0
EPHEMEROPTERA	Baetidae	<i>Baetis</i>	25	34	22	26
	Caenidae	<i>Caenis</i>	6	3	8	3
	Baetidae	<i>Cloeon</i>	8	4	2	0
	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>	0	0	4	3
	Ephemerellidae	<i>Ephemerella</i>	0	0	0	1
	Leptophlebiidae	<i>Habrophlebia</i>	6	3	0	0
	Leptophlebiidae	<i>Habroleptoides</i>	0	0	1	0
TRICHOPTERA	Hydropsychidae	Hydropsychidae	11	20	16	6
	Limnephilidae	Limnephilidae	3	4	5	5
	Philopotamidae	Philopotamidae	0	6	2	5
COLEOPTERA	Elmidae	Elmidae	7	2	5	9
DIPTERA	Athericidae	Athericidae	2	2	2	0
	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	0	0	1	0
	Chironomidae	Chironomidae	17	27	22	16
	Limoniidae	Limoniidae	0	1	4	3
	Simuliidae	Simuliidae	14	8	12	11
OLIGOCHAETA	Tubificidae	Tubificidae	10	5	11	10
HIRUDINEA	Erpobdellidae	<i>Erpobdella</i>	2	0	0	0
TRICLADI	Dugesidae	<i>Dugesia</i>	1	0	0	0

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 21 di 182	Rev. 0

Tab.4.4.2/I - Abbondanza degli invertebrati bentonici nelle sezioni di campionamento

			Canale Riccò		Fiume Taro			5_V 10 /1 5
			3_M10/ 15	3_V10/ 15	4_M10/ 15	4_V10/ 15	5_M10/ 15	
PLECOPTERA	Leuctridae	<i>Leuctra</i>	19	26	17	28	52	22
	Nemouridae	<i>Nemoura</i>	22	27	0	0	0	0
EPEMEROPTERA	Baetidae	<i>Baetis</i>	18	22	128	88	79	86
	Caenidae	<i>Caenis</i>	5	7	10	14	14	14
	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>	26	27	8	41	16	38
	Ephemeridae	<i>Ephemera</i>	2	4	0	0	0	0
	Leptophlebiidae	<i>Habroleptoides</i>	0	0	3	0	9	4
	Heptageniidae	<i>Rhithrogena</i>	0	0	4	0	1	0
TRICHOPTERA	Hydropsychidae	Hydropsychidae	20	16	18	23	42	31
	Limnephilidae	Limnephilidae	7	0	0	0	0	0
	Odontoceridae	Odontoceridae	0	10	0	0	0	0
	Philopotamidae	Philopotamidae	7	0	0	0	0	0
COLEOPTERA	Elmidae	Elmidae	0	0	17	13	11	9
DIPTERA	Athericidae	Athericidae	0	1	0	0	0	0
	Chironomidae	Chironomidae	19	19	89	77	42	79
	Simuliidae	Simuliidae	20	15	65	84	50	65
OLIGOCHAETA	Lumbriculidae	Lumbriculidae	0	0	1	0	0	0
	Tubificidae	Tubificidae	10	8	30	13	28	13
TRICLADI	Dugesidae	<i>Dugesia</i>	1	2	1	0	0	0
ACARI	Hydracarina	Hydracarina	10	0	15	7	14	9

Il calcolo dell'Indice STAR_ICMi scaturisce dal confronto ponderato del rapporto fra i valori delle metriche grezze e quelle di riferimento riportate nel D.M. 260/2010.

Nel caso specifico si è usato il macrotipo fluviale appartenente alla Idroecoregione (HER) 10: **Appennino settentrionale**, Area Regionale **Emilia-Romagna** con i seguenti specifici codici tipo:

Tab.4.4.2/L - Codici tipo per macroinvertebrati

		Tipo per macroinvertebrati	Ambiente
Torrente Tarodine	1_M e 1_V 10/15	10SS2 (5-25 km - piccolo)	R = Riffle
	2_Dis_M e 2_Dis_V 10/15		
Canale Riccò	3_M e 3_V 10/15	10SS1 (0-5 km - molto piccolo)	
Fiume Taro	4_M e 4_V 10/15	10SS3 (25-75 km - medio)	
	5_M e 5_V 10/15		

I dati, riportati nelle successive tabelle, derivano tutti dall'elaborazione eseguita mediante il programma MacrOper (versione 0.1.1).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 22 di 182	Rev. 0

Tab.4.4.2/M - Valori delle metriche e dell'Indice STAR_ICMi

				Torrente Tarodine			
				1_M10/15	1_V10/15	2_Dis_M10/15	2_Dis_V10/15
Dati grezzi	Tolleranza	Indice	ASPT	5,79	6,08	6,08	6,36
	Ricchezza e Diversità	Nimero taxa	n Famiglie	15	14	15	14
		Nimero taxa	n. Famiglie EPT	8	8	8	9
		Abbondanza	1-GOLD	0,661	0,659	0,600	0,646
		Indicee diversità	H'	2,35	2,08	2,37	2,36
Abbondanza/Habitat	Abbondanza	Log10(Sel_EPTD+1)	1,146	1,000	1,114	0,954	

Valori di riferimento (D.M. 260/2010)	Pesi delle metriche:		Ambiente	10SS2 R	10SS2 R	10SS2 R	10SS2 R
	ASPT	0,334	ASPT	6,913	6,913	6,913	6,913
	n Famiglie	0,167	n Famiglie	27	27	27	27
	n. Famiglie EPT	0,083	n. Famiglie EPT	14	14	14	14
	1-GOLD	0,067	1-GOLD	0,66	0,66	0,66	0,66
	H'	0,083	H'	2,24	2,24	2,24	2,24
	Log10(Sel_EPTD+1)	0,266	Log10(Sel_EPTD+1)	2,58	2,58	2,58	2,58
	STAR_ICMi di riferimento			1,020	1,020	1,020	1,020

Dati grezzi/Valori di riferimento (D.M. 260/2010)	ASPT	0,28	0,29	0,29	0,31
	n Famiglie	0,09	0,09	0,09	0,09
	n. Famiglie EPT	0,05	0,05	0,05	0,05
	1-GOLD	0,07	0,07	0,06	0,07
	H'	0,09	0,08	0,09	0,09
	Log10(Sel_EPTD+1)	0,12	0,10	0,11	0,10
Media ponderata STAR_ICMi		0,69	0,67	0,70	0,70
STAR_ICMi		0,657	0,646	0,668	0,674
Classe		III	III	III	III
Stato Ecologico		SUFF.	SUFF.	SUFF.	SUFF.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna		SPC. 00-BH-E-94738
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore		Fg. 23 di 182

Tab.4.4.2/N - Valori delle metriche e dell'Indice STAR_ICMi

				Canale Riccò	
				3_M10/15	3_V10/15
Dati grezzi	Tolleranza	<i>Indice</i>	ASPT	6,21	6,31
	Ricchezza e Diversità	<i>Nimero taxa</i>	n Famiglie	15	14
		<i>Nimero taxa</i>	n. Famiglie EPT	9	8
		<i>Abbondanza</i>	1-GOLD	0,725	0,759
		<i>Indicee diversità</i>	H'	2,48	2,36
Abbondanza/Habitat	<i>Abbondanza</i>	Log10(Sel_EPTD+1)	1,785	1,886	
Valori di riferimento (D.M. 260/2010)	Pesi delle metriche:		Ambiente	10SS1 R	10SS1 R
	ASPT	0,334	ASPT	6,913	6,913
	n Famiglie	0,167	n Famiglie	27	27
	n. Famiglie EPT	0,083	n. Famiglie EPT	14	14
	1-GOLD	0,067	1-GOLD	0,66	0,66
	H'	0,083	H'	2,24	2,24
	Log10(Sel_EPTD+1)	0,266	Log10(Sel_EPTD+1)	2,58	2,58
	STAR_ICMi di riferimento			1,020	1,020
Dati grezzi/Valori di riferimento (D.M. 260/2010)			ASPT	0,30	0,30
			n Famiglie	0,09	0,09
			n. Famiglie EPT	0,05	0,05
			1-GOLD	0,07	0,08
			H'	0,09	0,09
			Log10(Sel_EPTD+1)	0,18	0,19
Media ponderata STAR_ICMi			0,80	0,80	
STAR_ICMi			0,767	0,771	
Classe			II	II	
Stato Ecologico			BUONO	BUONO	

		UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 24 di 182	Rev. 0

Tab.4.4.2/O - Valori delle metriche e dell'Indice STAR_ICMi

				Fiume Taro			
				4_M10/15	4_V10/15	5_M10/15	5_V10/15
Dati grezzi	Tolleranza	Indice	ASPT	6,17	5,44	5,90	5,90
	Ricchezza e Diversità	Nimero taxa	n Famiglie	14	10	11	11
		Nimero taxa	n. Famiglie EPT	7	5	6	6
		Abbondanza	1-GOLD	0,545	0,552	0,665	0,576
		Indicee diversità	H'	1,98	2,00	2,19	2,06
Abbondanza/Habitat	Abbondanza	Log10(Sel_EPTD+1)	1,204	1,623	1,431	1,633	
Valori di riferimento (D.M. 260/2010)	Pesi delle metriche:		Ambiente	10SS3 R	10SS3 R	10SS3 R	10SS3 R
	ASPT	0,334	ASPT	6,837	6,837	6,837	6,837
	n Famiglie	0,167	n Famiglie	26	26	26	26
	n. Famiglie EPT	0,083	n. Famiglie EPT	15	15	15	15
	1-GOLD	0,067	1-GOLD	0,66	0,66	0,66	0,66
	H'	0,083	H'	2,13	2,13	2,13	2,13
	Log10(Sel_EPTD+1)	0,266	Log10(Sel_EPTD+1)	2,51	2,51	2,51	2,51
STAR_ICMi di riferimento				0,998	0,998	0,998	0,998
Dati grezzi/Valori di riferimento (D.M. 260/2010)	ASPT		ASPT	0,30	0,27	0,29	0,29
	n Famiglie		n Famiglie	0,09	0,06	0,07	0,07
	n. Famiglie EPT		n. Famiglie EPT	0,04	0,03	0,03	0,03
	1-GOLD		1-GOLD	0,06	0,06	0,07	0,06
	H'		H'	0,08	0,08	0,09	0,08
	Log10(Sel_EPTD+1)		Log10(Sel_EPTD+1)	0,13	0,17	0,15	0,17
Media ponderata STAR_ICMi				0,69	0,66	0,70	0,70
STAR_ICMi				0,678	0,638	0,680	0,687
Classe				III	III	III	III
Stato Ecologico				SUFF.	SUFF.	SUFF.	SUFF.

Più sinteticamente, è opportuno per facilitare il confronto delle stazioni di monte rispetto a quelle di valle, enucleare nella tabella a seguire i soli valori dell'indice STAR_ICMi con relative classi di qualità e stato ecologico.

Tab.4.4.2/P - Classe di qualità per l'Indice STAR_ICMi e relativo Stato Ecologico

	Codice	Tipo	Monte			Valle		
			STAR_ICMi	Classe	Stato Ecologico	STAR_ICMi	Classe	Stato Ecologico
Torrente Tarodine	1_10/15	10SS2 R	0,657	III	SUFFICIENTE	0,646	III	SUFFICIENTE
	2_10/15	10SS2 R	0,668	III	SUFFICIENTE	0,674	III	SUFFICIENTE
Canale Riccò	3_10/15	10SS1 R	0,767	II	BUONO	0,771	II	BUONO
Fiume Taro	4_10/15	10SS3 R	0,678	III	SUFFICIENTE	0,638	III	SUFFICIENTE
	5_10/15	10SS3 R	0,680	III	SUFFICIENTE	0,687	III	SUFFICIENTE

Dalla quale si apprezza che per la fauna macrobentonica: le stazioni monitorate sul T. Tarodine e sul F. Taro hanno identica classe e stato ecologico (classe III, giudizio Sufficiente); lo stato ecologico del Canale Riccò è Buono (II classe);

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 25 di 182	Rev. 0

le differenze monte→valle sono modeste e in alcune sezioni (2_V, 3_V e 5V) il valore dell'indice STAR_ICMi è maggiore a valle rispetto alla sezione di monte.

Pur con i limiti, dettagliatamente descritti nel metodo, relativi all'aver usato per il calcolo del LIMeco un solo campionamento, si è effettuato il confronto fra le classi di qualità ottenute con l'indice STAR_ICMi e quelle derivate dall'indice LIMeco. Quest'ultime sono subordinate (D.M. 260/2010) a quelle che derivano dagli elementi di qualità biologica (Macroinvertebrati, Diatomee, Macrofite) e possono declassarle sino al massimo allo Stato di III classe (Moderato).

Dalla successiva tabella ci si rende conto che l'indice LIMeco è sempre superiore o identico all'indice STAR_ICMi per cui non influisce sulle classi ottenute con l'indice STAR_ICMi che rispecchia, quindi, lo Stato Ecologico (SECA).

Tab.4.4.2/Q - Confronto fra i risultati dell'Indice STAR:ICMi e LIMeco

	Codice	Monte			Valle		
		STAR_ICMi	LIMeco	SECA	STAR_ICMi	LIMeco	SECA
Torrente Tarodine	1_10/15	III	II	SUFFICIENTE	III	II	SUFFICIENTE
	2_10/15	III	II	SUFFICIENTE	III	II	SUFFICIENTE
Canale Riccò	3_10/15	II	II	BUONO	II	II	BUONO
Fiume Taro	4_10/15	III	II	SUFFICIENTE	III	II	SUFFICIENTE
	5_10/15	III	II	SUFFICIENTE	III	II	SUFFICIENTE

4.4.2.3 Indice IBMR relativo alle Macrofite acquatiche

Nelle sezioni oggetto di monitoraggio si sono rilevate le seguenti specie di macrofite acquatiche alle quali è associata, nelle successive tabelle, la percentuale di superficie coprente l'alveo, nel momento del campionamento.

Tab.4.4.2/R - Copertura relativa da parte delle macrofite acquatiche

	Torrente Tarodine			
	1_M10/15	1_V10/15	2_Dis_M10/15	2_Dis_V10/15
ALGHE				
<i>Spirogyra sp. Link</i>	3	3	1	1
Muschi				
<i>Fontinalis antipyretica Hedw.</i>	3	3		1
FANEROGAME				
<i>Agrostis stolonifera L.</i>	2	1		
<i>Berula erecta (Hudson) Coville</i>				1
<i>Hydrocharis morsus-ranae L.</i>			1	2
<i>Lycopus europaeus L.</i>	3	1		
<i>Myosotis gr. palustris (= M. scorpioides L.)</i>		2	2	
<i>Nasturtium officinale R.Br.</i>			3	2
<i>Oenanthe aquatica (L.) Poiret</i>			1	2
<i>Rorippa amphibia (L.) Besser</i>	1	2		
<i>Sparganium erectum L.</i>				2
<i>Veronica beccabunga L.</i>		2		
Altre specie non codificate				
<i>Lythrum salicaria L.</i>	3	2	3	3
<i>Myricaria germanica L.</i>	2	2	1	2

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 26 di 182	Rev. 0

Tab.4.4.2/S - Copertura relativa da parte delle macrofite acquatiche

	Canale Riccò		Fiume Taro			
	3_M10/15	3_V10/15	4_M10/15	4_V10/15	5_M10/15	5_V10/15
Muschi						
<i>Amblystegium fluviatile</i> (Sm.) Loeske (=Hygroamblystegium fluviatile)			4	4	6	3
<i>Brachythecium rivulare</i> Bruch et al.	1	1				
<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw.	5	6	3	5	5	3
FANEROGAME						
<i>Agrostis stolonifera</i> L.			1	3		1
<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag.			4	5		
<i>Berula erecta</i> (Hudson) Coville				1	1	1
<i>Lycopus europaeus</i> L.			2	1		
<i>Myosotis gr. palustris</i> (= <i>M.</i> <i>scorpioides</i> L.)				4		
<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.			4	6	2	3
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poiret	1	1			1	2
<i>Polygonum amphibium</i> L.			5	5		
<i>Potentilla palustris</i> (L.) Scop.			1			
<i>Sparganium erectum</i> L.			2	1		2
<i>Veronica beccabunga</i> L.			3	5	1	
Altre specie non codificate						
<i>Lythrum salicaria</i> L.					5	5
<i>Myricaria germanica</i> L.					3	5

Il calcolo del valore dell'Indice IBMR, che si basa sui valori di sensibilità (Csi) ed i coefficienti di stenoecia (Ei) dei singoli taxa di macrofite, porta a conoscere il livello di trofia delle singole stazioni di monitoraggio.

Come valori di riferimento, per giungere a esprimere lo stato ecologico (RQE_IBMR) con relativa classe, si sono usati i parametri indicati nel D.M. 260/2010 e relativi Area geografica: **Mediterranea**, Idroecoregione **10** (Appennino settentrionale) diversificati per:

- Macrotipo Ma (Fiumi molto piccoli e piccoli), con valore di riferimento di 12,5 che è stato applicato al T. Tarodine e al Canale Riccò;
- Macrotipo Mf (Fiumi medi di montagna) il cui valore di riferimento, indicato nel D.M. 260/2010, è di 11,5 ed è stato usato per le due stazioni poste sul F. Taro.

I risultati con il calcolo della classe di qualità sono riportati nelle successive tabelle.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 27 di 182	Rev. 0

Tab.4.4.2/T - Calcolo dell'Indice IBMR e dello stato ecologico RQE_IBMR con le relative classi di qualità.

	Torrente Tarodine			
	1_M10/15	1_V10/15	2_Dis_M10/15	2_Dis_V10/15
Copertura reale complessiva (%)	12	14	8	11
Sommatoria: Copertura (K) * Stenoecia (E) * Sensibilità (Cs)	191	267	352	448
Sommatoria: Copertura (K) * Stenoecia (E)	19	26	32	40
Valori Indice IBMR	10,1	10,3	11,0	11,2
Livello di trofia - Classe	III	III	III	III
Livello di trofia - Giudizio	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Valori di riferimento: Area geografica Mediterranea, Idroecoregione 10 (Appennino settentrionale), Macrofito Ma (Molto piccoli e piccoli) da D.M. 260/2010.	12,5	12,5	12,5	12,5
Valori RQE_IBMR	0,80	0,82	0,88	0,90
Classe IBMR	II	II	II	II
IBMR Giudizio	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO

E = Stenoecia; Cs = Sensibilità

Tab.4.4.2/U - Calcolo dell'Indice IBMR e dello stato ecologico RQE_IBMR con le relative classi di qualità.

	Canale Riccò		Fiume Taro			
	3_M10/15	3_V10/15	4_M10/15	4_V10/15	5_M10/15	5_V10/15
Copertura reale complessiva (%)	7	8	29	40	16	15
Sommatoria: Copertura (K) * Stenoecia (E) * Sensibilità (Cs)	258	258	561	549	352	414
Sommatoria: Copertura (K) * Stenoecia (E)	21	21	50	51	31	37
Valori Indice IBMR	12,3	12,3	11,2	10,8	11,4	11,2
Livello di trofia - Classe	II	II	III	III	III	III
Livello di trofia - Giudizio	LIEVE	LIEVE	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Valori di riferimento: Area geografica Mediterranea, Idroecoregione 10 (Appennino settentrionale), Macrofito Ma (Molto piccoli e piccoli) e Macrofito Mf (medi di montagna) da D.M. 260/2010.	12,5	12,5	11,5	11,5	11,5	11,5
Valori RQE_IBMR	0,98	0,98	0,98	0,94	0,99	0,97
Classe IBMR	I	I	I	I	I	I
IBMR Giudizio	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO

E = Stenoecia; Cs = Sensibilità

In alcune stazioni di monitoraggio, come si vede dalla precedenti tabelle, la copertura dell'alveo, da parte delle macrofite acquatiche è molto limitata, di poco superiore al limite del 5% per la corretta applicazione del metodo.

La qualità ambientale, espressa dalle macrofite acquatiche tramite l'Indice IBMR, è di II classe (Giudizio: Buono) per le quattro stazioni localizzate sul T. Tarodine ed è di I classe (Giudizio: Elevato) per i tratti analizzati sul Canale Riccò e sul Fiume Taro.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 28 di 182	Rev. 0

4.4.2.4 Indice multimetrico relativo alle Diatomee bentoniche (ICMi)

Le Diatomee bentoniche, con relativa abbondanza, campionate nelle sezioni degli ambienti monitorati sono riportate nelle seguenti tabelle.

Tab.4.4.2/V - Specie e relativa abbondanza delle Diatomee bentoniche rilevate nelle sezioni monitorate

Codice	Nomenclatura recente	Torrente Tarodine			
		1_M10/15	1_V10/15	2_Dis_M10/15	2_Dis_V10/15
AMJA	<i>Achnanthes minutissima</i> Kutzing var. <i>jackii</i> (Rabenhorst) Lange-Bertalot	22	18	16	20
ADBI	<i>Achnantheidium biasolettianum</i> (Grunow) Lange-Bertalot	14	16	18	12
ADMI	<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	18	20	32	16
AOVA	<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing		2		
CPED	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	12	8	12	10
CPLI	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehr) Van Heurck	6	2	8	14
CATO	<i>Cyclotella atomus</i> Hustedt		2		
CMEN	<i>Cyclotella kuetzingiana</i> Thwaites		8		
CASP	<i>Cymbella aspera</i> (Ehrenberg) Peragallo	2			
CCIS	<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner	2	4	16	12
CTUM	<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck			6	4
DTEN	<i>Denticula tenuis</i> Kützing	32	26	18	10
DEHR	<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	36	18	22	24
DMON	<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing	8		14	16
DVUL	<i>Diatoma vulgare</i> Bory	4	6	18	24
DGEM	<i>Didymosphenia geminata</i> Metzeltin Lange-Bertalot	4	2		
ECAE	<i>Encyonema caespitosum</i> Kützing	6	4	8	14
CBNA	<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) Mann		6	4	8
EPRO	<i>Encyonema prostratum</i> (Berkeley) Kützing	4		2	
ESLE	<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) Mann	10	8	16	28
FARC	<i>Fragilaria arcus</i> (Ehrenberg) Cleve		18		
FUAC	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	2		4	2
GEXL	<i>Gomphonema exilissimum</i> (Grun) Lange-Bertalot Reichardt		4	6	
GMIN	<i>Gomphonema minutum</i> (Agardh) Agardh	8	12	10	22
GOLI	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson		16	28	16
GOOL	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i> (Hust) Lange-Bertalot	16	22	32	24
GPUM	<i>Gomphonema pumilum</i> (Gr) Reichardt Lange-Bertalot	22			
GTER	<i>Gomphonema tergestinum</i> Fricke	6	2	2	4
GTRU	<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg	4	6		
MVAR	<i>Melosira varians</i> Agardh	6	8		
NCRY	<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	8	12		
NCTE	<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	4	6		
NERI	<i>Navicula erifuga</i> Lange-Bertalot	6	8	4	6
NGRE	<i>Navicula gregaria</i> Donkin	10	8		
NRAD	<i>Navicula radiosa</i> Kützing		16		
NVEN	<i>Navicula veneta</i> Kützing	12	6		
NCPL	<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt	2	4		
NDIS	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	6	2	4	6
NINC	<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	2			
NPAL	<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W Smith	4	8		
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Agardh) Lange-Bertalot	8	4	12	8
SBKU	<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingi</i> Krammer Lange-Bertalot			6	
SUMI	<i>Surirella minuta</i> Brébisson	2	4		
UBIC	<i>Ulnaria biceps</i> (Kützing) Compère	2	4	6	2
UCAP	<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) Compère				
UULN	<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	6	8	10	12
Altre specie non codificate					
	<i>Achnantheidium pyrenaicum</i>			22	16
	<i>Achnantheidium rivulare</i>	12	18	16	18
	<i>Cymbella excisa</i>	32	24	28	24
	<i>Cymbella excisiformis</i>	12	6		6
	<i>Cymbella neocistula</i>				
	<i>Encyonema ventricosum</i>	24	18	12	18
	<i>Fragilaria construens</i>	2	4		
	<i>Fragilaria perminuta</i>	12	14	6	8
	<i>Surirella roba</i>			2	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 29 di 182	Rev. 0

Tab.4.4.2/Z - Specie e relativa abbondanza delle Diatomee bentoniche rilevate nelle sezioni monitorate

Codice	Nomenclatura recente	C. Riccò		Fiume Taro			
		3_10/15		4_10/15		5_10/15	
		M	V	M	V	M	V
AMJA	<i>Achnanthes minutissima</i> Kützing var. <i>jackii</i> (Rabenhorst) Lange- Bertalot	38	26				
ADBI	<i>Achnantheridium biasolettianum</i> (Grunow) Lange-Bertalot			22	18	12	20
ADMI	<i>Achnantheridium minutissimum</i> (Kützing) Czarniecki			34	12	8	16
ADSU	<i>Achnantheridium subatomus</i> (Hustedt) Lange-Bertalot		24				
AINA	<i>Amphora inariensis</i> Krammer		8				
AOVA	<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing			4		6	
BVIT	<i>Brachysira vitrea</i> (Grunow) Ross	8	6	14	18	26	
CAMP	<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve						4
CPEP	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	10		12	16	4	6
CPLA	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	10	4	18	12	10	2
CPLE	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr) Grunow	6	14				
CPLI	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehr) Van Heurck	22	16	20	2	24	8
COCE	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing			14	6	22	4
CSOL	<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W Smith						2
CAFF	<i>Cymbella affinis</i> Kützing	18	22				
CCYM	<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh	22	34	8	18	24	12
ENCM	<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehrenberg) Kirchner			2	4	6	2
CLBE	<i>Cymbella naviculiformis</i> (Auerswald) Krammer				2		
DTEN	<i>Denticula tenuis</i> Kützing		4		4		
DEHR	<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	4	6	6	12	28	32
DMES	<i>Diatoma mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing			4			
DMON	<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing			10	26	8	4
DVUL	<i>Diatoma vulgare</i> Bory			24	32	26	30
DGEM	<i>Didymosphenia geminata</i> Metzeltin Lange-Bertalot			2	6		4
ECAE	<i>Encyonema caespitosum</i> Kützing			18	24	22	36
CBNA	<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) Mann			32	16	8	24
EPRO	<i>Encyonema prostratum</i> (Berkeley) Kützing					26	18
ESLE	<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) Mann	10	18	26	12	10	8
CLAE	<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	6		4			
FARC	<i>Fragilaria arcus</i> (Ehrenberg) Cleve	6	4	6		4	2
FCCP	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>capitellata</i> (Grunow) Lange- Bertalot			2			
FCVA	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot			4			
FUAC	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	4		2	8	4	16
GCLA	<i>Gomphonema clavatum</i> Ehrenberg	12	8	6		2	
GMIN	<i>Gomphonema minutum</i> (Agardh) Agardh	6	14				
GOLI	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Homemann) Brébisson	16	20	16	12	6	18
GOOL	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i> (Hust) Lange-Bertalot	22	12	14	8	16	22
GPAS	<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> f. <i>saprophilum</i> Lange- Bertalot & Reichardt					8	
GTER	<i>Gomphonema tergestinum</i> Fricke	28	16				
GTRU	<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg				6		10
HAMP	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow in Cleve et Grunow 1880		4				
MVAR	<i>Melosira varians</i> Agardh			8	16	36	24
MCIR	<i>Meridion circulare</i> (Greville) Agardh	12	8				
NGRE	<i>Navicula gregaria</i> Donkin			22	36	12	8
NRAD	<i>Navicula radiosa</i> Kützing			6	14	28	32
NTPT	<i>Navicula tripunctata</i> (Müller) Bory		6	4	18	6	8
NDIS	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	4	6	8	12	6	4
NLIN	<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W Smith	6					
NPAL	<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W Smith	4		12	14	6	8
NREC	<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch	2					
NSIT	<i>Nitzschia sinuata</i> (Thwaites) Grunow var. <i>tabellaria</i> Grunow			2			4
NUMB	<i>Nitzschia umbonata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot		8				
PVIR	<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg						2
RSIN	<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek Stoermer					8	
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Agardh) Lange-Bertalot			4	8		
SRPI	<i>Staurosira pinnata</i> Ehrenberg		4				
SLEP	<i>Staurosirella leptostauron</i> (Ehrenberg) Williams Round	2					
SANG	<i>Surirella angusta</i> Kützing	4					
SUMI	<i>Surirella minuta</i> Brébisson	2					
THUN	<i>Tryblionella hungarica</i> (Grunow) Mann		6				
UBIC	<i>Ulnaria biceps</i> (Kützing) Compère	6	4	4	2		
UULN	<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	8	10	6	4	2	4
Altre specie non codificate							
	<i>Achnantheridium catenatum</i>					10	
	<i>Achnantheridium eutrophilum</i>				20		

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990			
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738				
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 30 di 182	Rev. 0			

<i>Achnanthydium pyrenaicum</i>				34	18	22	
<i>Achnanthydium rivulare</i>	22						
<i>Cyclotella ocellata</i>				5			
<i>Cymbella excisa</i>	6	12	26	12	14	22	
<i>Cymbella neocistula</i>				4			
<i>Encyonema ventricosum</i>	8	4					
<i>Fragilaria perminuta</i>		14	14	16	8		
<i>Gomphonema capitatum</i>			6	2	12		
<i>Gomphonema subclavatum</i>							6
<i>Gyrosigma obtusatum</i>				2			
<i>Gyrosigma sciotoense</i>				2			

Il calcolo del valore dell'Indice multimetrico ICMi per le Diatomee prevede la primaria determinazione dell'Indice di Sensibilità agli inquinanti organici (Indice IPS) proposto dal CEMAGREF (1982) e dell'Indice Trofico o Indice TI di Rott et al. (1999) che hanno la loro specifica scala di giudizio.

La valutazione della classe dello stato ecologico, con relativo giudizio sintetico, si è eseguita usando il confronto con il corpo idrico di riferimento indicato nel D.M. 260/2010 per l'Area geografica: Mediterranea, Idroecoregione 10 (Appennino settentrionale) e per il Macrotipo M1 (Molto piccoli e piccoli) associato alle sezioni del T. Tarodine ed del Canale Riccò ed il Macrotipo M4 (medi di montagna) per le stazioni poste sul Fiume Taro.

I risultati, riportati nelle tabelle a seguire, mettono in evidenza che:

- la ricchezza di specie di Diatomee bentoniche è elevata in tutte le sezioni monitorate e fra i tratti di monte e quelli di valle la varietà si può considerare simile in tutte le sezioni con la sola eccezione di quelle poste nella stazione 4 del Fiume Taro che mostra, a valle, una discreta diminuzione di varietà (da 43 a 37 specie);
- per l'Indice di sensibilità agli inquinanti organici (IPS) la condizione è Buona (II classe) in tutte le sezioni analizzate;
- i valori dell'Indice trofico (TI) esprimono il giudizio intermedio di "meso-eutrofia" e nella sola stazione 4 del Fiume Taro si ha una condizione leggermente più elevata e il giudizio sintetico è "eutrofia" per entrambe le sezioni, monte e valle.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 31 di 182	Rev. 0

Tab.4.4.2/AA - Calcolo dell'Indice IMCi Diatomee e dello stato ecologico RQE_IMCi con relative classi di qualità.

		Torrente Tarodine			
		1_M10/15	1_V10/15	2_Dis_M10/15	2_Dis_V10/15
	n. specie presenti	41	43	33	30
	Abbondanza complessiva relativa	410	412	420	404
Indice IPS	Sommatoria: Abbondanza (a) * Sensibilità (S) * Affidabilità (I)	795,1	744,9	764,7	770,1
	Somma: Abbondanza (a) * Affidabilità (I)	193,9	181,8	179,7	182,7
	Indice di sensibilità agli inquinanti organici (IPS ₅)	4,1	4,1	4,3	4,2
	Indice di sensibilità agli inquinanti organici (IPS₂₀)	15,7	15,7	16,5	16,3
	Classe di sensibilità agli inquinanti organici (IPS₂₀)	II	II	II	II
	Valori di riferimento per IPS: Area geografica Mediterranea, Idroecoregione 10 (Appennino settentrionale), Macrotipo M1 (Molto piccoli e piccoli) da D.M. 260/2010	17,15	17,15	17,15	17,15
	RQE_IPS	0,917	0,916	0,960	0,949
Indice TI	Sommatoria: Abbondanza (a) * Sensibilità (TW) * Affidabilità (G)	398,9	408,1	269,5	270,0
	Somma: Abbondanza (a) * Affidabilità (G)	189,0	196,3	145,3	141,2
	Indice trofico (TI)	2,2	2,1	1,9	2,0
	Indice trofico (TI) Giudizio	Meso-Eutrofia	Meso-Eutrofia	Meso-Eutrofia	Meso-Eutrofia
	Valori di riferimento per TI: Area geografica Mediterranea, Idroecoregione 10 (Appennino settentrionale), Macrotipo M1 (Molto piccoli e piccoli) da D.M. 260/2010	1,20	1,20	1,20	1,20
	RQE_TI	0,643	0,679	0,750	0,714
ICMi	ICMi valore	0,780	0,797	0,855	0,832
	ICMi Classe	II	II	I	I
	ICMi Giudizio	BUONO	BUONO	ELEVATO	ELEVATO

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 32 di 182	Rev. 0

Tab.4.4.2/AB - Calcolo dell'Indice IMCi Diatomee e dello stato ecologico RQE_IMCi con relative classi di qualità.

		Canale Riccò		Fiume Taro			
		3_10/15		4_10/15		5_10/15	
		M	V	M	V	M	V
	n. specie presenti	31	30	43	37	36	34
	Abbondanza complessiva relativa	334	342	489	470	480	422
	Sommatoria: Abbondanza (a) * Sensibilità (S) * Affidabilità (I)	833,1	744,6	640,9	678,2	699,9	762,5
	Somma: Abbondanza (a) * Affidabilità (I)	196,6	179,3	153,4	166,7	169,6	181,3
	Indice di sensibilità agli inquinanti organici (IPS ₅)	4,2	4,2	4,2	4,1	4,1	4,2
	Indice di sensibilità agli inquinanti organici (IPS₂₀)	16,4	16,0	16,1	15,6	15,9	16,2
	Classe di sensibilità agli inquinanti organici (IPS₂₀)	II	II	II	II	II	II
	Valori di riferimento per IPS: Area geografica Mediterranea, Idroecoregione 10 (Appennino settentrionale), Macrotipo M1 (Molto piccoli e piccoli) e Macrotipo M4 (medi di montagna) da D.M. 260/2010	17,15	17,15	17,80	17,80	17,80	17,80
	RQE_IPS	0,955	0,931	0,904	0,875	0,891	0,911
	Sommatoria: Abbondanza (a) * Sensibilità (TW) * Affidabilità (G)	365,6	387,1	304,9	409,8	338,7	333,2
	Somma: Abbondanza (a) * Affidabilità (G)	197,7	195,3	136,3	170,9	159,4	163,7
	Indice trofico (TI)	1,9	2,0	2,3	2,4	2,2	2,1
	Indice trofico (TI) Giudizio	Meso-Eutrofia	Meso-Eutrofia	Eutrofia	Eutrofia	Meso-Eutrofia	Meso-Eutrofia
	Valori di riferimento per TI: Area geografica Mediterranea, Idroecoregione 10 (Appennino settentrionale), Macrotipo M1 (Molto piccoli e piccoli) e Macrotipo M4 (medi di montagna) da D.M. 260/2010	1,20	1,20	1,70	1,70	1,70	1,70
	RQE_TI	0,750	0,714	0,739	0,696	0,783	0,826
ICMi	ICMi valore	0,853	0,823	0,822	0,785	0,837	0,869
	ICMi Classe	I	I	I	II	I	I
	ICMi Giudizio	ELEV.	ELEV.	ELEV.	BUONO	ELEV.	ELEV.

ICMi per le Diatomee bentoniche evidenzia che:

- sono di II classe (Buono) entrambe le sezioni (monte e valle) della stazione 1 del T. Tarodine e sono di I classe (Elevato) entrambe le sezioni (monte e valle) della stazione 2_Dis del T. Tarodine, della stazione 3 del Canale Riccò e della stazione 5 del Fiume Taro;
- nella sola stazione 4 del Fiume Taro si riscontra una significativa differenza fra la sezione di monte (I classe, giudizio Elevato) e quella di valle (II classe, giudizio Buono).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 33 di 182	Rev. 0

4.4.3 Analisi della matrice sedimento

Il confronto fra i risultati delle analisi condotte sui sedimenti campionati nelle cinque sezioni di monitoraggio è riportato nelle successive tabelle.

La ripartizione della frazione granulometrica fra frazione fine (<di 2mm) e grossolana (>2 di mm) è, come è naturale, alquanto diversificata sia fra gli ambienti monitorati sia fra le due sezioni (monte e valle) analizzate per ciascun corso d'acqua

Per quanto riguarda la granulometria dei sedimenti fluviali, gli ambienti monitorati risultano più omogenei rispetto a quanto risulta dalle frazioni fini e grossolane. Il tenore di argilla è, in tutti i tratti monitorati, molto basso, sempre inferiore allo 0,1% in sostanza secca per cui la composizione granulometrica è prevalentemente costituita da sabbia e limo. La sabbia domina lo scenario, è quasi sempre superiore al 96% della composizione del sedimento e l'unica eccezione è rappresentata dal T. Tarodine, stazione di monte del tratto 2 (2_Dis_M10/15) in cui si ha il 70,3% di sabbia e il 29,7% di limo.

Le concentrazioni dei macro nutrienti (Azoto totale e Fosforo totale) analizzate nei sedimenti degli ambienti monitorati sono molto diverse. Le concentrazioni (esprese in mg/kg s.s.) di Azoto variano da 239 (1_V10/15) a 2213 (4_M10/15) e quelle di Fosforo totale da 241 (4_V10/15) a 715 (2_Dis_M10/15). I rapporti N/P (Azoto/Fosforo) evidenziano una oscillazione compresa fra 0,52 (1_V10/15) e 5,70 (4_M10/15).

Per avere una idea della discreta differenza di macro nutrienti si è calcolato il rapporto C/N/P rapportando la concentrazione di Fosforo totale a 1. Da questa elaborazione si capisce che si ha la minore disponibilità di nutrienti nella sezione di valle del T. Tarodine, tratto in dismissione (2_Dis_V10/15) in cui il C/N/P=2,1/0,9/1 e la massima quantità di nutrienti nel tratto di monte dello stesso corso d'acqua (2_Dis_M10/15) con C/N/P=14,3/2,5/1.

Le concentrazioni di Idrocarburi pesanti (C>12) sono risultate superiori al limite di rilevamento analitico solo nella sezione di valle del T. Tarodine, tratto in dismissione (2_Dis_V10/15) e la concentrazione, pari a 17,4 mg/kg s.s. è nettamente inferiore al limite di 50 mg/kg s.s. fissato dal D.Lgs 152/06 (Parte IV, Titolo V, All. 5, Tab. 1) per i suoli adibiti al verde pubblico e residenziale.

Tab.4.4.3/A - Risultati delle analisi granulometriche e chimico-fisiche eseguite sui sedimenti

Parametro	Unità di Misura	Torrente Tarodine			
		1_M10/15	1_V10/15	2_Dis_M10/15	2_Dis_V10/15
Umidità	% (m/m)	27,0	20,7	47,1	18,4
Terra fine (frazione granulometrica < 2 mm)	% (m/m)	69,3	44,6	53,0	29,0
Scheletro (frazione granulometrica > 2 mm)	% (m/m)	30,7	55,4	47,0	71,0
Argilla	% s.s.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Limo	% s.s.	0,70	2,40	29,7	1,50
Sabbia	% s.s.	99,3	97,6	70,3	98,5
Idrocarburi C > 12 (pesanti)	mg/kg s.s.	< 5,00	< 5,00	< 5,00	17,4
Fosforo totale	mg/kg s.s.	383	463	715	394
Azoto totale (come N)	mg/kg s.s.	269	239	1814	349
Carbonio organico totale (TOC)	mg/kg s.s.	8165	9005	10233	841

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 34 di 182	Rev. 0

Tab. 4.4.3/B - Risultati delle analisi granulometriche e chimico-fisiche eseguite sui sedimenti

Parametro	Unità di Misura	Canale Riccò		Fiume Taro			
		3_M10/15	3_V10/15	4_M10/15	4_V10/15	5_M10/15	5_V10/15
Umidità	% (m/m)	26,4	20,3	20,4	20,2	19,1	27,6
Terra fine (frazione gran. < 2 mm)	% (m/m)	52,3	19,3	16,9	18,7	29,1	65,5
Scheletro (frazione gran. > 2 mm)	% (m/m)	47,7	80,7	83,1	81,3	70,9	34,5
Argilla	% s.s.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Limo	% s.s.	3,10	3,40	3,00	0,20	1,80	2,20
Sabbia	% s.s.	96,9	96,6	97,0	99,8	98,2	97,8
Idrocarburi C > 12 (pesanti)	mg/kg s.s.	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
Fosforo totale	mg/kg s.s.	398	382	388	241	361	507
Azoto totale (come N)	mg/kg s.s.	737	663	2213	339	493	709
Carbonio organico totale (TOC)	mg/kg s.s.	3991	2097	1502	781	900	9133

4.5 Risultati campagna Giugno 2016

4.5.1 Analisi chimico-fisiche e microbiologiche della matrice acqua

I risultati delle analisi chimiche, fisiche e microbiologiche sono:

Tab. 4.5.1/A - Risultati delle analisi chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche eseguite sulle acque

Parametro	U.M.	Torrente Tarodine			
		1_M6/16	1_V6/16	2_Dis_M6/16	2_Dis_V6/16
Temperatura	°C	13,8	12,7	13,3	13,0
pH	unità pH	7,3	8,0	7,9	7,7
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	79,0	93,0	94,0	82,0
Ossigeno disciolto	mg/L	6,52	7,12	6,27	6,97
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	60,9	65,0	52,0	57,6
Alcalinità totale (CaCO ₃)	mg/L	20,0	19,5	16,0	15,5
Solidi sospesi totali (Mat. in sosp.)	mg/L	< 1,00	< 1,00	4,0	4,0
Fosforo totale (come P)	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5
Azoto ammoniacale (NH ₄ ⁺)	mg/L	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Azoto nitroso (come NO ₂ ⁻)	µg/L	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0
Azoto nitrico (come NO ₃ ⁻)	mg/L	0,341	0,351	0,54	0,52
BOD5	mg/L di O ₂	< 5	< 5	< 5	< 5
COD	mg/L di O ₂	12,9	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	15,1	20,6	< 10,0	13,0
Composti Organici Volatili (VOC)	mg/L	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Arsenico	µg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Cadmio	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Cromo esavalente	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Cromo totale	µg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Mercurio	µg/L	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Nichel	µg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Piombo	µg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Rame	µg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Zinco	µg/L	25,7	< 10,0	< 10,0	< 10,0
<i>Escherichia coli</i>	ufc/100 ml	60	20	< 20	20

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 35 di 182	Rev. 0

Tab. 4.5.1/B - Risultati delle analisi chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche eseguite sulle acque

Parametro	U.M.	Canale Riccò		Fiume Taro			
		3_M6/16	3_V6/16	4_M6/16	4_V6/16	5_M6/16	5_V6/16
Temperatura	°C	13,2	13,2	16,0	15,6	12,8	13,3
pH	unità pH	8,5	8,3	8,3	8,1	8,3	8,5
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	320,00	377,00	173,00	192,00	112,00	97,0
Ossigeno disciolto	mg/L	8,15	8,97	7,14	7,24	6,27	6,02
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	75,1	82,7	70,0	70,3	57,3	55,6
Alcalinità totale (CaCO ₃)	mg/L	61,0	60,0	30,0	30,5	31,0	30,0
Solidi sospesi totali (Mat. in sosp.)	mg/L	8,0	7,0	2,5	2,0	< 1,00	< 1,00
Fosforo totale (come P)	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Azoto ammoniacale (NH ₄ ⁺)	mg/L	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Azoto nitroso (come NO ₂)	µg/L	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0
Azoto nitrico (come NO ₃)	mg/L	0,92	0,97	0,153	0,185	0,191	0,214
BOD5	mg/L di O ₂	10,0	8,0	< 5	< 5	< 5	< 5
COD	mg/L di O ₂	32,4	21,0	< 10,0	< 10,0	12,1	12,3
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L	13,3	20,3	< 10,0	< 10,0	19,3	15,8
Composti Organici Volatili (VOC)	mg/L	< 0,100	< 0,100	0,122	0,113	< 0,100	< 0,100
Arsenico	µg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Cadmio	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Cromo esavalente	µg/L	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Cromo totale	µg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Mercurio	µg/L	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Nichel	µg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Piombo	µg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Rame	µg/L	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0
Zinco	µg/L	21,7	< 10,0	< 10,0	13,7	< 10,0	< 10,0
<i>Escherichia coli</i>	ufc/100 ml	440	380	470	720	< 20	< 20

Dal confronto dei risultati analitici conseguiti con i valori limite stabiliti dal D.Lgs. 152/99 e ripresi dal D.Lgs. 152/06 e s.m. per la vita dei pesci Salmonicoli e Ciprinicoli, si nota che in alcune sezioni, quali in particolare 2_Dis_M e V e 5_M e V, scorrono acque con una limitata percentuale di saturazione dell'Ossigeno disciolto che tuttavia è leggermente superiore al 50% (limite imperativo prestabilito sia per i Salmonidi sia per i Ciprinidi).

Tutte le acque superficiali monitorate hanno il pH, la conducibilità e le concentrazioni di metalli idonee ai limiti proposti da Casalicchio e Matteucci (2000) per la possibile fruizione agricola e zootecnica.

Quasi tutti i composti organici volatili analizzati (complessivamente 19) hanno concentrazioni inferiori al limite di rilevamento, ma fanno eccezione le concentrazioni di Cloroformio (Triclorometano) nelle acque della stazione 1_M6/16, del Toluene e dei Composti Organici Volatili (COV) nelle acque di entrambe le sezioni (monte e valle) della stazione 4 del F. taro.

Le densità di *Escherichia coli* sono contenute in tutte le sezioni campionate, solo nelle acque di entrambe le sezioni del Canale Riccò (3_M e 3_V) e del Fiume Taro (4_M e 4_V) sono maggiori, ma sempre comprese fra i livelli 1 e 2 del Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (L.I.M. da D.Lgs. 152/09) cioè superiori a 100 ma inferiori a 1000 ufc/100 ml.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 36 di 182	Rev. 0

Con la procedura di valutazione del Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIMeco da D.M. 260/2010) calcolato con i risultati dei macrodescrittori chimici si ottengono i valori riportati nella seguente tabella.

Tab. 4.5.1/C - Risultati dell'Indice LIMeco

	Torrente Tarodine			
	1_M6/16	1_V6/16	2_Dis_M6/16	2_Dis_V6/16
100-O2%sat.	0,25	0,25	0,125	0,125
N-NH4 (mg/l)	1	1	1	1
N-NO3 (mg/l)	1	1	1	1
Fosforo totale (µg/l)	1	1	1	1
Media LIMeco	0,813	0,813	0,781	0,781
CLASSE	I	I	I	I
STATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO

Tab. 4.5.1/D - Risultati dell'Indice LIMeco

	Canale Riccò		Fiume Taro			
	3_M6/16	3_V6/16	4_M6/16	4_V6/16	5_M6/16	5_V6/16
100-O2%sat.	0,25	0,5	0,25	0,25	0,125	0,125
N-NH4 (mg/l)	1	1	1	1	1	1
N-NO3 (mg/l)	1	1	1	1	1	1
Fosforo totale (µg/l)	1	1	1	1	1	1
Media LIMeco	0,813	0,875	0,813	0,813	0,781	0,781
CLASSE	I	I	I	I	I	I
STATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO

La qualità espressa dall'Indice LIMeco è di I classe (Giudizio: Elevato), identica per tutti i corsi d'acqua monitorati e non si sono riscontrate differenze fra le sezioni di monte e quelle di valle.

I singoli punteggi applicati ai macrodescrittori usati nell'indice LIMeco mettono in chiara evidenza che i parametri da considerare più critici sono alcune basse percentuali di saturazione dell'Ossigeno disciolto.

Deflusso istantaneo

Le misure di portata istantanea, espresse in litri al secondo, sono riportate nella tabella a seguire.

Tab. 4.5.1/E - Portata istantanea

Ambiente	Stazione	Q (l/s)
Torrente Tarodine	1_M e 1_V 6/16	1139
	2_Dis_M e 2_Dis_V 6/16	447
Canale Riccò	3_M e 3_V 6/16	11,7
Fiume Taro	4_M e 4_V 6/16	1993
	5_M e 5_V 6/16	1437

Mettono in chiara evidenza l'elevata eterogeneità degli ambienti monitorati e la massima diversificazione riguarda il F. Taro rispetto al Canale Riccò.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 37 di 182	Rev. 0

4.5.2 Analisi degli indici biotici

4.5.2.1 Indice CARAVAGGIO

I rilievi per l'applicazione del metodo CARAVAGGIO (*Core Assessment of River hAbitat VAlue and hydromorpholoGical cOndition*), condotti il 9 giugno 2016, non hanno messo in evidenza particolari e dissimili condizioni sia naturali sia antropiche rispetto a quelli eseguiti nel mese di ottobre 2015. La sola diversa stagionalità non apporta nessuna modifica e per questo motivo i risultati sono identici a quelli riportati nel cap. 4.4.

4.5.2.2 Indice multimetrico relativo alla Fauna Macrobentonica (STAR_ICMi)

Nelle singole sezioni di campionamento si sono rilevati i seguenti microhabitat minerali (Tab. 39) e biologici (Tab. 40).

Tab. 4.5.2/A *Abbondanza dei microhabitat minerali nelle sezioni di campionamento*

		Microhabitat minerali (%)			
		Ghiaia GHI	Microlithal MIC	Mesolithal MES	Macrolithal MAC
Torrente Tarodine	1_M6/16	10	20	70	
	1_V6/16	10	20	60	10
	2_Dis_M6/16	10	30	30	30
	2_Dis_V6/16	10	40	30	20
Canale Riccò	3_M6/16	10	10	80	
	3_V6/16	10	10	80	
Fiume Taro	4_M6/16	10	30	30	30
	4_V6/16	10	30	30	30
	5_M6/16	10	20	40	30
	5_V6/16	10	20	40	30

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 38 di 182	Rev. 0

Tab. 4.5.2/B - Abbondanza dei microhabitat biotici nelle sezioni di campionamento

		Microhabitat biotici (%)			
		Alghe	Xylal (legno)	CPOM	FPOM
		AL	XY	CP	FP
Torrente Tarodine	1_M6/16	20	5	10	10
	1_V6/16	20	5	10	10
	2_Dis_M6/16	10	5	15	10
	2_Dis_V6/16	10	5	15	10
Canale Riccò	3_M6/16		20	50	10
	3_V6/16		20	50	10
Fiume Taro	4_M6/16	20		5	20
	4_V6/16	20		5	20
	5_M6/16	10		5	20
	5_V6/16	10		5	20

L'abbondanza degli invertebrati bentonici, espressa come somma degli organismi rilevati nelle repliche di campionamento quantitativo eseguite, in ogni stazione, in quantità proporzionale alla percentuale di microhabitat è la seguente.

Tab. 4.5.2/C - Abbondanza degli invertebrati bentonici nelle sezioni di campionamento

			Torrente Tarodine			
			1_M6/16	1_V6/16	2_Dis_M6/16	2_Dis_V6/16
PLECOPTERA	Capniidae	<i>Capnia</i>	0	0	0	1
	Perlodidae	<i>Isoperla</i>	0	0	3	0
	Leuctridae	<i>Leuctra</i>	16	19	15	17
	Perlidae	<i>Perla</i>	0	3	2	1
EPHEMEROPTERA	Baetidae	<i>Baetis</i>	22	50	73	68
	Caenidae	<i>Caenis</i>	6	14	18	32
	Baetidae	<i>Cloeon</i>	11	27	20	7
	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>	4	4	0	0
	Ephemeridae	<i>Ephemer</i>	0	0	5	5
	Leptophlebiidae	<i>Habrophlebia</i>	0	0	7	3
TRICHOPTERA	Hydropsychidae	Hydropsychidae	16	38	12	30
	Limnephilidae	Limnephilidae	3	7	6	3
	Philopotamidae	Philopotamidae	0	0	1	3
COLEOPTERA	Elmidae	Elmidae	11	41	13	0
DIPTERA	Athericidae	Athericidae	2	0	3	2
	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	0	1	0	0
	Chironomidae	Chironomidae	61	66	78	105
	Limoniidae	Limoniidae	0	1	0	0
	Simuliidae	Simuliidae	13	47	115	90
OLIGOCHAETA	Lumbriculidae	Lumbriculidae	0	1	1	0
	Tubificidae	Tubificidae	6	14	17	22
HIRUDINEA	Erpobdellidae	<i>Erpobdella</i>	0	0	1	0

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 39 di 182	Rev. 0

Tab. 4.5.2/D - Abbondanza degli invertebrati bentonici nelle sezioni di campionamento

			Canale Riccò		Fiume Taro			
			3_M6/16	3_V6/16	4_M6/16	4_V6/16	5_M6/16	5_V6/16
PLECOPTERA	Leuctridae	<i>Leuctra</i>	32	17	13	6	11	5
	Nemouridae	<i>Nemoura</i>	7	7	0	0	0	0
	Perlidae	<i>Perla</i>	5	3	0	0	0	0
	Perlodidae	<i>Perlodes</i>	0	0	1	1	0	1
	Nemouridae	<i>Protonemoura</i>	7	2	0	0	0	0
EPHEMEROPTERA	Baetidae	<i>Baetis</i>	11	35	25	26	27	14
	Caenidae	<i>Caenis</i>	8	14	9	6	14	5
	Baetidae	<i>Cloeon</i>	0	0	17	11	7	6
	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>	26	20	9	3	8	2
	Heptageniidae	<i>Epeorus</i>	0	0	8	1	3	2
	Ephemeridae	<i>Ephemera</i>	5	1	0	0	0	0
	Leptophlebiidae	<i>Habrophlebia</i>	3	3	0	0	0	0
	Leptophlebiidae	<i>Habroleptoides</i>	4	1	0	2	0	1
TRICHOPTERA	Beraeidae	Beraeidae	0	0	0	0	1	0
	Hydropsychidae	Hydropsychidae	10	29	16	20	16	14
	Limnephilidae	Limnephilidae	7	13	0	0	2	0
	Odontoceridae	Odontoceridae	0	0	1	0	0	1
	Philopotamidae	Philopotamidae	5	6	0	1	1	0
COLEOPTERA	Elmidae	Elmidae	14	25	23	10	15	4
DIPTERA	Athericidae	Athericidae	0	0	0	0	1	0
	Chironomidae	Chironomidae	25	24	224	255	128	49
	Simuliidae	Simuliidae	44	38	135	125	87	38
ODONATA	Calopterygidae	<i>Calopteryx</i>	0	0	1	0	0	0
	Coenagrionidae	<i>Coenagrion</i>	0	0	0	0	1	1
	Gomphidae	<i>Onychogomphus</i>	0	0	1	1	0	1
OLIGOCHAETA	Tubificidae	Tubificidae	19	9	34	18	20	14
CRUSTACEA	Gammaridae	<i>Gammaridae</i>	0	0	19	18	18	10
GASTEROPODA	Ancylidae	<i>Ancylidae</i>	16	12	0	0	0	0

Il calcolo dell'Indice STAR_ICMi scaturisce dal confronto ponderato del rapporto fra i valori delle metriche grezze e quelle di riferimento riportate nel D.M. 260/2010. Nel caso specifico si è usato il macrotipo fluviale appartenente alla Idroecoregione (HER) 10: Appennino settentrionale, Area Regionale Emilia-Romagna ed i seguenti specifici codici tipo:

Tab.4.5.2/E Codici tipo per macroinvertebrati

		Tipo per macroinvertebrati	Ambiente
Torrente Tarodine	1_M e 1_V 6/16	10SS2 (5-25 km - piccolo)	R = Riffle
	2_Dis_M e 2_Dis_V 6/16		
Canale Riccò	3_M e 3_V 6/16	10SS1 (0-5 km - molto piccolo)	
Fiume Taro	4_M e 4_V 6/16	10SS3 (25-75 km - medio)	
	5_M e 5_V 6/16		

I dati, riportati nelle successive tabelle, derivano tutti dall'elaborazione eseguita mediante il programma MacOper (versione 0.1.1).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 40 di 182	Rev. 0

Tab. 4.5.2/F Valori delle metriche e dell'Indice STAR_ICMi

				Torrente Tarodine			
				1_M6/16	1_V6/16	2_Dis_M6/16	2_Dis_V6/16
Dati grezzi	Tolleranza	Indice	ASPT	5,60	5,92	6,47	6,85
	Ricchezza e Diversità	Nimero taxa	n Famiglie	11	14	17	14
		Nimero taxa	n. Famiglie EPT	6	7	10	10
		Abbondanza	1-GOLD	0,520	0,610	0,451	0,437
		Indicee diversità	H'	1,95	2,10	1,99	1,94
Abbondanza/Habitat	Abbondanza	Log10(Sel_EPTD+1)	1,000	1,079	1,342	1,146	
Valori di riferimento (D.M. 260/2010)	Pesi delle metriche:		Ambiente	10SS2 R	10SS2 R	10SS2 R	10SS2 R
	ASPT	0,334	ASPT	6,913	6,913	6,913	6,913
	n Famiglie	0,167	n Famiglie	27	27	27	27
	n. Famiglie EPT	0,083	n. Famiglie EPT	14	14	14	14
	1-GOLD	0,067	1-GOLD	0,66	0,66	0,66	0,66
	H'	0,083	H'	2,24	2,24	2,24	2,24
	Log10(Sel_EPTD+1)	0,266	Log10(Sel_EPTD+1)	2,58	2,58	2,58	2,58
	STAR_ICMi di riferimento				1,020	1,020	1,020
Dati grezzi/Valori di riferimento (D.M. 260/2010)			ASPT	0,27	0,29	0,31	0,33
			n Famiglie	0,07	0,09	0,11	0,09
			n. Famiglie EPT	0,04	0,04	0,06	0,06
			1-GOLD	0,05	0,06	0,05	0,04
			H'	0,07	0,08	0,07	0,07
			Log10(Sel_EPTD+1)	0,10	0,11	0,14	0,12
Media ponderata STAR_ICMi				0,60	0,67	0,73	0,71
STAR_ICMi				0,565	0,633	0,712	0,696
Classe				III	III	III	III
Stato Ecologico				SUFF.	SUFF.	SUFF.	SUFF.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 41 di 182	Rev. 0

Tab. 4.5.2/G Valori delle metriche e dell'Indice STAR_ICMi

				Canale Riccò	
				3_M6/16	3_V6/16
Dati grezzi	Tolleranza	<i>Indice</i>	ASPT	6,69	6,69
	Ricchezza e Diversità	<i>Nimero taxa</i>	n Famiglie	16	16
		<i>Nimero taxa</i>	n. Famiglie EPT	11	11
		<i>Abbondanza</i>	1-GOLD	0,581	0,680
		<i>Indicee diversità</i>	H'	2,55	2,53
Abbondanza/Habitat	<i>Abbondanza</i>	Log10(Sel_EPTD+1)	1,778	1,681	
Valori di riferimento (D.M. 260/2010)	Pesi delle metriche:		Ambiente	10SS1 R	10SS1 R
	ASPT	0,334	ASPT	6,913	6,913
	n Famiglie	0,167	n Famiglie	27	27
	n. Famiglie EPT	0,083	n. Famiglie EPT	14	14
	1-GOLD	0,067	1-GOLD	0,66	0,66
	H'	0,083	H'	2,24	2,24
	Log10(Sel_EPTD+1)	0,266	Log10(Sel_EPTD+1)	2,58	2,58
	STAR_ICMi di riferimento			1,020	1,020
Dati grezzi/Valori di riferimento (D.M. 260/2010)			ASPT	0,32	0,32
			n Famiglie	0,10	0,10
			n. Famiglie EPT	0,07	0,07
			1-GOLD	0,06	0,07
			H'	0,09	0,09
			Log10(Sel_EPTD+1)	0,18	0,17
Media ponderata STAR_ICMi				0,82	0,82
STAR_ICMi				0,804	0,803
Classe				II	II
Stato Ecologico				BUONO	BUONO

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 42 di 182	Rev. 0

Tab. 4.5.2/H Valori delle metriche e dell'Indice STAR_ICMi

				Fiume Taro				
				4_M6/16	4_V6/16	5_M6/16	5_V6/16	
Dati grezzi	Tolleranza	Indice	ASPT	6,50	6,50	6,14	6,60	
	Ricchezza e Diversità	Nimero taxa	n Famiglie	14	14	15	15	
		Nimero taxa	n. Famiglie EPT	7	8	8	8	
		Abbondanza	1-GOLD	0,267	0,210	0,346	0,399	
		Indicee diversità	H'	1,76	1,53	1,95	2,07	
	Abbondanza/Habitat	Abbondanza	Log10(Sel_EPTD+1)	1,279	0,845	1,204	0,845	
Valori di riferimento (D.M. 260/2010)	Pesi delle metriche:		Ambiente	10SS3 R	10SS3 R	10SS3	10SS3	
	ASPT	0,334	ASPT	6,837	6,837	6,837	6,837	
	n Famiglie	0,167	n Famiglie	26	26	26	26	
	n. Famiglie EPT	0,083	n. Famiglie EPT	15	15	15	15	
	1-GOLD	0,067	1-GOLD	0,66	0,66	0,66	0,66	
	H'	0,083	H'	2,13	2,13	2,13	2,13	
	Log10(Sel_EPTD+1)	0,266	Log10(Sel_EPTD+1)	2,51	2,51	2,51	2,51	
	STAR_ICMi di riferimento			0,998	0,998	0,998	0,998	
	Dati grezzi/Valori di riferimento (D.M. 260/2010)			ASPT	0,32	0,32	0,30	0,32
				n Famiglie	0,09	0,09	0,10	0,10
		n. Famiglie EPT	0,04	0,04	0,04	0,04		
		1-GOLD	0,03	0,02	0,04	0,04		
		H'	0,07	0,06	0,08	0,08		
		Log10(Sel_EPTD+1)	0,14	0,09	0,13	0,09		
Media ponderata STAR_ICMi			0,68	0,62	0,68	0,67		
STAR_ICMi			0,672	0,617	0,667	0,671		
Classe			III	III	III	III		
Stato Ecologico			SUFF.	SUFF.	SUFF.	SUFF.		

Più sinteticamente, è opportuno per facilitare il confronto delle stazioni di monte rispetto a quelle di valle, enucleare nella tabella a seguire i soli valori dell'indice STAR_ICMi con relative classi di qualità e stato ecologico.

Tab. 4.5.2/I Classe di qualità per l'Indice STAR_ICMi e relativo Stato Ecologico

	Codice	Tipo	Monte			Valle		
			STAR_ICMi	Classe	Stato Ecologico	STAR_ICMi	Classe	Stato Ecologico
Torrente Tarodine	1_6/16	10SS2 R	0,565	III	SUFFICIENTE	0,633	III	SUFFICIENTE
	2_6/16	10SS2 R	0,712	III	SUFFICIENTE	0,696	III	SUFFICIENTE
Canale Riccò	3_6/16	10SS1 R	0,804	II	BUONO	0,803	II	BUONO
Fiume Taro	4_6/16	10SS3 R	0,672	III	SUFFICIENTE	0,617	III	SUFFICIENTE
	5_6/16	10SS3 R	0,667	III	SUFFICIENTE	0,671	III	SUFFICIENTE

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 43 di 182	Rev. 0

Dalla quale si apprezza che per la fauna macrobentonica:

- le stazioni monitorate sul T. Tarodine e sul F. Taro hanno identica classe e stato ecologico (classe III, giudizio Sufficiente); lo stato ecologico del Canale Riccò è Buono (II classe);
- le differenze monte→valle sono modeste e in alcune sezioni (1_V e 5V) il valore dell'indice STAR_ICMi è maggiore a valle rispetto alla sezione di monte.

Pur con i limiti, dettagliatamente descritti nel metodo, relativi all'aver usato per il calcolo del LIMeco un solo campionamento, si è effettuato il confronto fra le classi di qualità ottenute con l'indice STAR_ICMi e quelle derivate dall'indice LIMeco. Quest'ultime sono subordinate (D.M. 260/2010) a quelle che derivano dagli elementi di qualità biologica (Macroinvertebrati, Diatomee, Macrofite) e possono declassarle sino al massimo allo Stato di III classe (Moderato).

Dalla successiva tabella ci si rende conto che l'indice LIMeco è sempre superiore all'indice STAR_ICMi per cui non influisce sulle classi ottenute con l'indice STAR_ICMi che rispecchia, quindi, lo Stato Ecologico (SECA).

Tab. 4.5.2/L Confronto fra i risultati dell'Indice STAR:ICMi e LIMeco

	Codice	Monte			Valle		
		STAR_ICMi	LIMeco	SECA	STAR_ICMi	LIMeco	SECA
Torrente Tarodine	1_6/16	III	I	SUFFICIENTE	III	I	SUFFICIENTE
	2_6/16	III	I	SUFFICIENTE	III	I	SUFFICIENTE
Canale Riccò	3_6/16	II	I	BUONO	II	I	BUONO
Fiume Taro	4_6/16	III	I	SUFFICIENTE	III	I	SUFFICIENTE
	5_6/16	III	I	SUFFICIENTE	III	I	SUFFICIENTE

4.5.2.3 Indice IBMR relativo alle Macrofite acquatiche

Nelle sezioni oggetto di monitoraggio si sono rilevate le seguenti specie di macrofite acquatiche alle quali è associata, nelle successive tabelle, la percentuale di superficie coprente l'alveo, nel momento del campionamento.

Tab. 4.5.2/M Copertura relativa da parte delle macrofite acquatiche

	Torrente Tarodine			
	1_M6/16	1_V6/16	2_Dis_M6/16	2_Dis_V6/16
FANEROGAME				
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	3	2	1	5
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	5	3	2	2
<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag.	5	5	5	5
<i>Berula erecta</i> (Hudson) Coville			5	5
<i>Myosotis gr. palustris</i> (= <i>M. scorpioides</i> L.)	2	2	1	5
<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	5	5	5	5
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	2	2	1	3

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 44 di 182	Rev. 0

Tab. 4.5.2/N Copertura relativa da parte delle macrofite acquatiche

	Canale Riccò		Fiume Taro			
	3_M6/16	3_V6/16	4_M6/16	4_V6/16	5_M6/16	5_V6/16
ALGHE						
<i>Spirogyra sp. Link</i>			1	1	1	1
Muschi						
<i>Amblystegium fluviatile (Sm.) Loeske (=Hygroamblystegium fluviatile)</i>			2	3	2	1
<i>Fontinalis antipyretica Hedw.</i>	5	5	1	1	2	1
FANEROGAME						
<i>Agrostis stolonifera L.</i>			2	2	3	5
<i>Apium nodiflorum (L.) Lag.</i>			5	5		
<i>Berula erecta (Hudson) Coville</i>			5	5	5	5
<i>Lycopus europaeus L.</i>			1	1		
<i>Myosotis gr. palustris (= M. scorpioides L.)</i>			2	2	4	4
<i>Nasturtium officinale R.Br.</i>			2	2	3	2
<i>Oenanthe crocata L.</i>	2	4			5	5
<i>Polygonum amphibium L.</i>			1	1	5	2
<i>Sparganium erectum L.</i>			2	2	5	1
<i>Veronica beccabunga L.</i>			1	1	1	1

Il calcolo del valore dell'Indice IBMR, che si basa sui valori di sensibilità (Csi) ed i coefficienti di stenoecia (Ei) dei singoli taxa di macrofite, porta a conoscere il livello di trofia delle singole stazioni di monitoraggio.

Come valori di riferimento, per giungere a esprimere lo stato ecologico (RQE_IBMR) con relativa classe, si sono usati i parametri indicati nel D.M. 260/2010 e relativi Area geografica: Mediterranea, Idroecoregione 10 (Appennino settentrionale) diversificati per:

Macrofito Ma (Fiumi molto piccoli e piccoli), con valore di riferimento di 12,5 che è stato applicato al T. Tarodine e al Canale Riccò;

Macrofito Mf (Fiumi medi di montagna) il cui valore di riferimento, indicato nel D.M. 260/2010, è di 11,5 ed è stato usato per le due stazioni poste sul F. Taro.

I risultati con il calcolo della classe di qualità sono riportati nelle successive tabelle.

Tab. 4.5.2/O Calcolo dell'Indice IBMR e dello stato ecologico RQE_IBMR con le relative classi di qualità.

	Torrente Tarodine			
	1_M10/15	1_V10/15	2_Dis_M10/15	2_Dis_V10/15
Copertura reale complessiva (%)	22	19	20	30
Sommatoria: Copertura (K) * Stenoecia (E) * Sensibilità (Cs)	290	324	392	420
Sommatoria: Copertura (K) * Stenoecia (E)	29	32	36	38
Valori Indice IBMR	10,0	10,1	10,9	11,1
Livello di trofia - Classe	III	III	III	III
Livello di trofia - Giudizio	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Valori di riferimento: Area geografica Mediterranea, Idroecoregione 10 (Appennino settentrionale), Macrofito Ma (Molto piccoli e piccoli) da D.M. 260/2010.	12,5	12,5	12,5	12,5
Valori RQE_IBMR	0,80	0,81	0,87	0,88
Classe IBMR	II	II	II	II
IBMR Giudizio	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO

E = Stenoecia; Cs = Sensibilità

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 45 di 182	Rev. 0

Tab. 4.5.2/P Calcolo dell'Indice IBMR e dello stato ecologico RQE_IBMR con le relative classi di qualità.

	Canale Riccò		Fiume Taro			
	3_M10/15	3_V10/15	4_M10/15	4_V10/15	5_M10/15	5_V10/15
Copertura reale complessiva (%)	7	9	25	26	36	28
Sommatoria: Copertura (K) * Stenoecia (E) * Sensibilità (Cs)	146	146	524	546	587	569
Sommatoria: Copertura (K) * Stenoecia (E)	13	13	48	50	53	51
Valori Indice IBMR	11,2	11,2	10,9	10,9	11,1	11,2
Livello di trofia - Classe	III	III	III	III	III	III
Livello di trofia - Giudizio	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Valori di riferimento: Area geografica Mediterranea, Idrocoregione 10 (Appennino settentrionale), Macrotipo Ma (Molto piccoli e piccoli) e Macrotipo Mf (medi di montagna) da D.M. 260/2010.	12,5	12,5	11,5	11,5	11,5	11,5
Valori RQE_IBMR	0,90	0,90	0,95	0,95	0,96	0,97
Classe IBMR	II	II	I	I	I	I
IBMR Giudizio	BUONO	BUONO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO

E = Stenoecia; Cs = Sensibilità

In alcune stazioni di monitoraggio, come si vede dalla precedenti tabelle, la copertura dell'alveo, da parte delle macrofite acquatiche è molto limitata, di poco superiore al limite del 5% per la corretta applicazione del metodo.

La qualità ambientale, espressa dalle macrofite acquatiche tramite l'Indice IBMR, è di II classe (Giudizio: Buono) per le quattro stazioni localizzate sul T. Tarodine ed è di I classe (Giudizio: Elevato) per i tratti analizzati sul Canale Riccò e sul Fiume Taro.

4.5.2.4 Indice multimetrico relativo alle Diatomee bentoniche (ICMi)

Le Diatomee bentoniche, con relativa abbondanza, campionate nelle sezioni degli ambienti monitorati sono riportate nelle seguenti tabelle.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 46 di 182	Rev. 0

Tab. 4.5.2/Q Specie e relativa abbondanza delle Diatomee bentoniche rilevate nelle sezioni monitorate

Codice	Nomenclatura recente	Torrente Tarodine			
		1_M6/16	1_V6/16	2_Dis_M6/16	2_Dis_V6/16
AMJA	<i>Achnanthes minutissima</i> Kützing var. <i>jackii</i> (Rabenhorst) Lange-Bertalot	26	14	28	32
ADBI	<i>Achnantheidium biasoletianum</i> (Grunow) Lange-Bertalot	12	16	26	18
CPED	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	24	18	26	30
CPLA	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	16	6	34	48
CPLI	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehr) Van Heurck	4		16	24
CATO	<i>Cyclotella atomus</i> Hustedt			8	6
CASP	<i>Cymbella aspera</i> (Ehrenberg) Peragallo	6	4		
CCIS	<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner	12	8	8	6
DTEN	<i>Denticula tenuis</i> Kützing	24	12	16	18
DEHR	<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	8	14	20	6
DMON	<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing	16	12	24	22
DVUL	<i>Diatoma vulgare</i> Bory	4	6	18	24
DGEM	<i>Didymosphenia geminata</i> Metzeltin Lange-Bertalot			8	6
ECAE	<i>Encyonema caespitosum</i> Kützing	18	12	24	16
CBNA	<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) Mann	8	14	18	4
EPRO	<i>Encyonema prostratum</i> (Berkeley) Kützing				
ESLE	<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) Mann	26	22	12	10
FARC	<i>Fragilaria arcus</i> (Ehrenberg) Cleve	8	4	6	2
FCCP	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>capitellata</i> (Grunow) Lange-Bertalot				
FUAC	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	4	2	12	8
GEXL	<i>Gomphonema exilissimum</i> (Grunow) Lange-Bertalot Reichardt			28	16
GMIN	<i>Gomphonema minutum</i> (Agardh) Agardh	12	16	10	22
GOLI	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	24	18	28	16
GOOL	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i> (Hust) Lange-Bertalot	14	8		
GTER	<i>Gomphonema tergestinum</i> Fricke	4	2	6	8
HAMP	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow in Cleve et Grunow 1880				4
MVAR	<i>Melosira varians</i> Agardh	18	6		
NCTE	<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	12	8	16	24
NGRE	<i>Navicula gregaria</i> Donkin	22	14		
NDIS	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow				2
NLIN	<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W Smith	12	8	4	6
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Agardh) Lange-Bertalot	4	6	2	12
UBIC	<i>Ulnaria biceps</i> (Kützing) Compère	12		18	24
UULN	<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	18	6	10	12
Altre specie non codificate					
	<i>Achnantheidium pyrenaicum</i>			22	16
	<i>Achnantheidium rivulare</i>	24	18	16	18
	<i>Cymbella excisa</i>	34	26	16	14
	<i>Cymbella excisiformis</i>			8	4
	<i>Encyonema ventricosum</i>	14	20	12	18
	<i>Fragilaria perminuta</i>	12	14	4	2

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 47 di 182	Rev. 0

Tab.4.5.2/R Specie e relativa abbondanza delle Diatomee bentoniche rilevate nelle sezioni monitorate

Codice	Nomenclatura recente	Canale Riccò		Fiume Taro			
		3_M6/16	3_V6/16	4_M6/16	4_V6/16	5_M6/16	5_V6/16
AMJA	<i>Achnanthes minutissima</i> Kutzing var. <i>jackii</i> (Rabenhorst) Lange-Bertalot	26	32				
ADBI	<i>Achnantheidium biasoletianum</i> (Grunow) Lange-Bertalot					16	8
ADMI	<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki					24	18
CPED	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	40	32			18	12
CPLA	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	18	26	14	32	6	8
CPLE	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr) Grunow	32	24				
CPLI	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehr) Van Heurck			18	26		
CCOM	<i>Cyclotella comta</i> (Ehr)Kützing			6	4		
COCE	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing						2
CSAP	<i>Cymatopleura solea</i> (Brebisson) WSmith var. <i>apiculata</i> (WSmith) Ralfs				2		
CCYM	<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh			16	6	18	14
ENCM	<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehrenberg) Kirchner			22	14		
DTEN	<i>Denticula tenuis</i> Kützing	14	28	8	2	4	6
DEHR	<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kutzing	26	22	54	58	26	28
DMES	<i>Diatoma mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing			12	8		
DMON	<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing					6	2
DVUL	<i>Diatoma vulgare</i> Bory					8	12
DGEM	<i>Didymosphenia geminata</i> Metzeltin Lange-Bertalot			26	14	10	
ECAE	<i>Encyonema caespitosum</i> Kützing					18	20
CBNA	<i>Encyonema minutum</i> (Hilse) Mann			24	18	4	6
EPRO	<i>Encyonema prostratum</i> (Berkeley) Kützing			4	16		
ESLE	<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) Mann	12	16	14	18	22	14
CLAE	<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer			6	12		
FARC	<i>Fragilaria arcus</i> (Ehrenberg) Cleve	6	4	12	8	42	38
FUAC	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i> (Kützing) Lange-Bertalot			6	14		
GCLA	<i>Gomphonema clavatum</i> Ehrenberg					4	8
GMIN	<i>Gomphonema minutum</i> (Agardh) Agardh			8	10	24	28
GOLI	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	26	38	16	12	6	18
GOOL	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i> (Hust) Lange-Bertalot	18	20	12	18	36	42
MVAR	<i>Melosira varians</i> Agardh			2	8	6	4
MCIR	<i>Meridion circulare</i> (Greville) Agardh	24	16	16	4		
NCTE	<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot					4	6
NGRE	<i>Navicula gregaria</i> Donkin	12		18	24	8	2
NDIS	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow					4	6
NLIN	<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W Smith	2		22	14	12	8
NPAL	<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W Smith			4			
RSIN	<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek Stoermer					4	
RABB	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Agardh) Lange-Bertalot	24	18	16	6	8	
SUMI	<i>Surirella minuta</i> Brébisson				2		
UBIC	<i>Ulnaria biceps</i> (Kützing) Compère	18	12	8	14	22	26
UULN	<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	14	18	4	2	14	12
Altre specie non codificate							
	<i>Achnantheidium catenatum</i>	26	22				
	<i>Achnantheidium pyrenaicum</i>					18	24
	<i>Achnantheidium rivulare</i>	18	14				
	<i>Cymbella excisa</i>	24	30			8	14
	<i>Encyonema ventricosum</i>	38	26	8	10	16	20
	<i>Fragilaria construens</i>						
	<i>Fragilaria perminuta</i>			4	6		

Il calcolo del valore dell'Indice multimetrico ICMi per le Diatomee prevede la primaria determinazione dell'Indice di Sensibilità agli inquinanti organici (Indice IPS) proposto

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 48 di 182	Rev. 0

dal CEMAGREF (1982) e dell'Indice Trofico o Indice TI di Rott et al. (1999) che hanno la loro specifica scala di giudizio.

La valutazione della classe dello stato ecologico, con relativo giudizio sintetico, si è eseguita usando il confronto con il corpo idrico di riferimento indicato nel D.M. 260/2010 per l'Area geografica: Mediterranea, Idroecoregione 10 (Appennino settentrionale) e per il Macrotipo M1 (Molto piccoli e piccoli) associato alle sezioni del T. Tarodine ed del Canale Riccò ed il Macrotipo M4 (medi di montagna) per le stazioni poste sul Fiume Taro.

I risultati sono riportati nelle tabelle a seguire.

Tab.4.5.2/S Calcolo dell'Indice IMCi Diatomee e dello stato ecologico RQE_IMCi con relative classi di qualità.

		Torrente Tarodine			
		1_M6/16	1_V6/16	2_Dis_M6/16	2_Dis_V6/16
	n. specie presenti	31	29	32	34
	Abbondanza complessiva relativa	452	334	504	498
Indice IPS	Sommatoria: Abbondanza (a) * Sensibilità (S) * Affidabilità (I)	743,4	771,0	713,2	672,0
	Somma: Abbondanza (a) * Affidabilità (I)	174,6	179,8	168,4	161,9
	Indice di sensibilità agli inquinanti organici (IPS ₅)	4,3	4,3	4,2	4,1
	Indice di sensibilità agli inquinanti organici (IPS₂₀)	16,5	16,6	16,4	16,0
	Classe dell'Indice di sensibilità agli inquinanti organici (IPS₂₀)	II	II	II	II
	Valori di riferimento per IPS: Area geografica Mediterranea, Idroecoregione 10 (Appennino settentrionale), Macrotipo M1 (Molto piccoli e piccoli) da D.M. 260/2010	17,15	17,15	17,15	17,15
	RQE_IPS	0,960	0,969	0,954	0,931
Indice TI	Sommatoria: Abbondanza (a) * Sensibilità (TW) * Affidabilità (G)	425,3	354,3	281,0	321,2
	Somma: Abbondanza (a) * Affidabilità (G)	186,6	162,8	150,2	157,2
	Indice trofico (TI)	2,3	2,2	1,9	2,1
	Indice trofico (TI) Giudizio	Eutrofia	Meso-Eutrofia	Meso-Eutrofia	Meso-Eutrofia
	Valori di riferimento per TI: Area geografica Mediterranea, Idroecoregione 10 (Appennino settentrionale), Macrotipo M1 (Molto piccoli e piccoli) da D.M. 260/2010	1,20	1,20	1,20	1,20
	RQE_TI	0,607	0,643	0,750	0,679
ICMi	ICMi valore	0,784	0,806	0,852	0,805
	ICMi Classe	II	I	I	I
	ICMi Giudizio	BUONO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 49 di 182	Rev. 0

Tab.4.5.2/T Calcolo dell'Indice IMCi Diatomee e dello stato ecologico RQE_IMCi con relative classi di qualità.

	Canale Riccò		Fiume Tarò			
	3_6/16		4_6/16		5_6/16	
	M	V	M	V	M	V
n. specie presenti	20	18	28	29	30	28
Abbondanza complessiva relativa	418	398	380	382	416	406
Sommatoria: Abbondanza (a) * Sensibilità (S) * Affidabilità (I)	752,6	775,5	857,7	780,9	784,3	760,7
Somma: Abbondanza (a) * Affidabilità (I)	177,7	178,7	201,1	185,1	180,8	176,7
Indice di sensibilità agli inquinanti organici (IPS ₅)	4,2	4,3	4,3	4,2	4,3	4,3
Indice di sensibilità agli inquinanti organici (IPS₂₀)	16,4	16,9	16,5	16,3	16,9	16,7
Classe dell'Indice di sensibilità agli inquinanti organici (IPS₂₀)	II	II	II	II	II	II
Valori di riferimento per IPS: Area geografica Mediterranea, Idroecoregione 10 (Appennino settentrionale), Macrotipo M1 (Molto piccoli e piccoli) e Macrotipo M4 (medi di montagna) da D.M. 260/2010	17,15	17,15	17,80	17,80	17,80	17,80
RQE_IPS	0,955	0,983	0,928	0,915	0,947	0,938
Sommatoria: Abbondanza (a) * Sensibilità (TW) * Affidabilità (G)	413,7	391,5	413,7	406,4	335,5	288,0
Somma: Abbondanza (a) * Affidabilità (G)	189,5	189,2	188,4	179,6	167,1	151,5
Indice trofico (TI)	2,2	2,1	2,2	2,3	2,1	2,0
Indice trofico (TI) Giudizio	Meso-Eutrofia	Meso-Eutrofia	Meso-Eutrofia	Eutrofia	Meso-Eutrofia	Meso-Eutrofia
Valori di riferimento per TI: Area geografica Mediterranea, Idroecoregione 10 (Appennino settentrionale), Macrotipo M1 (Molto piccoli e piccoli) e Macrotipo M4 (medi di montagna) da D.M. 260/2010	1,20	1,20	1,70	1,70	1,70	1,70
RQE_TI	0,643	0,679	0,783	0,739	0,826	0,870
ICMi valore	0,799	0,831	0,855	0,827	0,886	0,904
ICMi Classe	II	I	I	I	I	I
ICMi Giudizio	BUONO	ELEV.	ELEV.	ELEV.	ELEV.	ELEV.

Sinteticamente si è appurato che:

- nelle singole stazioni di monitoraggio, la ricchezza di specie di Diatomee bentoniche rilevata nei tratti di monte è analoga a quella presente nelle sezioni di valle;
- per l'Indice di sensibilità agli inquinanti organici (IPS) la condizione è Buona (II classe) in tutte le sezioni analizzate;
- i valori dell'Indice trofico (TI) esprimono prevalentemente il giudizio intermedio di "meso-eutrofia" e in solo due sezioni (1_M6/16 e 4_V6/16), delle dieci analizzate, si ha una condizione trofica più elevata con il giudizio sintetico di "eutrofia";
- l'Indice ICMi per le Diatomee bentoniche evidenzia che sono di II classe (Buono) le sezioni di monte del T. Tarodine (1_M6/16) e del Canale Riccò (3_M6/16) e sono di I classe (Elevato) tutte le altre sezioni analizzate.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 50 di 182	Rev. 0

4.5.3 Analisi della matrice sedimento

Il confronto fra i risultati delle analisi condotte sui sedimenti campionati nelle cinque sezioni di monitoraggio è riportato nelle successive tabelle.

Tab. 37 Risultati delle analisi granulometriche e chimico-fisiche eseguite sui sedimenti

Parametro	Unità di Misura	Torrente Tarodine			
		1_M6/16	1_V6/16	2_Dis_M6/16	2_Dis_V6/16
Umidità	% (m/m)	19,2	16,9	17,6	16,3
Terra fine (frazione granulometrica < 2 mm)	% (m/m)	58,2	45,8	56,6	54,9
Scheletro (frazione granulometrica > 2 mm)	% (m/m)	41,8	54,2	43,4	45,1
Argilla	% s.s.	1,20	2,40	< 0,10	2,5
Limo	% s.s.	2,10	2,10	0,2	0,2
Sabbia	% s.s.	96,7	95,5	99,8	97,3
Idrocarburi C > 12 (pesanti)	mg/kg s.s.	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
Fosforo totale	mg/kg s.s.	181	157	174	172
Azoto totale (come N)	mg/kg s.s.	84,8	86,8	247	139
Carbonio organico totale (TOC)	mg/kg s.s.	7135	5860	6529	6332

Tab. 38 Risultati delle analisi granulometriche e chimico-fisiche eseguite sui sedimenti

Parametro	Unità di Misura	Canale Riccò		Fiume Taro			
		3_M6/16	3_V6/16	4_M6/16	4_V6/16	5_M6/16	5_V6/16
Umidità	% (m/m)	19,7	21,6	24,8	14,8	30,3	13,6
Terra fine (frazione gran. < 2 mm)	% (m/m)	41,6	37,0	82,7	32,7	97,5	32,6
Scheletro (frazione gran. > 2 mm)	% (m/m)	58,4	63,0	17,3	67,3	2,50	67,4
Argilla	% s.s.	7,00	9,93	1,10	2,00	1,70	1,80
Limo	% s.s.	3,00	4,77	2,10	3,60	2,5	0,6
Sabbia	% s.s.	90,0	85,3	96,8	94,4	95,8	97,6
Idrocarburi C > 12 (pesanti)	mg/kg s.s.	10,2	9,0	7,2	< 5,00	< 5,00	13,4
Fosforo totale	mg/kg s.s.	167	175	269	202	189	150
Azoto totale (come N)	mg/kg s.s.	657	862	110	153	108	129
Carbonio organico totale (TOC)	mg/kg s.s.	28593	40982	27281	20428	14864	10828

La ripartizione della frazione granulometrica fra frazione fine (<di 2mm) e grossolana (>2 di mm) è, come è naturale, alquanto diversificata sia fra gli ambienti monitorati sia fra le due sezioni (monte e valle) analizzate per ciascun corso d'acqua

Per quanto riguarda la granulometria dei sedimenti fluviali, gli ambienti monitorati risultano più omogenei rispetto a quanto risulta dalle frazioni fini e grossolane. Il tenore di argilla è generalmente basso e non supera la percentuale del 9,9% in sostanza secca rilevata nella stazione di valle del Canale Riccò (3_V6/16). La sabbia domina lo scenario granulometrico, è sempre superiore al 85,3% rilevata nella stessa stazione 3_V6/16.

Le concentrazioni dei macro nutrienti (Azoto totale e Fosforo totale) analizzate nei sedimenti degli ambienti monitorati sono molto diverse. Le concentrazioni (esprese in mg/kg s.s.) di Azoto variano da 84,8 (1_V6/16) a 862 (3_V6/16) e quelle di Fosforo

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 51 di 182	Rev. 0

totale da 150 (6_V6/16) a 269 (4_M6/16). I rapporti N/P (Azoto/Fosforo) evidenziano una oscillazione compresa fra 0,41 (4_M6/16) e 4,93 (3_V6/16).

Per avere una idea della discreta differenza di macro nutrienti si è calcolato il rapporto C/N/P rapportando la concentrazione di Fosforo totale a 1. Da questa elaborazione si capisce che si ha la minore disponibilità di nutrienti nella sezione di monte della stazione 1 del T. Tarodine in cui il C/N/P=39,4/0,5/1 e la massima quantità di nutrienti nel tratto di valle del Canale Riccò (3_V6/16) con C/N/P=234,2/4,9/1.

Le concentrazioni di Idrocarburi pesanti (C>12), in molti casi inferiori al limite di rilevamento analitico, hanno la massima concentrazione (13,4 mg/kg s.s) nel sedimento del Fiume Taro alla stazione 5_V6/16 e questo valore è nettamente inferiore al limite di 50 mg/kg s.s. fissato dal D.Lgs 152/06 (Parte IV, Titolo V, All. 5, Tab. 1) per i suoli adibiti al verde pubblico e residenziale.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 52 di 182	Rev. 0

5 SISTEMA IDRICO SOTTERRANEO

Il presente capitolo ha per oggetto lo studio degli effetti eventualmente indotti sulle acque sotterranee specificatamente a due punti scelti e descritti (vedi SPC. 00-BH-E-94761 "Progetto di Monitoraggio Ambientale Regione Emilia Romagna").

I punti sottoposti alla valutazione degli aspetti qualitativi per l'implementazione di uno specifico monitoraggio delle acque sotterranee sono i seguenti:

- sorgente SG4 Fonte dei Campi.
- sorgente SG5 La Paola.

In riferimento alla prescrizione n. **D.19** della Regione Emilia-Romagna, considerato che il tracciato intercetta nei pressi del Rio di Farneto la fascia di rispetto (raggio 200 m) di due sorgenti, captate per utilizzo idropotabile, posizionate una a monte ed una a valle del tracciato, le stesse sono state sottoposte a monitoraggio.

Durante l'esecuzione del monitoraggio e su richiesta del personale della Montagna 2000, società pubblica che gestisce i servizi idrici, è stata presa in esame una terza sorgente ubicata nel medesimo tratto ma leggermente più a monte.

I punti di monitoraggio sono stati quindi indicati con la sigla Ast 01 Ast 02 e Ast00; l'ubicazione è riportata nelle figure che seguono 5/A e B ed in Tab. 5/A.

Tab. 5/A: Punti di monitoraggio ambiente idrico - acque sotterranee

Cod. Staz.	Descrizione	Progr. (km)	WGS84 Nord	WGS84 Est	Comune (Prov.)
Metanodotto Pontremoli – Albareto DN 900 (36") in progetto					
ASt01	Sorgente SG4 Fonte dei Campi	8,500	9°45'34.49"E	44°27'52.61"N	Borgo Val di Taro (PR)
ASt02	Sorgente SG5 La Paola	8,500	9°45'31.49"E	44°27'58.57"N	Albareto (PR)
ASt00	Sorgente	8,700	9°45'41.02"E	44°27'44.09"N	Borgo Val di Taro (PR)

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 53 di 182	Rev. 0

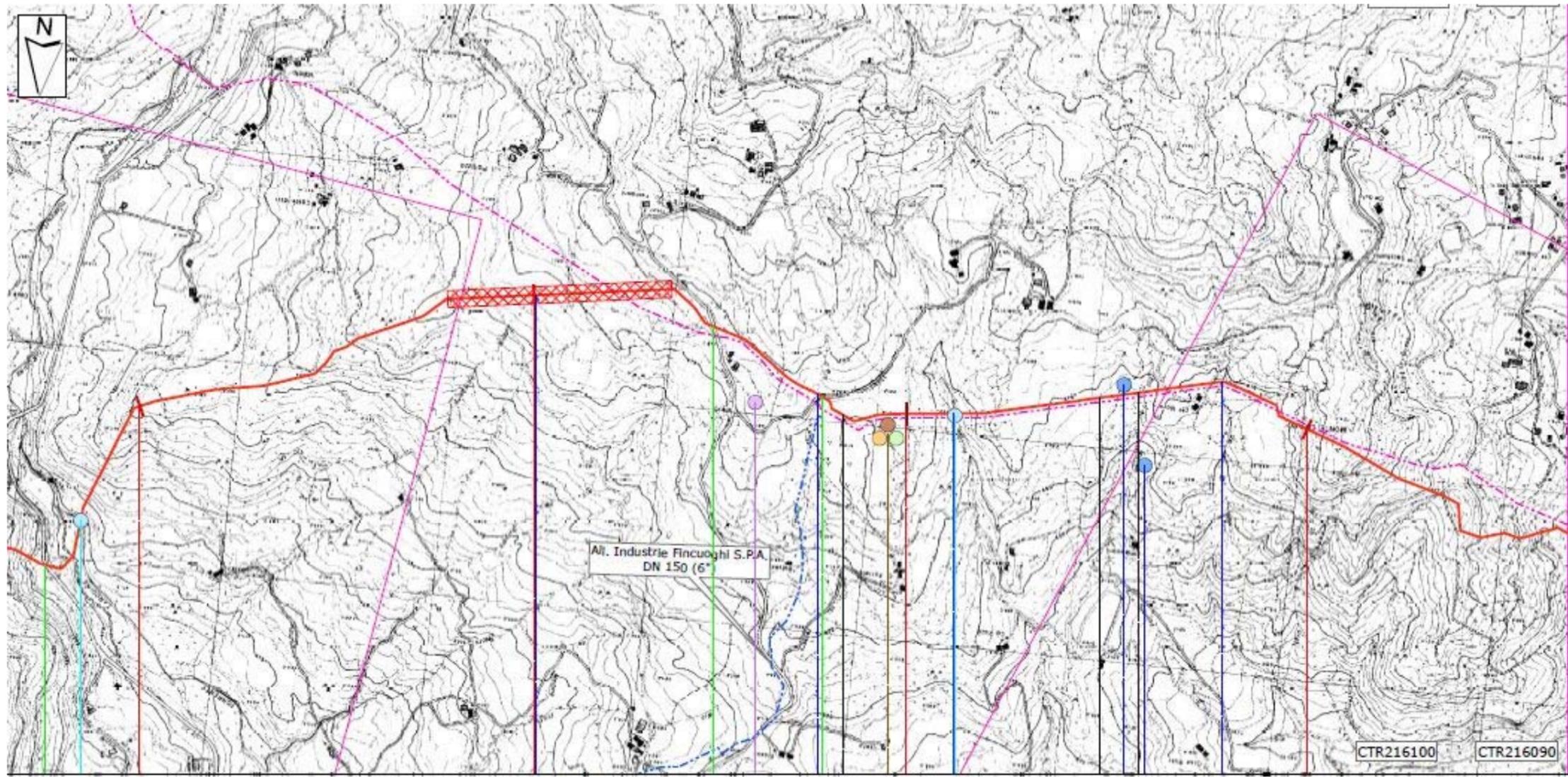


Fig. 5/A: stralcio della Tav.3 del disegno LB-D-83551 allegato alla SPC 00-BH-E-94761

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  SAIPEM	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 54 di 182	Rev. 0



Fig. 5/B: immagine con l'esatta ubicazione delle sorgenti oggetto di monitoraggio

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 55 di 182	Rev. 0

5.3 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio delle sorgenti è stato eseguito con la cadenza temporale prevista nel Piano di monitoraggio ambientale, rilevazioni trimestrali per un periodo di sei mesi precedenti l'apertura del cantiere; in corrispondenza di ogni monitoraggio è stata registrata la portata idrica effluente ed è stato prelevato un campione di acqua per le determinazioni di laboratorio.

I campioni d'acqua prelevati sono stati sottoposti ad analisi presso laboratori accreditati ACCREDIA; i parametri chimici e chimico-fisici previsti sono quelli riportati in Tab. 6.2/B insieme ai Limiti di Rilevabilità analitica garantiti (LR). Per questi parametri il laboratorio incaricato, in conformità al DLgs n. 152/2006, applicherà metodi analitici riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale per la gran parte accreditati ai sensi delle norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, debitamente comunicati all'ARPA territoriale di competenza.

Tab. 5.3/A: Parametri di laboratorio da analizzare sulle acque sotterranee

PARAMETRO	UM	LR
Portata nella sorgente	m ³ /s	0.0001
Torbidità	NTU	0.1
Temperatura dell'acqua	°C	0.1
pH	unità pH	0.01
Conducibilità elettrica specifica	µS/cm	5
Potenziale Redox		
Cloruri	mg/l	10
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/l	10
Metalli:		
Alluminio;	µg/l	10
Ferro	µg/l	10
Manganese	µg/l	1
Arsenico	µg/l	1
Cadmio	µg/l	0.5
Cromo totale	µg/l	1
Cromo VI	µg/l	0.5
Mercurio	µg/l	0.1
Nichel	µg/l	1
Rame	µg/l	1
Zinco	µg/l	5
Piombo	µg/l	1

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: rilevazioni trimestrali per un periodo di sei mesi precedenti l'apertura del cantiere;
- Fase di cantiere: rilevazioni settimanali per tutto il periodo di realizzazione del nuovo metanodotto;

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 56 di 182	Rev. 0

- Fase post operam: rilevazioni trimestrale ripetute per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera.

5.4 Risultati

Nelle seguenti tabelle 5.4/A, 5.4/B e 5.4/C sono riportati i dati analitici rilevati durante i campionamenti ante opera effettuati tra il 12/10/2015 ed il 6/9/2016 (in CD Allegato 5 si riportano i Rapporti di Prova emessi dal laboratorio).

Tra le sostanze analizzate si evidenziano tenori di Cromo esavalente superiori alla CSC (Concentrazione Soglia di Contaminazione) indicata nel DLgs 152/06 per le Acque Sotterranee (cfr. Tab. 2 di All. 5, Tit. V alla Parte IV) sui campioni delle tre sorgenti monitorate, con valori variabili nei tre campionamenti eseguiti.

Dalla letteratura tecnico-scientifica risulta che metalli pesanti, tra cui il Cromo, sono elementi in traccia caratteristici di rocce ultrabasiche come basalti, gabbri, peridotiti e serpentiniti, generalmente chiamate "ofioliti" o "rocce verdi"; tali rocce sono tipiche delle aree dove sono ubicate le sorgenti monitorate.

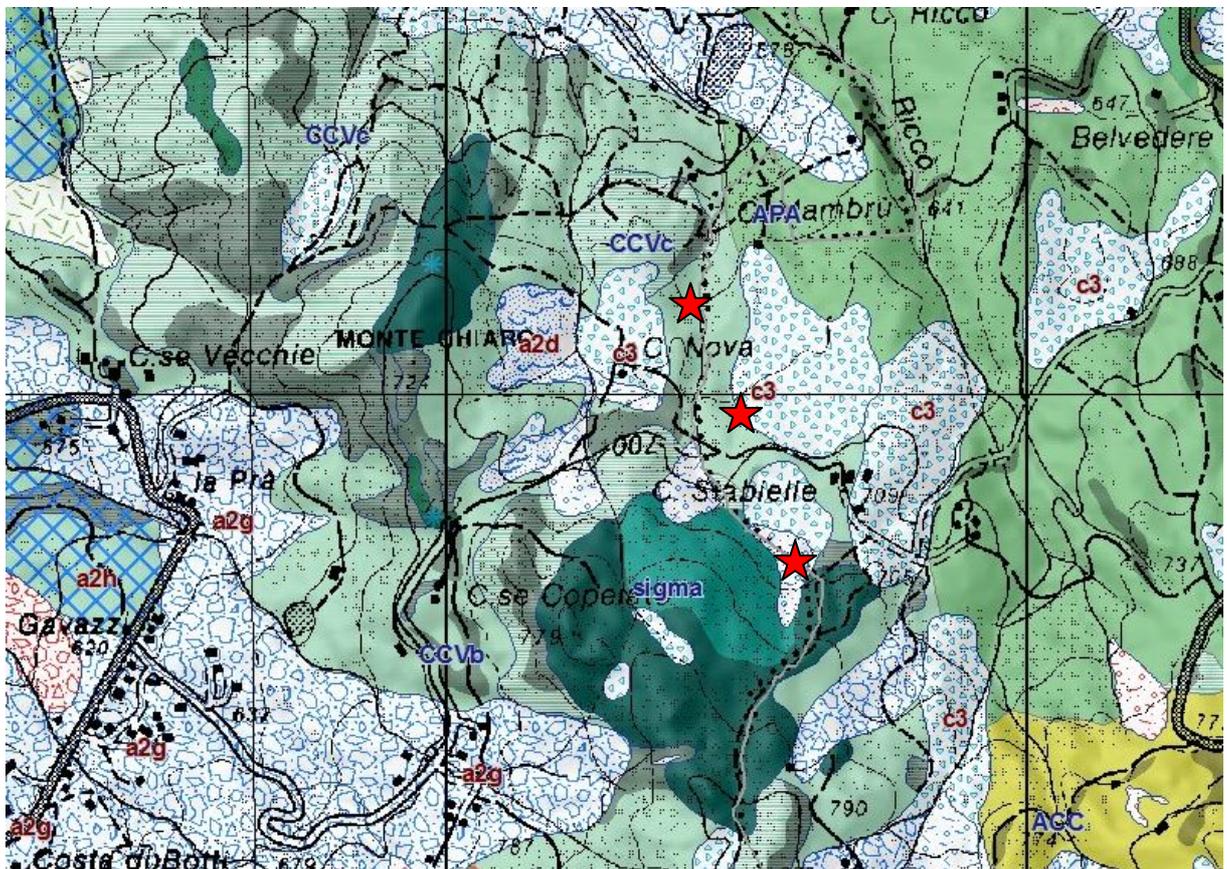


Figura 5.4: Stralcio della carta geologica della Regione Emilia Romagna con ubicazione delle sorgenti, in verde scuro gli affioramenti delle Serpentiniti

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 57 di 182	Rev. 0

La Regione Emilia Romagna ha eseguito studi sulla presenza di fondo naturale relativamente ai metalli Cromo, Cobalto e Nichel nei suoli della pianura Emiliana (Note illustrative Carta del Fondo Naturale-Antropico della Pianura Emiliano-Romagnola alla scala 1:250000 – anno 2013), individuando nelle rocce ofiolitiche ed ofiolitifere l'origine di tale fondo (Individuazione e Classificazione delle Unità Geologiche Ofiolitiche ed Ofiolitifere nell'Appennino Emiliano-Romagnolo, anno 2015).

Quanto sopra riportato non può quindi escludere che l'inconsueta anomalia del Cr VI riscontrata nelle acque di sorgente in oggetto possa essere prodotta da fenomeni naturali, sempre che non si individuino attività antropiche in zona.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 58 di 182	Rev. 0

Tab. 5.4/A: Risultati analitici rilevati in fase di ante opera in data 12/10/2015

Parametro	Metodo analitico	Unità di Misura	DLgs 152/06 Parte IV Tit.V All.5 Tab.2 (acque sotterranee) CSC	LOQ	ACQUA DI SORGENTE - AST 01	ACQUA DI SORGENTE - AST 02	ACQUA DI SORGENTE - AST 00	
					Data di prelievo	12/10/2015	12/10/2015	12/10/2015
					N. RdP	23766	23768	23769
PARAMETRI DI QUALITÀ DELL'ACQUA								
Conducibilità elettrica · [f]	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µS/cm			424	295	269	
pH · [f]	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003				7,3	7,5	7,7	
Potenziale Redox · [f]	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ed 22nd 2012 2580 B	mV			62,3	80,8	93,3	
Temperatura · [f]	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C			10,4	9,4	8,0	
METALLI SU FILTRATO (0,45 µm)								
Alluminio	EPA 6020A 2007	µg/l	200	10,0	< 20,0	< 20,0	< 20,0	
Arsenico	EPA 6020A 2007	µg/l	10	1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	
Cadmio	EPA 6020A 2007	µg/l	5	0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	
Cromo esavalente	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	µg/l	5	0,50	< 0,50	16,5	7,0	
Cromo totale	EPA 6020A 2007	µg/l	50	5,00	< 5,00	17,2	8,5	
Ferro	EPA 6020A 2007	µg/l	200	5,00	7,8	7,5	7,1	
Manganese	EPA 6020A 2007	µg/l	50	5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	
Mercurio	EPA 6020A 2007	µg/l	1	0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
Nichel	EPA 6020A 2007	µg/l	20	1,00	< 1,00	11,2	10,2	
Piombo	EPA 6020A 2007	µg/l	10	1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	
Rame	EPA 6020A 2007	µg/l	1000	10,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	
Zinco	EPA 6020A 2007	µg/l	3000	10,0	< 100	< 100	< 100	
IDROCARBURI								
Idrocarburi totali (come n-esano) *	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007	µg/l	350	10,0	26,4	32	47	
ALTRI PARAMETRI								
Torbidità	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003	NTU		0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
Cloruri (come Cl ₂)	EPA 9056A 2007	mg/l		0,10	2,40	1,92	2,79	

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 59 di 182	Rev. 0

Tab. 5.4/B: Risultati analitici rilevati in fase di ante opera in data 30/03/2016

Parametro	Metodo analitico	Unità di Misura	DLgs 152/06 Parte IV Tit.V All.5 Tab.2 (acque sotterranee) CSC	LOQ	ACQUA DI SORGENTE - AST 01	ACQUA DI SORGENTE - AST 02	ACQUA DI SORGENTE - AST 00	
					Data di prelievo	30/03/2016	30/03/2016	30/03/2016
					N. RdP	6461	6462	6463
PARAMETRI DI QUALITÀ DELL'ACQUA								
Conducibilità elettrica · [f]	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µS/cm			563	472	326	
pH · [f]	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003				7,2	7,5	7,6	
Potenziale Redox · [f]	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ed 22nd 2012 2580 B	mV			24,6	50,2	54,2	
Temperatura · [f]	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C			15,5	15,0	14,7	
METALLI SU FILTRATO (0,45 µm)								
Alluminio	EPA 6020A 2007	µg/l	200	10,0	< 5,00	59	36,0	
Arsenico	EPA 6020A 2007	µg/l	10	1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	
Cadmio	EPA 6020A 2007	µg/l	5	0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	
Cromo esavalente	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	µg/l	5	0,50	< 0,50	32,3	21,5	
Cromo totale	EPA 6020A 2007	µg/l	50	5,00	< 1,00	36,4	24,7	
Ferro	EPA 6020A 2007	µg/l	200	5,00	< 10,0	89	46	
Manganese	EPA 6020A 2007	µg/l	50	5,00	1,52	6,5	8,3	
Mercurio	EPA 6020A 2007	µg/l	1	0,10	< 0,100	< 0,100	< 0,100	
Nichel	EPA 6020A 2007	µg/l	20	1,00	< 1,00	14,1	12,8	
Piombo	EPA 6020A 2007	µg/l	10	1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	
Rame	EPA 6020A 2007	µg/l	1000	10,0	< 10,0	< 10,0	12,2	
Zinco	EPA 6020A 2007	µg/l	3000	10,0	< 10,0	< 10,0	29,9	
IDROCARBURI								
Idrocarburi totali (come n-esano) *	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007	µg/l	350	10,0	38,5	12,5	12,5	
ALTRI PARAMETRI								
Torbidità	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003	NTU		0,10	< 0,10	6,8	3,1	
Cloruri (come Cl ₂)	EPA 9056A 2007	mg/l		0,10	2,34	2,10	2,18	

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 60 di 182	Rev. 0

Tab. 5.4/C: Risultati analitici rilevati in fase di ante opera in data 06/09/2016

Parametro	Metodo analitico	Unità di Misura	DLgs 152/06 Parte IV Tit.V All.5 Tab.2 (acque sotterranee) CSC	LOQ	ACQUA DI SORGENTE - AST 01	ACQUA DI SORGENTE - AST 02	ACQUA DI SORGENTE - AST 00	
					Data di prelievo	06/09/2016	06/09/2016	06/09/2016
					N. RdP	18889	18891	18892
PARAMETRI DI QUALITÀ DELL'ACQUA								
Conducibilità elettrica · [f]	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µS/cm			501	402	496	
pH · [f]	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003				7,75	8,00	7,40	
Potenziale Redox · [f]	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ed 22nd 2012 2580 B	mV			60,5	43,9	57,5	
Temperatura · [f]	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C			11,5	10,6	11,8	
METALLI SU FILTRATO (0,45 µm)								
Alluminio	EPA 6020A 2007	µg/l	200	10,0	4,44	36,4	45,2	
Arsenico	EPA 6020A 2007	µg/l	10	1,00	1,10	< 1,00	1,24	
Cadmio	EPA 6020A 2007	µg/l	5	0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	
Cromo esavalente	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	µg/l	5	0,50	23,9	13,9	< 0,50	
Cromo totale	EPA 6020A 2007	µg/l	50	5,00	35,4	23,4	< 5,00	
Ferro	EPA 6020A 2007	µg/l	200	5,00	30,5	530	329	
Manganese	EPA 6020A 2007	µg/l	50	5,00	46,0	48,5	57,8	
Mercurio	EPA 6020A 2007	µg/l	1	0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
Nichel	EPA 6020A 2007	µg/l	20	1,00	< 1,00	13,4	3,89	
Piombo	EPA 6020A 2007	µg/l	10	1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	
Rame	EPA 6020A 2007	µg/l	1000	10,0	< 10,0	10,6	< 10,0	
Zinco	EPA 6020A 2007	µg/l	3000	10,0	< 10,0	14,8	< 10,0	
IDROCARBURI								
Idrocarburi totali (come n-esano) *	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007	µg/l	350	10,0	< 10,0	< 10,0	< 10,0	
ALTRI PARAMETRI								
Torbidità	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003	NTU		0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
Cloruri (come Cl ₂)	EPA 9056A 2007	mg/l		0,10	1,68	1,80	2,14	

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 61 di 182	Rev. 0

6 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

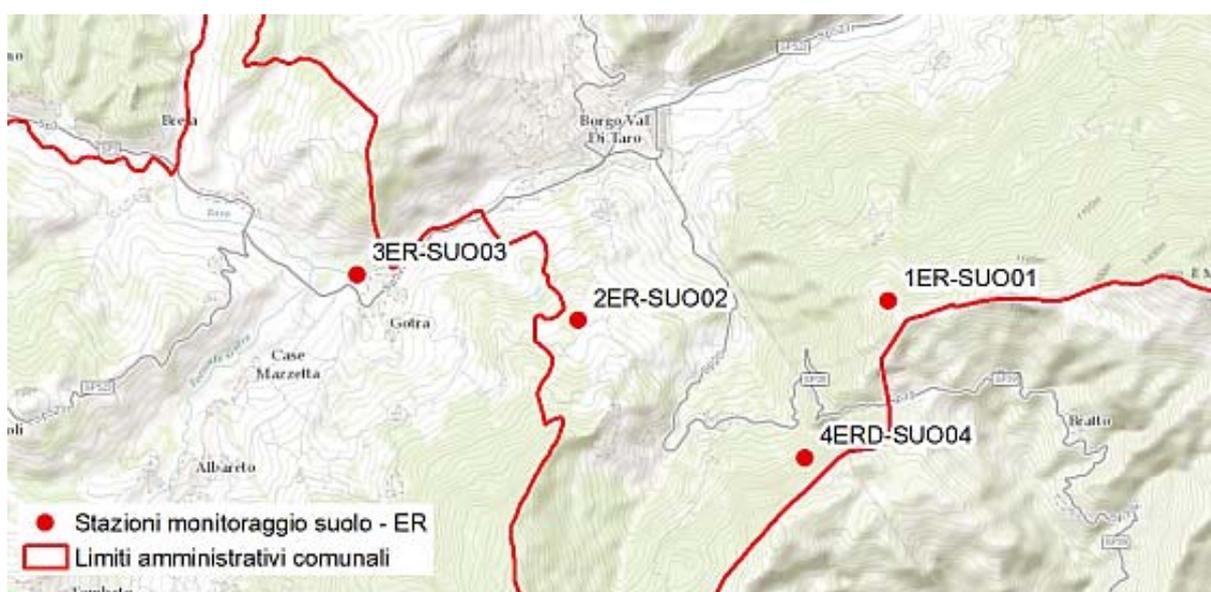
6.1 Premessa

Il monitoraggio dei suoli viene fatto allo scopo di valutare l'efficacia delle tecniche di realizzazione del metanodotto e dei ripristini vegetazionali e morfologici adottati, sulla fertilità, intesa come la capacità (del suolo) di supportare autonomamente lo sviluppo di fauna e vegetazione biologicamente attive e una capacità di degradazione e mineralizzazione intatta.

A tale scopo sono state individuate quattro aree test (Figura 6.1/A), per ognuna delle quali si è proceduto al:

- rilevamento (descrizione della stazione; scavo e lettura del profilo pedologico);
- prelievo di campioni per analisi chimico-fisiche: sono stati campionati i principali orizzonti minerali.
- prelievo di campioni per le analisi biologiche (QBS-ar). Sono stati prelevati 2 campioni per ogni profilo descritto: il primo per gli orizzonti superficiali (per ogni campione sono state prelevate 3 ripetizioni, a distanze di circa 10 m, per le quali sono state effettuate analisi separate); il secondo per gli orizzonti profondi (il campione è stato ottenuto unendo 3 sottocampioni prelevati in punti diversi della trincea scavata).

Figura 6.1/A – Metanodotto Pontremoli–Cortemaggiore (tratto Pontremoli–Albareto). Ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente suolo (Regione Emilia Romagna).



I dati acquisiti in fase di rilevamento, integrati dai risultati analitici, hanno consentito di classificare i suoli secondo il *World Reference Base* di FAO-WRB (IUSS Working

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 62 di 182	Rev. 0

Group WRB, 2014). I rilievi sono stati eseguiti secondo i criteri previsti in “*Soil Survey Manual*” (Soil Survey Staff S.C.S. U.S.D.A., 1993); tuttavia, con l’eccezione della designazione degli orizzonti, per le definizioni dei singoli parametri stazionali e dei profili si fa riferimento alle terminologie italiane ed alle codifiche adottate da “*Guida alla descrizione dei suoli*” (G. Sanesi, C.N.R., 1977).

6.2 Stazioni di campionamento

Le indagini sono state condotte in corrispondenza delle stazioni indicate nella seguente Tabella 6.2/A.

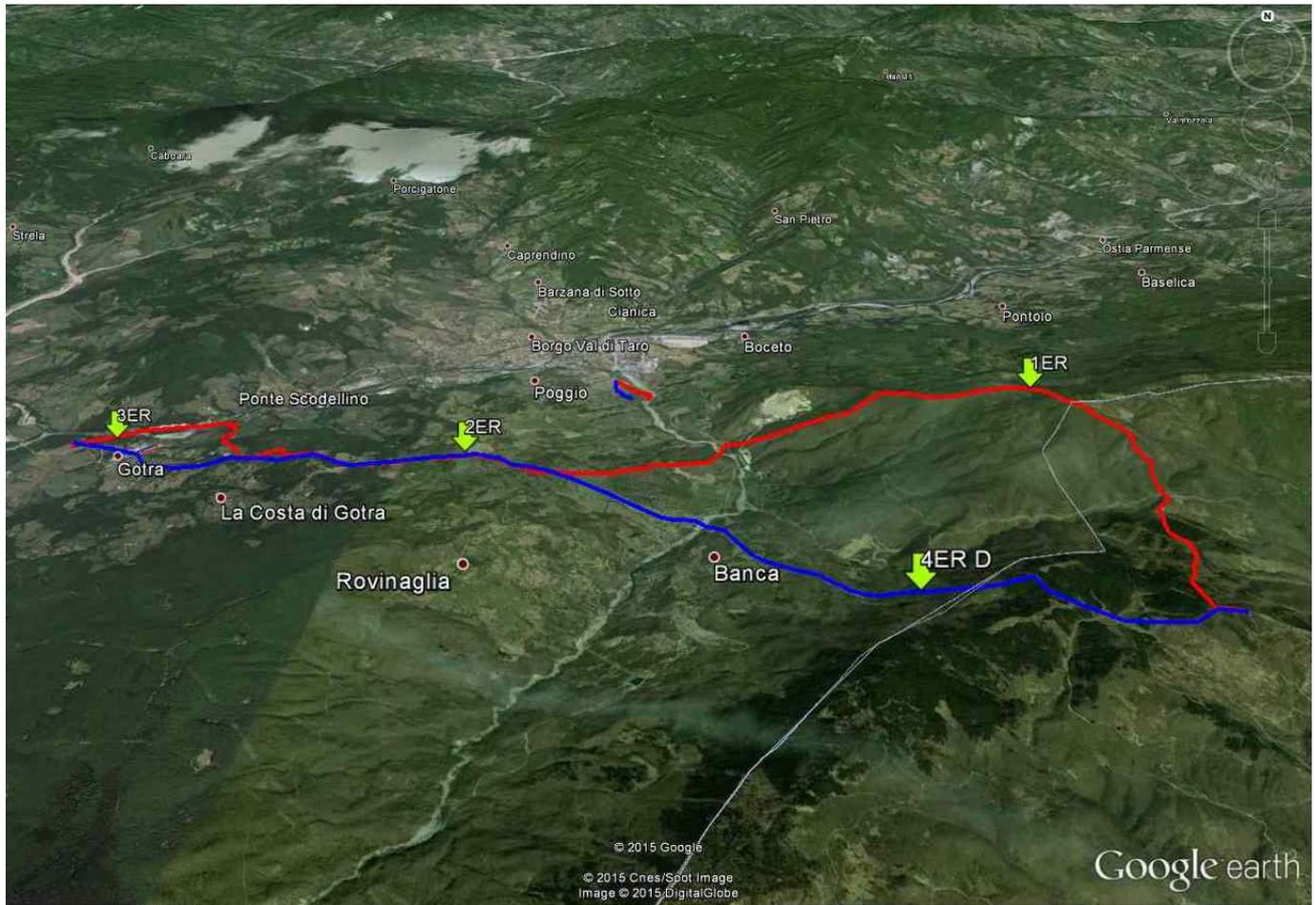
Tabella 6.2/A – Stazioni di indagine per la componente suolo.

Punto di indagine	Comune	Coordinate WGS84	
		N	E
SUO01	Borgo Val di Taro	44,4687°	9,8173°
SUO02	Borgo Val di Taro	44,4667°	9,7661°
SUO03	Albareto	44,4724°	9,7299°
SUO04	Borgo Val di Taro	44,4502°	9,8031°

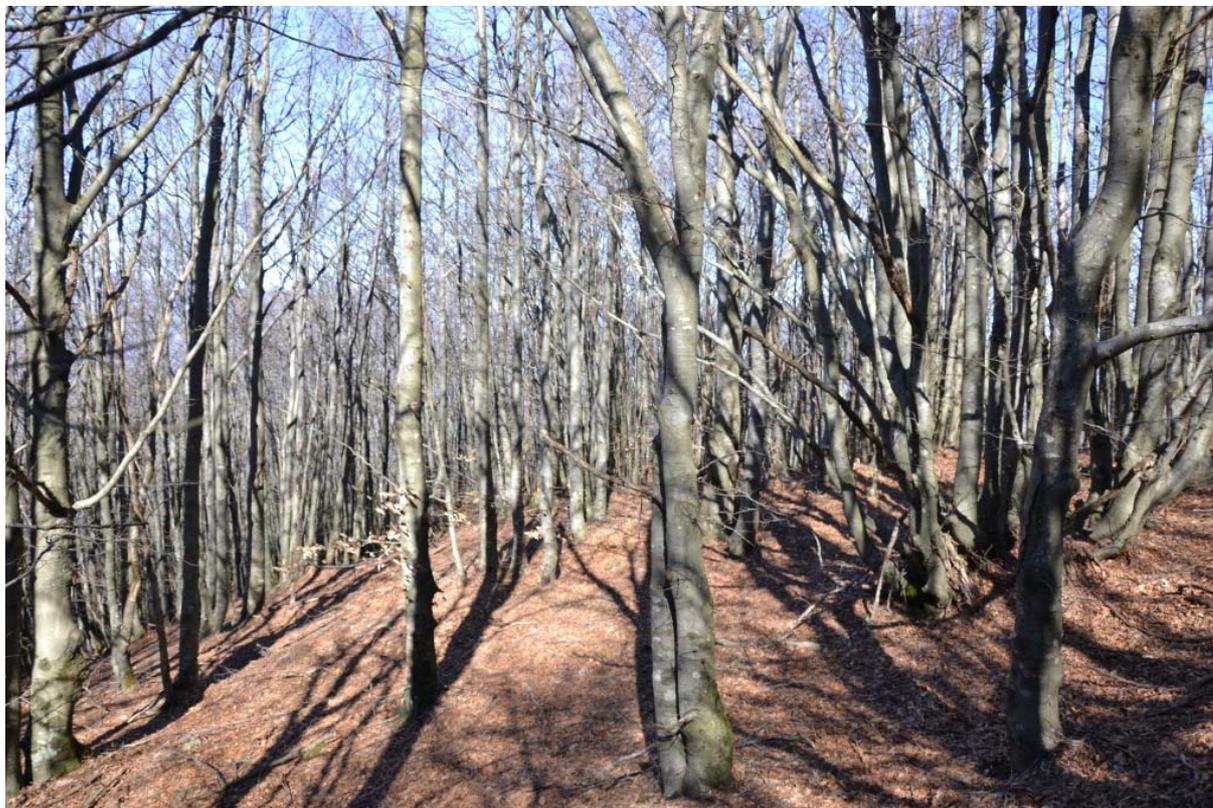
La figura 6.2/A mostra la distribuzione sul territorio delle aree test identificate

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 63 di 182	Rev. 0

Figura 6.2/A – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Ubicazione delle aree test per il monitoraggio dei Neoecosistemi nel territorio della Regione Emilia Romagna (in rosso il met. Pontremoli-Albareto DN900 (36”) in progetto; in blu il met. Pontremoli-Albareto DN750 (30”) in dismissione)



 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna		SPC. 00-BH-E-94738
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore		Fg. 64 di 182



*Foto 6.2/A – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto).
Panoramica dell'area test 1ER; aspetto invernale della faggeta oligotrofica su crinale*

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 65 di 182	Rev. 0



*Foto 6.2/B – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto).
Panoramica dell'area test 2ER; querceto mesofilo a prevalenza di cerro*

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 66 di 182	Rev. 0



Foto 6.2/C – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Panoramica dell'area test 3ER; aspetto invernale del pioppeto golenale su substrato sabbioso

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 67 di 182	Rev. 0



Foto 6.2/D – Metanodotto Pontremoli – Cortemaggiore (tratto Pontremoli – Albareto). Panoramica dell'area test 4ER D; robinieto spontaneo sulla pista del tratto in dismissione, all'interno di un castagneto acidofilo

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 68 di 182	Rev. 0

6.3 Metodologia adottata

Rilevamento

In corrispondenza di ogni area test è stato condotto un rilevamento, con la descrizione del sito e la realizzazione di profili pedologici scavati sino ad una profondità massima di 150 cm. Lo scavo ha consentito l'individuazione dei tipi pedologici principali.

In particolare sono stati descritti i seguenti caratteri:

- caratteri ambientali:** substrato litologico; pendenza media; esposizione prevalente; forma del rilievo; erosione attuale; movimenti di massa in atto; rocciosità e pietrosità superficiale; rischio di sommersione; profondità della falda;
- caratteri pedologici** dei singoli orizzonti funzionali: denominazione dell'orizzonte, profondità del limite, colore principale (Munsell Soil Color Chart), screziature, granulometria, contenuto in scheletro, struttura, figure di origine pedogenetica (concrezioni, pellicole, facce di pressione ecc.), macroporosità, radici, presenza di carbonati.
- caratteristiche e qualità dei suoli:** profondità utile alle radici, conducibilità idraulica, disponibilità di ossigeno per le piante, capacità di acqua disponibile (AWC).

Analisi chimico-fisiche

Per ogni campione prelevato sono state eseguite le analisi di laboratorio per la determinazione dei parametri elencati nella Tabella 6.3/A.

Tabella 6.3/A – Elenco dei parametri chimico-fisici determinati con le analisi di laboratorio

Parametro	Metodo analitico (predefinito)
Sabbia (%)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.6 - l.r. 1
Limo (%)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.6 - l.r. 1
Argilla (%)	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003 - l.r. 0,01
pH (unità pH)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met III.1 - l.r. 0,01
Calcare totale (%)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.1 - l.r. 1
Conducibilità elettrica (su estratto acquoso 2:1) (dS/m)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met IV.1 - l.r. 0
Sostanza organica (Carbonio Organico x 1.724) (g/Kg)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3 - l.r. 0
Azoto totale (g/Kg)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.2 - l.r. 0

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 69 di 182	Rev. 0

Parametro	Metodo analitico (predefinito)
Fosforo assimilabile (come P2O5) (mg/Kg)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XVI.3 – l.r. 0
Potassio assimilabile (mg/Kg)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 – l.r. 0
Ca scambiabile con bario cloruro e trietanolammina (meq/100 g)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 – l.r. 0
Mg scambiabile con bario cloruro e trietanolammina (meq/100 g)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 – l.r. 0
Na scambiabile con bario cloruro e trietanolammina (meq/100 g)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 – l.r. 0
K scambiabile con bario cloruro e trietanolammina (meq/100 g)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 – l.r. 0
CSC con bario cloruro e trietanolammina (meq/100 g)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.2 – l.r. 0

Analisi biologiche

Per ogni sito sono stati determinati i valori dell'Indice di Qualità Biologica del Suolo da microartropodi (QBS-ar) secondo il metodo di Parisi (Parisi V., 2001) e gli indici di diversità di Margalef e di Menhinick.

L'indice di qualità biologica del suolo (QBS-ar), ideato dal Prof. Parisi dell'Università di Parma (2001), è un metodo per valutare la qualità del suolo tramite i microartropodi edafici. Tale indice, basandosi sul concetto di ecomorfologia, ovvero sull'insieme di organismi che presentano modificazioni morfologiche finalizzate ad adattarsi all'ambiente in cui vivono, è in grado di fornire informazioni sintetiche riguardanti le comunità edafiche e il loro grado di biodiversità, a prescindere dall'identificazione tassonomica a livello di specie.

Gli organismi edafici vengono suddivisi in gruppi che sono contraddistinti dall'aver la stessa serie di caratteri ecomorfologici (forme biologiche) evolutivamente convergenti (Sacchi e Testard, 1971; Parisi, 1974) e, quindi, lo stesso tipo e grado di adattamento alla vita ipogea. Ne consegue che maggiore è il grado di adattamento di questi organismi al suolo e minore sarà la loro capacità di sopravvivere in condizioni edafiche avverse (Menta, 2008). Secondo Gardi e collaboratori (2002), si riscontra la più alta qualità biologica del suolo quando si è in presenza di un maggior numero di microartropodi con un elevato livello di adattamento alla vita sotterranea.

L'indice QBS-ar prevede che ad ogni gruppo ecomorfologico o forma biologica venga associato un valore numerico, detto Indice Ecomorfologico (EMI), che va da un minimo di 1 ad un massimo di 20 in base alle caratteristiche tassonomiche e al grado di adattamento alla vita ipogea. Il valore EMI viene dunque valutato secondo i seguenti parametri:

- miniaturizzazione del corpo;
- riduzione della pigmentazione;

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 70 di 182	Rev. 0

- riduzione della lunghezza delle appendici, fino alla loro degradazione o sparizione;
- riduzione degli apparati visivi fino all'anoftalmia;
- presenza di chemiorecettori e/o idrorecettori.

Alla maggior parte dei gruppi tassonomici si assegna un unico valore numerico in quanto tutti gli organismi che lo compongono manifestano lo stesso livello di adattamento alla vita ipogea (es., dipluri, sinfili, ecc.). Per altri (ad esempio collemboli, coleotteri, ecc.), invece, è necessario usare un range di valori più ampio poiché presentano, all'interno del proprio gruppo, forme di adattamento al suolo differenti (epigee, emiedafiche, euedafiche).

Nella Tabella 6.3/B sono riportati i valori EMI assegnati a ogni gruppo ecomorfologico.

Tab. 6.3/B – valori EMI per ogni gruppo morfologico.

Gruppo	Punteggio EMI
Pseudoscorpioni	20
Opilionidi	10
Araneidi	1-5
Acari	20
Isopodi	10
Diplopodi	10-20
Pauropodi	20
Sinfili	20
Chilopodi	10-20
Proturi	20
Dipluri	20
Collemboli	1-20
Dermatteri	1
Ortotteri	1-20
Embiotteri	10
Blattari	5
Psocotteri	1
Emitteri	1-10
Tisanotteri	1
Coleotteri	1-20
Imenotteri	1-5
Ditteri	1
Larve di Coleotteri	10
Larve di Ditteri	10
Larve di Imenotteri	10
Larve di Lepidotteri	10

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 71 di 182	Rev. 0

La metodologia di applicazione dell'indice prevede le seguenti fasi: il prelievo del campione di suolo costituito da 3 zolle di terreno di 10 x 10 x 10 cm ciascuna, effettuata a partire dalla superficie del suolo; l'estrazione dinamica dei microartropodi edafici tramite un selettore Berlese-Tüllgren; la determinazione delle forme biologiche allo stereo-microscopio a basso ingrandimento (20-40 X) e, infine, il calcolo del valore finale di QBS-ar.

Il valore finale dell'indice QBS-ar viene calcolato considerando tutti i gruppi rilevati in almeno uno dei tre campioni di terreno. Se in un gruppo sono presenti più forme biologiche, per la sommatoria si utilizza il massimo valore EMI ottenuto (QBS-max). Ciò consente di valutare la qualità biologica potenziale dell'area esaminata riducendo i problemi connessi all'anisotropia con cui sono distribuiti i microartropodi del suolo.

Quando sono presenti tutti i gruppi, il valore massimo di QBS-ar che si può raggiungere in un campione di suolo è di 353 (esclusi altri olometaboli e le larve di ortotteri ed emitteri). Nonostante sia previsto un valore massimo, nel calcolo del QBS-ar non si osservano generalmente valori superiori a 250; nemmeno nei suoli forestali che risultano maggiormente ricchi di biodiversità edafica. Questo dettaglio può essere spiegato sia dal fatto che non tutti i gruppi sono presenti contemporaneamente, sia perché un ambiente può presentare una caratteristica mesofauna che varia da un'area ad un'altra.

Dai risultati sinora ottenuti dall'utilizzo dell'indice QBS-ar risulta che valori superiori a 150 si riscontrano nei suoli forestali (Menta, 2008) che talora possono essere superiori anche a 200 (Parisi, 2001). I valori più elevati si riscontrano in particolar modo nei boschi di querce rispetto alle faggete (Menta et al., 2010). Alcuni esempi di valori di QBS-ar associabili a varie tipologie di uso del suolo si possono osservare nella Tabella 6.3/C (Codurri et al., 2005). In alcuni studi svolti sul territorio italiano è stato inoltre verificato che il valore di QBS-ar, per quel che riguarda castagneti, varia da 157 a 107, per campi coltivati da 132 a 40 e per aree a prevalenza di cespugli da 152 a 121.

Tabella 6.3/C – Valori QBS-ar nei suoli dell'Italia settentrionale

Tipologie uso del suolo	QBS-ar
Suolo arato	40-50
Barbabietola	40-60
Mais	40-100
Frumento	60-100
Erba media	60-180
Prati stabili	90-180
Campi coltivati	40-132
Boschi	150-250

Come accennato, in corrispondenza di ogni profilo pedologico sono stati prelevati 3 campioni dell'orizzonte di superficie, a distanza di alcuni metri (3 ripetizioni o

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 72 di 182	Rev. 0

“sottocampioni”). Il prelievo e l'analisi di più campioni per un singolo punto sono necessari per assicurare una maggiore probabilità di campionare i gruppi presenti in un singolo sito. L'estrazione in laboratorio e la determinazione del QBSar è stata effettuata separatamente per ciascuna delle 3 ripetizioni, e solo successivamente i valori ottenuti sono stati riconsiderati per la determinazione dell'indice di QBS-ar del sito.

Per una ulteriore caratterizzazione degli aspetti biologici del sito, è stato effettuato anche un prelievo alla profondità di 40 cm. All'interno dello scavo del profilo pedologico sono stati prelevati 3 sottocampioni della stessa dimensione di quelli superficiali; in laboratorio l'estrazione è stata effettuata riunendo i sotto-campioni in un unico estrattore.

Inoltre, allo scopo di avere una visione più completa ed esaustiva degli ambienti indagati, è stato effettuato il conteggio degli organismi presenti nei campioni per ciascun gruppo, in modo da ricavare una stima della numerosità degli organismi appartenenti a ciascun gruppo presenti. Il conteggio degli individui ha reso possibile l'applicazione degli indici di biodiversità.

Per valutare in modo sintetico la biodiversità edafica sono stati utilizzati l'indice di Margalef e l'indice di Menhinick che sono in grado di esprimere, con valori che vanno da 0 a ∞ , la ricchezza di specie presenti. Infatti in condizioni di stress ambientali la ricchezza di specie è un parametro che generalmente diminuisce in quanto le specie che scompaiono a seguito di una perturbazione sono in numero maggiore delle specie tolleranti che colonizzano l'ambiente nelle nuove situazioni. Maggiori quindi sono i valori degli indici di Margalef e Menhinick e maggiore è la ricchezza di specie presenti.

Per il calcolo degli indici biologici sono stati considerati i microartropodi edafici riscontrati nei prelievi di suolo sia a 10 che a 40 cm di profondità.

L'indice di Margalef è espresso dal rapporto tra il numero di taxa (s) e il logaritmo naturale del numero di individui (N):

$$d = s - 1 / \ln(N)$$

L'indice assume un valore minimo teorico pari a 0 nel caso in cui tutti gli individui appartengano alla stessa specie o, come in questo caso allo stesso gruppo ecomorfologico, mentre il valore dell'indice cresce all'aumentare del numero di taxa e/o al diminuire del numero di individui.

L'indice di Menhinick è espresso invece dal rapporto tra il numero di taxa (s) e la radice quadrata del numero di individui (N):

$$D = S / \sqrt{N}$$

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 73 di 182	Rev. 0

6.4 Risultati

SUO01

Il campione SUO01 è stato prelevato nel comune di Borgo Val di Taro (PR), lungo il tracciato del metanodotto in progetto.

Tabella 6.4/A – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro. Localizzazione della stazione di campionamento dei suoli

Punto di indagine	Comune	Coordinate WGS84	
		N	E
SUO01	Borgo Val di Taro	44,4687°	9,8173°

Il sito è ubicato a una quota di 1.120 m slm, su una cresta ampia a bassa pendenza nei pressi delle pendici settentrionali esposte a N del Monte Croce di Ferro.

Il substrato è costituito da arenarie a cemento silicatico. Il punto è situato in faggeta oligotrofica; la pendenza media si attesta al 10%, la pietrosità superficiale è comune (circa 20%), da fine (<25%) a grossolana (>25 cm). Il drenaggio esterno (run-off) è rapido; non si riscontrano segni di erosione.



Foto 6.4/A – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro. Panoramica del sito di campionamento pedologico

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 74 di 182	Rev. 0

Rilevamento: descrizione del suolo e pedologia

Il suolo è classificabile come Skeletic Dystric Cambisol (Humic). Il profilo è di tipo O-A-Bw-CB, con presenza di radici fino alla profondità massima scavata, 65 cm. In tutti gli orizzonti risulta privo di carbonati. In superficie sono presenti 3 orizzonti organici, Oi, Oe e Oa, dallo spessore rispettivamente di 4, 1 e 3 cm.



Foto 6.4/B – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro. Profilo pedologico SUO01

L'orizzonte **Oi** è costituito dalla lettiera, spessa e continua; l'orizzonte **Oe**, sottile e in genere continuo, è caratterizzato dalla presenza di residui vegetali di piccole dimensioni ma ancora riconoscibili.

L'orizzonte **Oa** ha uno spessore di 3 cm, raggiungendo la profondità di 4 cm. È umido, dal colore bruno molto scuro (10YR 2/2); la struttura granulare è fine e di grado

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 75 di 182	Rev. 0

moderato; le radici sono in numero di 100/dmq, con dimensioni medie di 0,5 mm, orientate in piani obliqui; il suo limite inferiore appare abrupto e lineare.

L'orizzonte **A** è spesso 16 cm, raggiungendo la profondità media di 20 cm; è umido, dal colore bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2) e tessitura franca; possiede scheletro in misura dell' 1 %, di forma subarrotondata, con diametro medio di 30 mm, leggermente alterato; la struttura lamellare appare molto grossolana e di grado forte; i macropori sono comuni, con dimensioni medie minori di 1 mm; radici 50/dmq, con dimensioni medie di 1 mm, orientate in piani obliqui; l'orizzonte non è calcareo; il suo limite inferiore è graduale ed ondulato.

L'orizzonte **Bw**: è spesso circa 35 cm, raggiungendo la profondità di 55 cm; è umido, dal colore bruno giallastro (10YR 5/6); la tessitura è franco argillosa, con scheletro in quantità del 2 %, di forma subarrotondata, con diametro medio di 100 mm, leggermente alterato; la struttura è poliedrica subangolare grossolana, di grado forte; i macropori sono comuni, con dimensioni medie minori di 1 mm; radici 20/dmq, con dimensioni medie di 10 mm, orientate in piani obliqui; l'orizzonte è non calcareo; il limite inferiore appare graduale ed irregolare.

L'orizzonte **CB** è spesso circa 10 cm, fino alla profondità di 65 cm; è umido e di colore bruno olivastro chiaro (2,5Y 5/3); la tessitura è franco argillosa, con scheletro nell'ordine del 4 %, di forma subarrotondata, con diametro medio di 30 mm, leggermente alterato; la struttura è poliedrica subangolare grossolana di grado moderato; i macropori sono scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; le radici sono presenti in misura di 10/dmq, con dimensioni medie di 1 mm, orientate in piani obliqui; suolo non calcareo con presenza di scheletro; limite inferiore sconosciuto.

Analisi chimico-fisiche

Tab. 6.4/B – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro. Campioni prelevati ed analisi previste

Codice profilo	ORIZZONTI			ANALISI		
	Codice	Limiti (cm)		Campioni	Analisi chimiche	QBSar
		Sup.	Inf.			
SU001	A	4	20	2	si	si
SU001	Bw	20	55	2	si	si

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 76 di 182	Rev. 0

Tab. 6.4/C – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro. Risultati delle analisi chimico-fisiche

Parametri	Orizzonte A 4-15 cm	Orizzonte Bw 14-40 cm
Argilla [%]	25	31
Limo [%]	33	36
Sabbia [%]	42	33
Classe tessiturale	4,2	4,3
pH	0,066	0,040
Conduttività elettrica [dS/m]	/	/
Carbonati totali [%]	7,62	4,86
Sostanza organica [g/Kg]	4,42	2,83
Carbonio organico [g/Kg]	4,02	2,74
Azoto totale [g/Kg]	8	5
Fosforo assimilabile [mg/kg sulla s.s.]	70	47
Potassio assimilabile [mg/kg sulla s.s.]	13,72	12,69
Capacità di scambio cationico [meq/100 g]	0,30	0,26
Calcio scambiabile [mg/Kg]	0,38	0,37
Magnesio scambiabile [mg/Kg]	0,16	0,15
Sodio scambiabile [mg/Kg]	0,18	0,12
Potassio scambiabile [mg/Kg]	7,4	7,1
Tasso saturazione basica [%]	25	31

Le analisi relative al punto SUO01 hanno determinato le seguenti considerazioni. Nell'orizzonte superficiale **A** la tessitura franca determina una permeabilità ottimale e una buona capacità di ritenzione idrica; l'orizzonte **Bw**, di tessitura franco-argillosa, ha una significativa presenza di argilla che gli conferisce una permeabilità moderatamente bassa ed una buona capacità di ritenzione idrica.

La reazione del suolo (pH) risulta marcatamente acida, caratteristica tipica dei suoli di faggeta oligotrofica.

I moderati valori di conducibilità elettrica indicano che il livello di salinità del terreno è normale.

La capacità di scambio cationico è media; la quantità di nutrienti ritenuti sotto forma cationica è quindi buona.

La frazione organica è abbondante in entrambi gli orizzonti.

Riguardo i macronutrienti, l'azoto totale risulta elevato, mentre il livello di fosforo è basso nell'orizzonte **A**, molto basso nell'orizzonte **Bw**.

Analisi biologiche

L'indice QBS-ar, considerando i campioni prelevati in superficie, è pari a 197, valore che indica una elevata qualità biologica, coerente con quanto risulta in bibliografia nel caso dei boschi di faggio. Tale valore è indicativo di una comunità edafica ben strutturata e diversificata.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 77 di 182	Rev. 0

Nella tabella 6.4/D sono riportati i risultati delle analisi condotte nei campioni prelevati in superficie, comprendenti i gruppi ecomorfologici rinvenuti, i rispettivi indici ecomorfologici (EMI), il numero degli individui presenti e il calcolo dell'indice QBS-ar.

Tab. 6.4/D- Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro. Scheda per il calcolo del QBS-ar

Gruppi		Indici ecomorfologici (EMI) e numero di individui delle repliche						Valore EMI	Numero di Individui
		Replica 1		Replica 1		Replica 1			
		EMI	Indiv	EMI	Indiv	EMI	Indiv		
Aracnidi	Pseudoscorpioni			20	2	20	1	20	3
	Opilioni								
	Aranei								
	Acari	20	92	20	142	20	193	20	427
Crostacei	Isopodi								
Miriapodi	Diplopodi	20	1					20	1
	Paupodi			20	15	20	8	20	23
	Sinfili	20	11	20	40	20	47	20	98
	Chilopodi	10	1	10	2			10	3
Insetti	Proturi			20	11			20	11
	Dipluri			20	1			20	1
	Collemboli	20	122	20	669	20	19	20	810
	Dermatteri								
	Ortotteri								
	Embiotteri								
	Psocotteri								
	Emitteri					1	1	1	1
	Tisanotteri								
	Coleotteri	1	1					1	1
	Imenotteri	5	1					5	1
	Ditteri								
	Altri olometaboli								
Larve	di Coleotteri	10	8	10	9	10	20	10	37
	di Ditteri					10	5	10	5
	di Imenotteri								
	di Lepidotteri								
QBS-ar e numero individui delle repliche		106	237	160	891	121	294		
QBS-ar e numero totale individui								197	1422

Nella tabella seguente (Tab. 6.4/E) sono riportati i risultati delle analisi condotte sul campione prelevato in profondità.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 78 di 182	Rev. 0

Tabella 6.4/E– Area test 1 ER - Monte Croce di Ferro. Analisi del QBS-ar del campione profondo

Gruppi		Valore EMI	Numero di Individui
Miriapodi	Sinfili	20	1
Insetti	Collemboli	6	2
	Coleotteri	1	1
Larve di Coleotteri		13	1
QBS-ar		37	
Numero totale individui			5

Nel campione profondo sono stati rilevati 5 individui appartenenti a 4 gruppi ecomorfologici presenti anche nel campione di superficie. Il gruppo a più elevato valore EMI è costituito dai Sinfili, organismi in grado di spostarsi a profondità maggiori anche in conseguenza di migrazioni stagionali. Il campione profondo non ha modificato l'indice di QBS-ar della stazione.

Nel sito analizzato sono stati riscontrati 14 differenti taxa e un numero di individui pari a 1427 (1422+5). L'indice di Margalef calcolato risulta pari a 1,79 mentre l'indice di ricchezza di Menhinick vale 0,37 (Tabella 6.4/F).

Tabella.6.4/F – Area test 1 ER - Monte Croce di Ferro. Numero di taxa, individui e indici di biodiversità

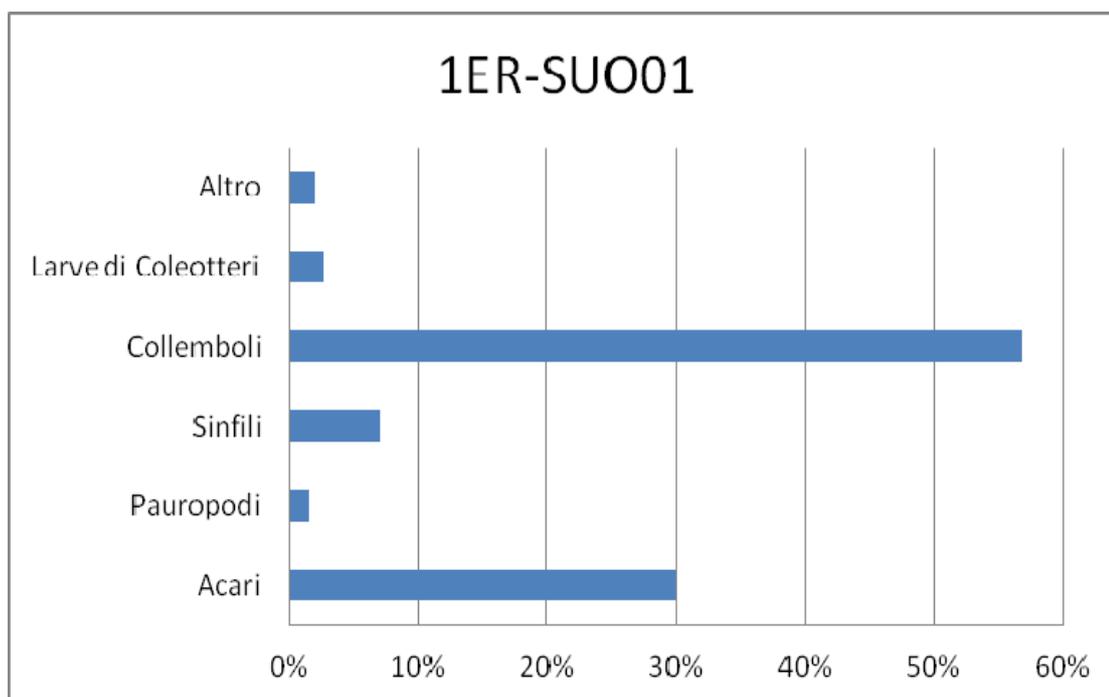
Area SUO01	
Taxa	14
Individui	1427 (1422+5)
Indice di Margalef	1,79
Indice di Menhinick	0.37

Dal conteggio dei microartropodi è risultato che il gruppo maggiormente presente sono i Collemboli con il 56,9% degli individui, seguito dagli Acari con una percentuale del 29,9% e dai Sinfili con il 6,9% degli individui totali.

Seguono le Larve di Coleotteri (2,7%) e i Pauropodi (1,6%). Altri microartropodi con percentuali inferiori all'1% sono stati raggruppati in una categoria denominata "altro", che costituisce il rimanente 2% del totale (Figura 6.4/A).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna		SPC. 00-BH-E-94738
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore		Fg. 79 di 182

Figura 6.4/A – Area test 1 ER - Monte Croce di Ferro. Distribuzione percentuale dei microartropodi edafici



Nelle fotografie seguenti, effettuate al microscopio, sono riportati esempi di microartropodi rinvenuti nel sito.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna		SPC. 00-BH-E-94738
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore		Fg. 80 di 182



Foto 6.4/C – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro. Immagine al microscopio di Pseudoscorpione rinvenuto nel campione di ER-SUO01.



Foto 6.4/D – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro. Immagine al microscopio di Isopode rinvenuto nel campione di ER-SUO01.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 81 di 182	Rev. 0

SUO02

Il campione 2ER-SUO02 è stato prelevato in località Belvedere, nel comune di Borgo Val di Taro (PR), lungo il tracciato del metanodotto in progetto.



Figura 6.4/B – Area test 2 ER – Belvedere. Localizzazione del punto 2ER-SUO02.

Il sito è ubicato a una quota di 680 m slm, su un ripiano ondulato appartenente ad un sistema di piani terrazzati d'erosione. Il substrato è costituito da torbidite poco consolidata, a matrice limoso/sabbiosa.

Il punto è situato in un bosco con vegetazione arborea costituita prevalentemente da cerro; la pendenza è bassa, attorno al 3%; la pietrosità superficiale è non evidente.

Tabella 6.4/G – Area test 2 ER – Belvedere. Localizzazione della stazione di campionamento dei suoli

Punto di indagine	Comune	Coordinate WGS84	
		N	E
2ER-SUO02	Borgo Val di Taro	44,4667°	9,7661°

Il drenaggio esterno (run-off) è lento, in virtù della scarsa pendenza del sito; non si riscontrano segni di erosione.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 82 di 182	Rev. 0



Foto 6.4/E – Area test 2 ER – Belvedere. Panoramica del sito di campionamento pedologico.

Rilevamento: descrizione del suolo e pedologia

Il suolo è poco evoluto, ed è classificabile come *Eutric Regosol*. Il profilo è di tipo O-A-Cr, con presenza di radici fino al substrato alterato Cr, che è stato possibile osservare fino a 40 cm di profondità. In superficie sono presenti 3 orizzonti organici, Oi, Oe e Oa, dello spessore rispettivamente di 1, 1 e 3 cm.

L'orizzonte **Oi** è costituito dalla lettiera, sottile e talora discontinua; l'orizzonte **Oe**, sottile e in genere continuo, è caratterizzato dalla presenza di residui vegetali di piccole dimensioni, ancora riconoscibili.

L'orizzonte **Oa** ha uno spessore di 3 cm; è secco e di colore bruno molto scuro (10YR 2/2); ha tessitura franco argillosa e scheletro assente; i macropori sono scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; presenta circa 50 radici /dmq, con dimensioni medie di 1 mm; il suo limite inferiore è abrupto e lineare.

L'orizzonte **A** è spesso 14 cm, e si sviluppa fino a 17 cm di profondità; è umido, di colore bruno olivastro chiaro (2,5Y 5/3); ha tessitura franco argillosa e scheletro assente; la struttura è poliedrica subangolare, fine e debolmente sviluppata; i macropori appaiono scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; sono presenti in media 20 radici /dmq, con dimensioni medie di 1 mm; non presenta reazione all'HCl; il limite inferiore è chiaro ed ondulato.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 83 di 182	Rev. 0

L'orizzonte **Cr** ha uno spessore di 23 cm, con limite inferiore a 40 cm; è umido, di colore bruno olivastro chiaro (2,5Y 5/4) e tessitura franco-limoso-argillosa; lo scheletro è mediamente abbondante; i macropori sono scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; le radici sono nell'ordine di 3/dmq, con dimensioni medie di 5 mm; non presenta reazione all'HCl; il limite inferiore è sconosciuto.



Foto 6.4/F– Area test 2 ER – Belvedere. Il profilo pedologico del punto 2ER-SU002

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 84 di 182	Rev. 0

Analisi chimico-fisiche

Tabella. 6.4/H – Area test 2 ER – Belvedere. Campioni prelevati ed analisi previste

Codice profilo	ORIZZONTI			ANALISI		
	Codice	Limiti (cm)		Campioni	Analisi chimiche	QBSar
		Sup.	Inf.			
SUO02	A	3	17	2	si	si
SUO02	Cr	17	40	2	si	si

Tabella 6.4/I – Area test 2 ER – Belvedere. Risultati delle analisi chimico-fisiche

Parametri	Orizzonte A 3-17 cm	Orizzonte Cr 17-40 cm
Argilla [%]	29	38
Limo [%]	38	42
Sabbia [%]	33	20
pH	4,3	5,0
Conduttività elettrica [dS/m]	0,057	0,053
Carbonati totali [%]	/	/
Sostanza organica [g/Kg]	5,65	1,77
Carbonio organico [g/Kg]	3,28	1,03
Azoto totale [g/Kg]	3,09	1,07
Fosforo assimilabile [mg/kg sulla	7	5
Potassio assimilabile [mg/kg sulla	94	82
Capacità di scambio cationico	16,31	20,03
Calcio scambiabile [mg/Kg]	2,50	2540
Magnesio scambiabile [mg/Kg]	1,40	260
Sodio scambiabile [mg/Kg]	0,22	69
Potassio scambiabile [mg/Kg]	0,24	82
Tasso saturazione basica [%]	26,7	76,8

Le analisi condotte in corrispondenza del punto SUO02 hanno condotto alle seguenti considerazioni.

L'orizzonte superficiale **A** presenta una tessitura franco argillosa; si tratta di un terreno pesante caratterizzato da una significativa presenza di argilla che gli conferisce una permeabilità moderatamente bassa ed una buona capacità di ritenzione idrica; l'orizzonte **Cr** presenta una tessitura franco argilloso limosa con sensibile presenza di scheletro; le caratteristiche idropedologiche deducibili dalla tessitura (permeabilità bassa ed elevata capacità di ritenzione idrica), risultano sensibilmente alterate dalla presenza di scheletro, che influisce positivamente sulla permeabilità ma riduce la ritenzione idrica.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 85 di 182	Rev. 0

La reazione del suolo (pH) risulta marcatamente acida. I moderati valori di conducibilità elettrica indicano che il livello di salinità del terreno è normale.

La capacità di scambio cationico nell'orizzonte più superficiale **A** è media, e la quantità di nutrienti ritenuti sotto forma cationica è buona; nell'orizzonte **Cr**, invece, la capacità di scambio cationico è alta e la quantità di nutrienti ritenuti sotto forma cationica è elevata.

La frazione organica è abbondante nell'orizzonte **A**, mentre è molto bassa nell'orizzonte **Cr**.

L'azoto totale è elevato nell'orizzonte **A**, medio nell'orizzonte **Cr**. Il livello di fosforo è basso in entrambi gli orizzonti analizzati.

Analisi biologiche

L'indice QBS-ar, considerando i campioni prelevati in superficie, risulta pari a 168. Questo valore è indice di una elevata qualità biologica e di una comunità edafica ben strutturata e diversificata.

Nella tabella 6.4/L sono riportati i risultati delle analisi condotte nei campioni prelevati in superficie, comprendenti i gruppi ecomorfologici rinvenuti, i rispettivi indici ecomorfologici (EMI), il numero degli individui presenti e il calcolo dell'indice QBS-ar, mentre nella tabella 6.4/M sono riportati i risultati delle analisi condotte sul campione prelevato in profondità.

Tabella 6.4/L – Area test 2 ER – Belvedere. Scheda per il calcolo del QBS-ar

Gruppi		Indici ecomorfologici (EMI) e numero di individui delle repliche						Valore EMI	Numero di Individui
		Replica 1		Replica 1		Replica 1			
		EMI	Indiv	EMI	Indiv	EMI	Indiv		
Aracnidi	Araneidi								
	Acari	20	75	20	181	20	72	20	328
Crostacei	Isopodi								
Miriapodi	Diplopodi	10	1					10	1
	Pauropodi	20	4	20	3			20	7
	Sinfili	20	8	20	31	20	8	20	47
	Chilopodi	10	1	10	2			10	3
Insetti	Proturi	20	2	20	20			20	22
	Dipluri	20	1					20	1
	Collemboli	20	169	20	520	20	126	20	815
	Psocotteri								
	Emitteri			1	6			1	6

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 86 di 182	Rev. 0

	Tisanotteri			1	1			1	1
	Coleotteri					1	1	1	1
	Imenotteri			5	7	5	2	5	9
Larve	di Coleotteri	10	5	10	6	10	13	10	24
	di Ditteri			10	23			10	23
	di Imenotteri								
	di Lepidotteri								
QBS-ar e numero individui delle repliche		150	266	137	800	76	222		
QBS-ar e numero totale individui								168	1288

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle analisi condotte sul campione prelevato in profondità.

Tabella 6.4/M – Area test 2 ER - Belvedere. Analisi del QBS-ar del campione profondo

Gruppi		Valore EMI	Numero di Individui
Aracnidi	Acari	20	6
Miriapodi	Sinfili	20	2
	Chilopodi	10	1
Insetti	Dipluri	20	1
	Collemboli	20	24
	Imenotteri	5	1
Larve di Coleotteri		10	1
QBS-ar			105
Numero totale individui			

Nel campione profondo sono stati rilevati 36 individui appartenenti a 7 gruppi ecomorfologici presenti anche nel campione di superficie. Il campione profondo non ha modificato l'indice di QBS-ar della stazione.

Nel sito analizzato sono stati riscontrati **14** differenti taxa e un numero di individui pari a **1324** (1288+36). L'indice di Margalef calcolato risulta pari a **1,81** mentre l'indice di ricchezza di specie di Menhinick vale **0,38** (Tabella 6.4/N).

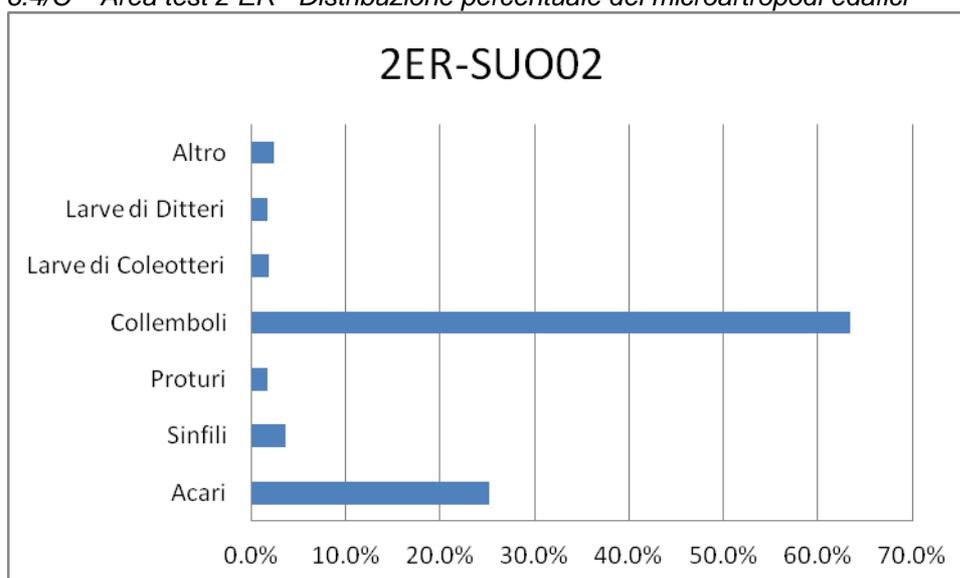
	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 87 di 182	Rev. 0

Tabella 6.4/N – Area test 2 ER - Belvedere. Numero di taxa, individui e indici di biodiversità

SUO02	
Taxa	14
Individui	1324 (1288+36)
Indice di Margalef	1,81
Indice di Menhinick	0,38

Dal conteggio dei microartropodi è risultato che il gruppo maggiormente presente sono i Collemboli con il 63,4% degli individui seguito dagli Acari con una percentuale del 25,2% e dai sinfili con il 3,7% degli individui totali. Seguono le larve di Coleotteri (1,9%) e i proturi e le larve di ditteri (1,7%). Altri microartropodi con percentuali inferiori all'1% sono stati raggruppati in una categoria denominata "altro", che costituisce il rimanente 2% del totale (Figura 6.4/C).

Figura 6.4/C – Area test 2 ER - Distribuzione percentuale dei microartropodi edafici



Nelle foto seguenti, effettuate al microscopio, sono riportati esempi di microartropodi rinvenuti nel sito.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 88 di 182	Rev. 0



Foto 6.4/G – Area test 2 ER – Belvedere. Immagine al microscopio di Sinfilo rinvenuto nel campione di ER-SUO02.

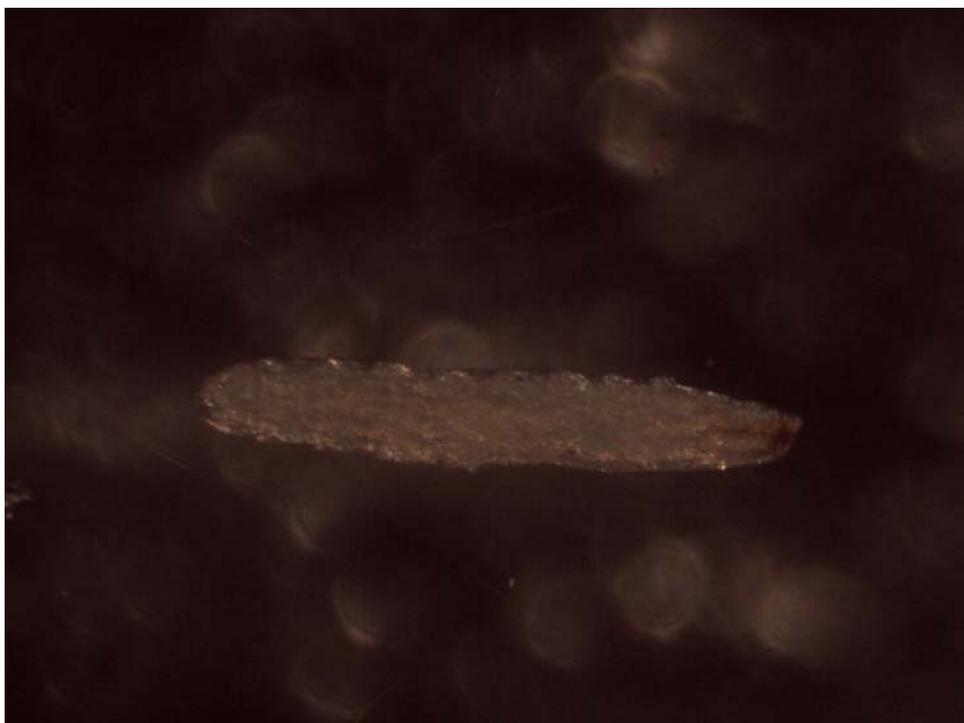


Foto 6.4/H – Area test 2 ER – Belvedere. Immagine al microscopio di Larva di Dittero rinvenuto nel campione di ER-SUO02.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna		SPC. 00-BH-E-94738
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore		Fg. 89 di 182

SUO 03

Il campione 3ER-SUO03 è stato prelevato nell'area golenale del fiume Taro, nel territorio del comune di Albareto (PR), ed è relativo all'opera in progetto.

Tabella 6.4/O – Fiume Taro. Localizzazione della stazione di campionamento dei suoli

Punto di indagine	Comune	Coordinate WGS84	
		N	E
SUO03	Pontremoli	44,4457°	9,8151°

Il sito è ubicato a una quota di 420 m slm, in fondovalle alluvionale; il substrato è costituito da depositi fluviali sabbiosi, tendenti al ghiaioso in profondità.

Figura 6.4/D – Area test 3 ER – Fiume Taro. Localizzazione del punto SUO03.



La vegetazione è costituita da pioppeto in formazione con salice bianco e ontano; il terreno è pianeggiante, la pietrosità superficiale è assente.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 90 di 182	Rev. 0



Foto 6.4/I – Area test 3 ER – Fiume Taro: Panoramica del sito di campionamento.

Rilevamento: descrizione del suolo e pedologia

Il suolo è poco evoluto, classificabile come *Orthofluvic Calcaric Fluvisol* (Arenic, Ochric). Il profilo è di tipo AC-C1-C2; non sono stati riscontrati orizzonti organici. Le radici sono visibili fino al limite inferiore del secondo orizzonte. La reazione all'acido cloridrico è forte per tutti gli orizzonti.

L'orizzonte **AC** ha spessore di 10 cm, è umido, di colore olivastro scuro (5Y 3/3); la tessitura è franco sabbiosa e lo scheletro assente; presenta una struttura prismatica colonnare grossolana di grado debole; i macropori appaiono comuni, con dimensioni medie di 1-5 mm; le radici sono 20/dmq, con dimensioni medie di 1 mm; l'orizzonte è molto calcareo; limite inferiore chiaro ed ondulato.

L'orizzonte **C1** è spesso 40 cm, fino a una profondità di 50 cm; è umido, di colore grigio olivastro (5Y 4/2) e tessitura franco sabbiosa; lo scheletro è assente; ha struttura prismatica colonnare grossolana di grado debole, con macropori scarsi, dalle dimensioni medie di 1-5 mm; le radici sono 1/dmq, con dimensioni medie di 5 mm; orizzonte molto calcareo; il limite inferiore è abrupto e lineare.

L'orizzonte **C2** è spesso 20 cm, con limite inferiore a 60 cm di profondità; il colore è olivastro scuro (5Y 3/3); ha tessitura franco sabbiosa; possiede il scheletro 40 %, di forma subarrotondata, con diametro medio di 30 mm, leggermente alterato; macropori scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; suolo molto calcareo con presenza di scheletro; limite inferiore sconosciuto.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 91 di 182	Rev. 0



Foto 6.4/L – Area test 3 ER – Fiume Taro: scavo del profilo pedologico

Analisi chimico-fisiche

Tabella 6.4/P – Area test 3 ER – Fiume Taro. Campioni prelevati ed analisi previste

Codice profilo	ORIZZONTI			ANALISI		
	codice	Limiti (cm)		Campioni	Analisi chimiche	QBSar
		Sup.	Inf.			
SU003	AC	0	10	2	si	si
SU003	C1	10	50	2	si	si

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 92 di 182	Rev. 0

Tabella 6.4/Q – Area test 3 ER – Fiume Taro. Risultati delle analisi chimico-fisiche

Parametri	Orizzonte AC 0-10 cm	Orizzonte C1 10-50 cm
Argilla [%]	8	9
Limo [%]	16	14
Sabbia [%]	76	77
pH	7,4	7,5
Conducibilità elettrica [dS/m]	0,365	0,206
Carbonati totali [%]	/	/
Sostanza organica [g/Kg]	2,36	0,85
Carbonio organico [g/Kg]	1,37	0,50
Azoto totale [g/Kg]	1,47	0,55
Fosforo assimilabile [mg/kg sulla	9	7
Potassio assimilabile [mg/kg sulla	94	59
Capacità di scambio cationico	9,98	8,74
Calcio scambiabile [mg/Kg]	8,75	8,00
Magnesio scambiabile [mg/Kg]	0,85	0,50
Sodio scambiabile [mg/Kg]	0,14	0,09
Potassio scambiabile [mg/Kg]	0,24	0,15
Tasso saturazione basica [%]	100	100

Le analisi condotte in corrispondenza del punto SUO03 hanno condotto alle seguenti considerazioni.

Le analisi relative al punto SUO03 hanno determinato le seguenti considerazioni.

Gli orizzonti **AC** e **Cr** presentano una tessitura franco sabbiosa: si tratta di un orizzonte sciolto caratterizzato da una significativa presenza di sabbia che gli conferisce una permeabilità alta ed una capacità di ritenzione idrica relativamente bassa.

Il terreno presenta una reazione pH leggermente alcalina.

I moderati valori di conducibilità elettrica indicano che il livello di salinità del terreno è normale.

La capacità di scambio cationico, in entrambi gli orizzonti, è bassa; la quantità di nutrienti ritenuti sotto forma cationica è modesta e le perdite per lisciviazione possono essere significative.

I livelli della frazione organica sono medi nell'orizzonte superficiale **AC**, molto bassi nell'orizzonte sottostante **C1**.

Per quanto riguarda i macronutrienti, l'azoto totale risulta medio nell'orizzonte **AC**, e basso nell'orizzonte **C1**; il livello di fosforo è basso in entrambi questi orizzonti.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 93 di 182	Rev. 0

Analisi biologiche

L'indice QBS-ar, considerando i campioni prelevati in superficie, risulta pari a 99, valore che indica una moderata qualità biologica.

Nella tabella 6.4/R sono illustrati i risultati delle analisi condotte nei campioni prelevati in superficie, comprendenti i gruppi ecomorfologici rinvenuti, i rispettivi indici ecomorfologici (EMI), il numero degli individui presenti e il calcolo dell'indice QBS-ar. Il numero degli individui è basso, confrontato alle altre aree boscate indagate.

Tabella 6.4/R – Area test 3 ER – Fiume Taro. Scheda per il calcolo del QBS-ar

Gruppi		Indici ecomorfologici (EMI) e numero di individui delle repliche						Valore EMI	Numero di Individui
		Replica 1		Replica 1		Replica 1			
		EMI	Indiv.	EMI	Indiv.	EMI	Indiv.		
Aracnidi	Pseudoscorpioni								
	Opilioni								
	Aranei								
	Acari			20	5	20	13	20	18
Crostacei	Isopodi					10	1	10	1
Miriapodi	Diplopodi								
	Paupodi	20	1					20	1
	Sinfili	20	2	20	1	20	2	20	5
	Chilopodi								
Insetti	Proturi								
	Dipluri								
	Collemboli	6	9			8	19	8	28
	Coleotteri					1	1	1	1
	Imenotteri								
	Tisanotteri								
	Ditteri								
	Altri olometaboli								
Larve	di Coleotteri	10	7	10	3			10	10
	di Ditteri					10	3	10	3
	di Imenotteri								
	di Lepidotteri								
QBS-ar e numero individui delle repliche		56	19	50	9	69	39		
QBS-ar e numero totale individui								99	67

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle analisi condotte sul campione prelevato in profondità.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 94 di 182	Rev. 0

Tabella 6.4/S – Area test 3 ER – Fiume Taro. Analisi del QBS-ar del campione profondo

Gruppi		Valore EMI	Numero di Individui
Aracnidi	Aracnidi	Acari	20
Miriapodi	Sinfili	20	5
Insetti	Collemboli	20	10
	Proturi	20	1
Larve di Coleotteri		10	4
QBS-ar		90	
Numero totale individui			33

Nel campione profondo sono stati rilevati 33 individui appartenenti a 5 gruppi ecomorfologici presenti anche nel campione di superficie ad eccezione dei Proturi. La presenza dei Proturi nel campione profondo modifica l'indice di QBS-ar della stazione portandolo a 119 (99+20).

Nel sito analizzato sono stati riscontrati 9 differenti taxa (con i Proturi presenti solo in profondità) e un numero di individui pari a 100 (67+33). L'indice di Margalef calcolato risulta pari a 1,74 mentre l'indice di ricchezza di specie di Menhinick vale 0,90 (Tabella 3.52). Il valore relativamente elevato dell'indice di Menhinick è effetto del numero basso di individui.

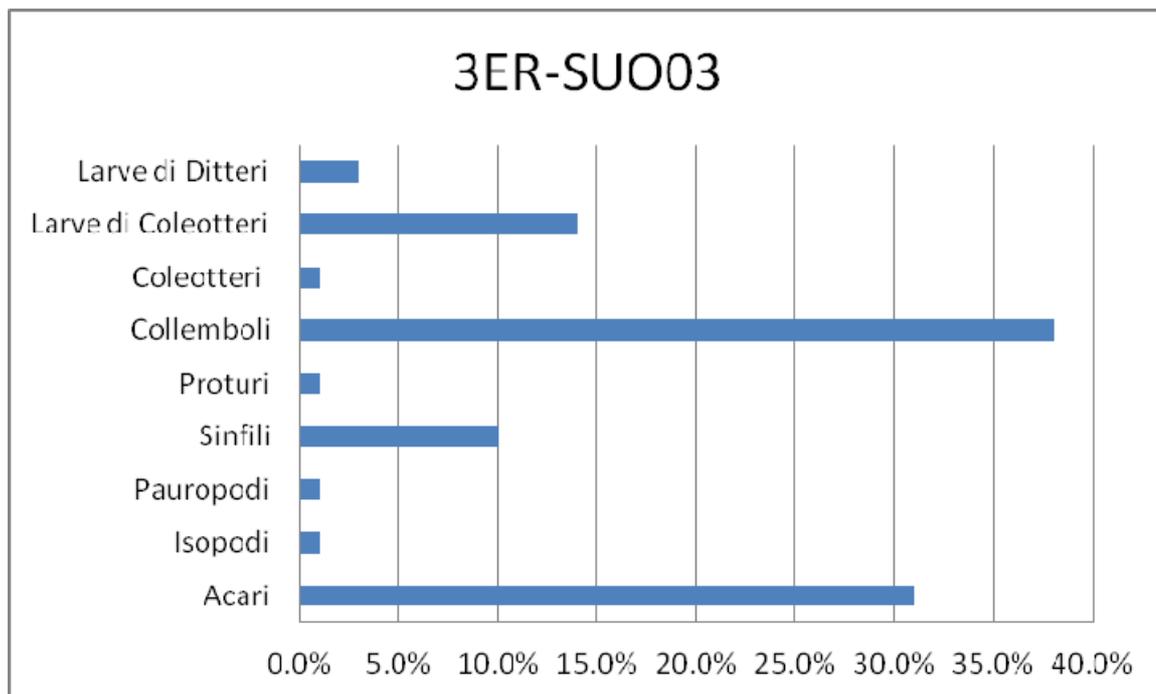
Tabella 6.4/T – Area test 3 ER – Fiume Taro. Numero di taxa, individui e indici di biodiversità

SUO03	
Taxa	9 (8+1)
Individui	100 (67+33)
Indice di Margalef	1,74
Indice di Menhinick	0,90

Dal conteggio dei microartropodi è risultato che il gruppo maggiormente presente sono i Collemboli con il 38,0% degli individui seguito dagli Acari con una percentuale del 31,0% e le Larve di Coleotteri (14,0%). Seguono i Sinfili con il 10,0% degli individui totali e le Larve di Ditteri con il 3,0%. Proturi, Isopodi, Pauropodi e Coleotteri si fermano all' 1,0%. (Figura 6.4/D).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 95 di 182	Rev. 0

Figura 6.4/D – Area test 3 ER – Fiume Taro. Distribuzione percentuale dei microartropodi edafici



Nelle foto che seguono, effettuate al microscopio, sono riportati esempi di microartropodi rinvenuti nel sito.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 96 di 182	Rev. 0



Foto 6.4/M – Area test 3 ER – Fiume Taro. Immagine al microscopio di Collemboli rinvenuti nel campione di SU003.



Foto 6.4/N – Fiume Taro. Immagine al microscopio di Acaro rinvenuto nel campione di SU003.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 97 di 182	Rev. 0

SUO04

Il campione 4ERD-SUO04 è stato prelevato in area di impluvio del Rio Dei Forni, nel comune di Borgo Val di Taro (PR), ed è relativo all'opera in dismissione.

Il sito è localizzato a una quota di 800 m slm, in un impluvio situato sui ripidi versanti ubicati tra il Monte Cucco a SW e il Monte dei Forni a NE.

Figura 6.4/E – Area test 3 ER – Fiume Taro. Localizzazione del punto SUO03

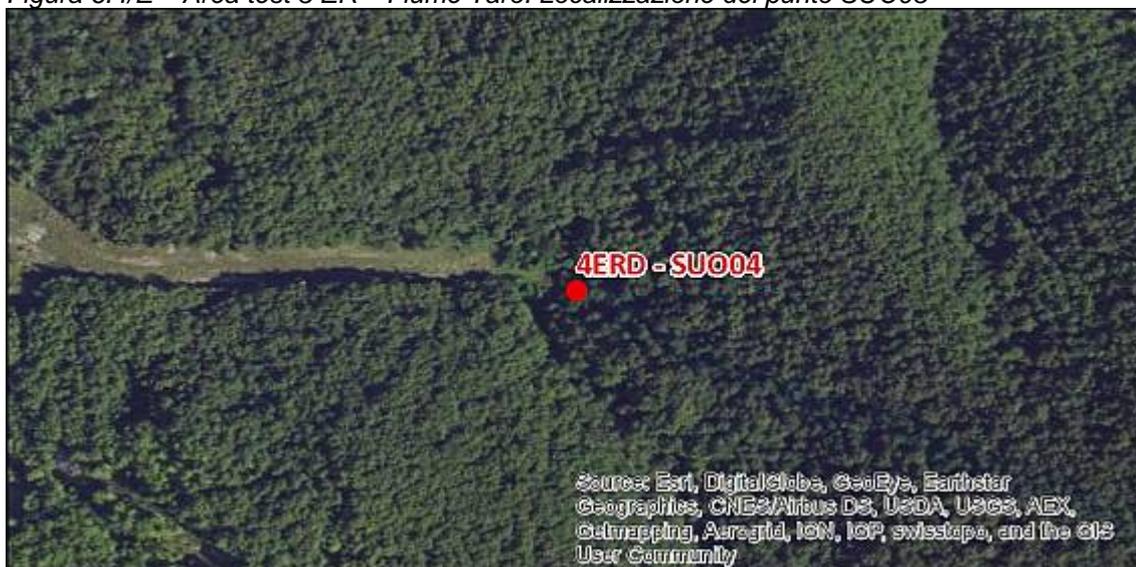


Tabella 6.4/U – Area test 3 ER – Fiume Taro. Localizzazione della stazione di campionamento dei suoli

Punto di indagine	Comune	Coordinate WGS84	
		N	E
SUO04	Borgo Val di Taro	44,4502°	9,8031°

Il substrato è costituito da arenarie a cemento silicatico. Il punto è situato in un robinieto con ortica e altre specie nitrofile ruderali; i versanti circostanti sono caratterizzati più generalmente da castagneto acidofilo.

La pendenza del sito è di circa il 20%; la pietrosità superficiale è comune, da fine (<25%) a grossolana (>25%).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 98 di 182	Rev. 0



Foto 6.4/O – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: panoramica del sito di campionamento

Rilevamento: descrizione del suolo e pedologia

Il suolo è classificabile come *Skeletal Eutric Regosol*. Il profilo è di tipo O-A-C, con presenza di radici in tutta la sezione scavata.

In superficie sono presenti 2 orizzonti organici, **O_i** (costituito dalla lettiera poco decomposta) e **O_e** (caratterizzato da residui vegetali di dimensioni fini, decomposti ma ancora riconoscibili), dello spessore rispettivamente di 4 e 2 cm.

L'orizzonte **A** ha uno spessore di 20 cm; è umido, di colore grigio olivastro (5Y 4/2) e tessitura franco sabbiosa; possiede il 60% di scheletro, di forma subarrotondata, con diametro medio di 30 mm, leggermente alterato; i macropori sono scarsi, con dimensioni medie 1-5 mm; le radici, 20/dmq, hanno dimensioni medie di 1 mm e sono orientate in piani obliqui; il suolo è scarsamente calcareo con reazione modesta all'HCl; il limite inferiore è abrupto ed ondulato.

L'orizzonte **C** è spesso circa 55 cm, fino a una profondità media di 75 cm; è umido, di colore bruno olivastro chiaro (2,5Y 5/3) e tessitura franco sabbiosa; ha il 60% di scheletro, di forma subarrotondata, con diametro medio di 40 mm, leggermente alterato; i macropori appaiono scarsi, con dimensioni medie minori di 1 mm; le radici,

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 99 di 182	Rev. 0

5/dmq, hanno dimensioni medie di 5 mm e sono orientate in piani verticali; l'orizzonte non è calcareo, essendo nulla l'effervescenza provocata dall'HCl.



Foto 6.4/P – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: scavo del profilo pedologico

Analisi chimico-fisiche

Tabella 6.4/V – Area test 4 ER D – Rio dei Forni. Campioni prelevati ed analisi previste

Codice profilo	ORIZZONTI			ANALISI		
	codice	Limiti (cm)		Campioni	Analisi chimiche	QBSar
		Sup.	Inf.			
SU004	A	0	20	2	si	si
SU004	C	20	75	2	si	si

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 100 di 182	Rev. 0

Tabella 6.4/Z – Area test 4 ER D – Rio dei Forni. Risultati delle analisi chimico-fisiche

Parametri	Orizzonte A 2-18 cm	Orizzonte C 18-75 cm
Argilla [%]	14	14
Limo [%]	16	16
Sabbia [%]	70	70
pH	5,1	5,4
Conduttività elettrica [dS/m]	0,148	0,058
Carbonati totali [%]	/	/
Sostanza organica [g/Kg]	7,36	1,51
Carbonio organico [g/Kg]	4,28	0,878
Azoto totale [g/Kg]	3,88	0,94
Fosforo assimilabile [mg/kg sulla	11	7
Potassio assimilabile [mg/kg sulla	199	180
Capacità di scambio cationico	15,84	7,19
Calcio scambiabile [mg/Kg]	8,30	4,70
Magnesio scambiabile [mg/Kg]	1,05	0,63
Sodio scambiabile [mg/Kg]	0,17	0,15
Potassio scambiabile [mg/Kg]	0,51	0,46
Tasso saturazione basica [%]	63,3	82,6

Le analisi chimico fisiche eseguite su 4ER-SUO04 hanno condotto alle seguenti considerazioni.

Nell'orizzonte superficiale **A** il suolo presenta una tessitura franco sabbiosa con una sensibile presenza di scheletro; le caratteristiche idropedologiche deducibili dalla tessitura (permeabilità alta e capacità di ritenzione idrica relativamente bassa) risultano sensibilmente alterate dalla presenza di scheletro. Similmente, l'orizzonte **C**, dalla tessitura franco sabbiosa, è caratterizzato da una significativa presenza di sabbia che gli conferisce una permeabilità alta e una capacità di ritenzione idrica relativamente bassa.

Il suolo ha una reazione pH acida in entrambi gli orizzonti analizzati.

I moderati valori di conducibilità elettrica indicano che il livello di salinità è normale.

La capacità di scambio cationico è media nell'orizzonte **A**, bassa nell'orizzonte **C**; la quantità di nutrienti ritenuti sotto forma cationica varia quindi da buona a modesta, con un aumento delle perdite di nutrienti sotto forma cationica per lisciviazione nelle parti più profonde del profilo.

La frazione organica è abbondante nell'orizzonte **A**, bassa nell'orizzonte **C**.

Riguardo i macronutrienti, l'azoto totale risulta elevato nell'orizzonte più superficiale, mentre è basso nell'orizzonte **C**; il livello di fosforo risulta basso in entrambi i casi.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 101 di 182	Rev. 0

Analisi biologiche

L'indice QBS-ar, considerando i campioni prelevati in superficie, è pari a 162; si tratta di un elevato valore di qualità biologica, indice di una comunità edafica ben strutturata e diversificata. Nella tabella 6.4/AA sono riportati i risultati delle analisi condotte nei campioni prelevati in superficie, comprendenti i gruppi ecomorfologici rinvenuti, i rispettivi indici ecomorfologici (EMI), il numero degli individui presenti e il calcolo dell'indice QBS-ar.

Tabella 6.4/AA – Area test 4 ER D – Rio dei Forni. Scheda per il calcolo del QBS-ar

Gruppi		Indici ecomorfologici (EMI) e numero di individui delle repliche						Valore EMI	Numero di Individui
		Replica 1		Replica 1		Replica 1			
		EMI	Indiv	EMI	Indiv	EMI	Indiv		
Aracnidi	Pseudoscorpioni			20	2			20	2
	Opilioni								
	Aranei								
	Acari	20	69	20	127	20	89	20	285
Crostacei	Isopodi					10	1	10	1
Miriapodi	Diplopodi			10	1	20	1	20	2
	Pauropodi			20	1	20	2	20	3
	Sinfili			20	9	20	5	20	14
	Chilopodi			10	2			10	2
Insetti	Proturi			20	1			20	1
	Dipluri								
	Collemboli	20	47	20	148	20	195	20	390
	Emitteri			1	3			1	3
	Tisanotteri								
	Coleotteri					1	1	1	1
Larve	Imenotteri								
	di Coleotteri	10	6	10	17	10	5	10	28
	di Ditteri								
	di Imenotteri								
	di Lepidotteri								
QBS-ar e numero individui delle repliche		50	122	151	311	111	298		
QBS-ar e numero totale individui								162	731

Nella tabella 6.4/AB sono riportati i risultati delle analisi condotte sul campione prelevato in profondità

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 102 di 182	Rev. 0

Tabella 6.4/AB – Area test 4 ER D –Rio dei Forni. Analisi del QBS-ar del campione profondo

Gruppi		Valore EMI	Numero di Individui
Aracnidi	Acari	20	49
Miriapodi	Pauropodi	20	1
	Sinfili	20	2
Insetti	Dipluri	20	1
	Collemboli	20	44
Larve di Coleotteri		10	
QBS-ar		110	
Numero totale individui			100

Nel campione profondo sono stati rilevati 100 individui appartenenti a 6 gruppi ecomorfologici presenti anche nel campione di superficie ad eccezione dei dipluri.

Il campione profondo modifica l'indice di QBS-ar della stazione portandolo a 182.

Nel sito analizzato sono stati riscontrati **12** differenti taxa (con i Dipluri presenti solo in profondità) e un numero di individui pari a **831** (731+100). L'indice di Margalef calcolato risulta pari a **1,64** mentre l'indice di ricchezza di specie di Menhinick vale **0,42** (tabella 6.4/AC).

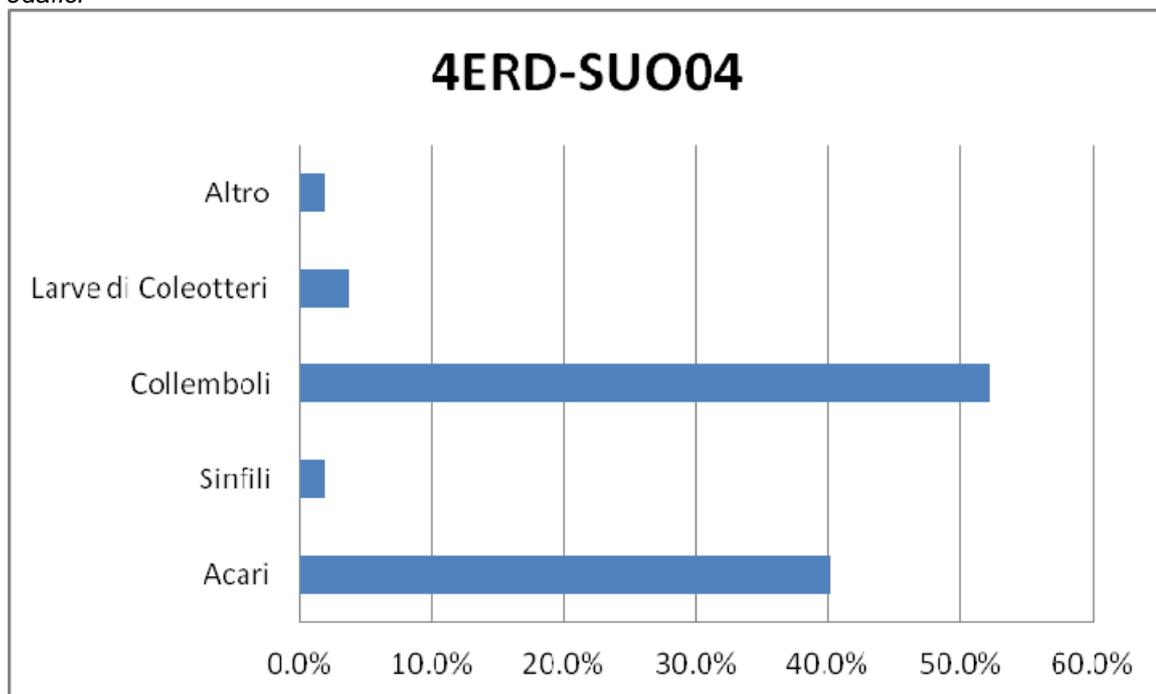
Tabella 6.4/AC – Area test 4ER – Rio dei Forni. Numero di taxa, individui e indici di biodiversità

SUO04	
Taxa	12 (11+1)
Individui	831 (731+100)
Indice di Margalef	1,64
Indice di Menhinick	0,42

Dal conteggio dei microartropodi è risultato che il gruppo maggiormente presente sono i Collemboli con il 52,2% degli individui seguito dagli Acari con una percentuale del 40,2% e le larve di Coleotteri (3,7%). Seguono i Sinfili con il 1,9% degli individui totali. Altri microartropodi con percentuali inferiori all'1% sono stati raggruppati in una categoria denominata "altro", che costituisce il rimanente 1,9% del totale (Figura 6.4/E).

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 103 di 182	Rev. 0

Figura 6.4/E – Area test 4 ER D – Rio dei Forni. Distribuzione percentuale dei microartropodi edafici



Nelle foto seguenti, effettuate al microscopio, sono riportati esempi di microartropodi rinvenuti nel sito



Foto 6.4/Q – Area test 4ER – Rio dei Forni. Immagine al microscopio di Coleottero rinvenuto nel campione di SU004

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 104 di 182	Rev. 0



Foto 6.4/R – Area test 4 ER D – Rio dei Forni. Immagine al microscopio di Chilopode rinvenuto nel campione di SU004

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 105 di 182	Rev. 0

7 COMPONENTE VEGETAZIONE

7.1 Premessa

La caratterizzazione ante operam rappresenta il primo documento di un più ampio progetto di monitoraggio elaborato per la verifica evolutiva dei neoecosistemi derivanti dagli interventi di ripristino vegetazionale, in ottemperanza alla prescrizione n. A28 del Decreto di Compatibilità Ambientale del MATTM del 07 agosto 2015.

Per “**Neoecosistema**” si intende lo sviluppo di un nuovo ecosistema che ha avuto origine dagli interventi di ripristino vegetazionale realizzati all’interno di aree disturbate che tende verso una serie dinamica ecologicamente coerente con le tipologie vegetazionali di riferimento.

La finalità dello studio è quella di:

- individuare i principali habitat interessati dal metanodotto e caratterizzarli dal punto di vista vegetazionale, pedologico e faunistico;
- individuare le specie arboree, arbustive ed erbacee da utilizzare per un corretto ripristino vegetazionale, nelle aree con maggior sensibilità ecologica;
- costituire il punto di partenza di un programma di monitoraggio pluriennale per la verifica evolutiva dei neoecosistemi derivanti dagli interventi di rivegetazione.

7.2 Stazioni di campionamento

Le indagini sono state condotte in corrispondenza delle stazioni indicate nella seguente tabella 7.2/A

Tabella 7.2/A – Stazioni di indagine per la componente vegetazione.

Punto di indagine	Comune	Coordinate WGS84	
		N	E
SUO01	Borgo Val di Taro	44,4687°	9,8173°
SUO02	Borgo Val di Taro	44,4667°	9,7661°
SUO03	Albareto	44,4724°	9,7299°
SUO04	Borgo Val di Taro	44,4502°	9,8031°

Inquadramento generale dell’area

Come detto il territorio interessato dal progetto della nuova condotta e dalla dismissione della vecchia, si sviluppa dalla fascia golenale del fiume Taro a monte di Borgo Val di Taro fino ai rilievi posti a nord del Passo del Bratello. E’ un territorio caratterizzato da un notevole gradiente altitudinale e da substrati piuttosto simili. Ad esclusione dell’area sui depositi alluvionali del Taro, le altre sono su substrati argillosi di preflysch, flysch che possono presentarsi sia nelle forme roccioso compatte sia come depositi di vario genere. Ne derivano serie di vegetazione acidofile o neutrofile-

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 106 di 182	Rev. 0

acidofile: quelle individuate per l'area (anche se non direttamente interessate) sono le seguenti:

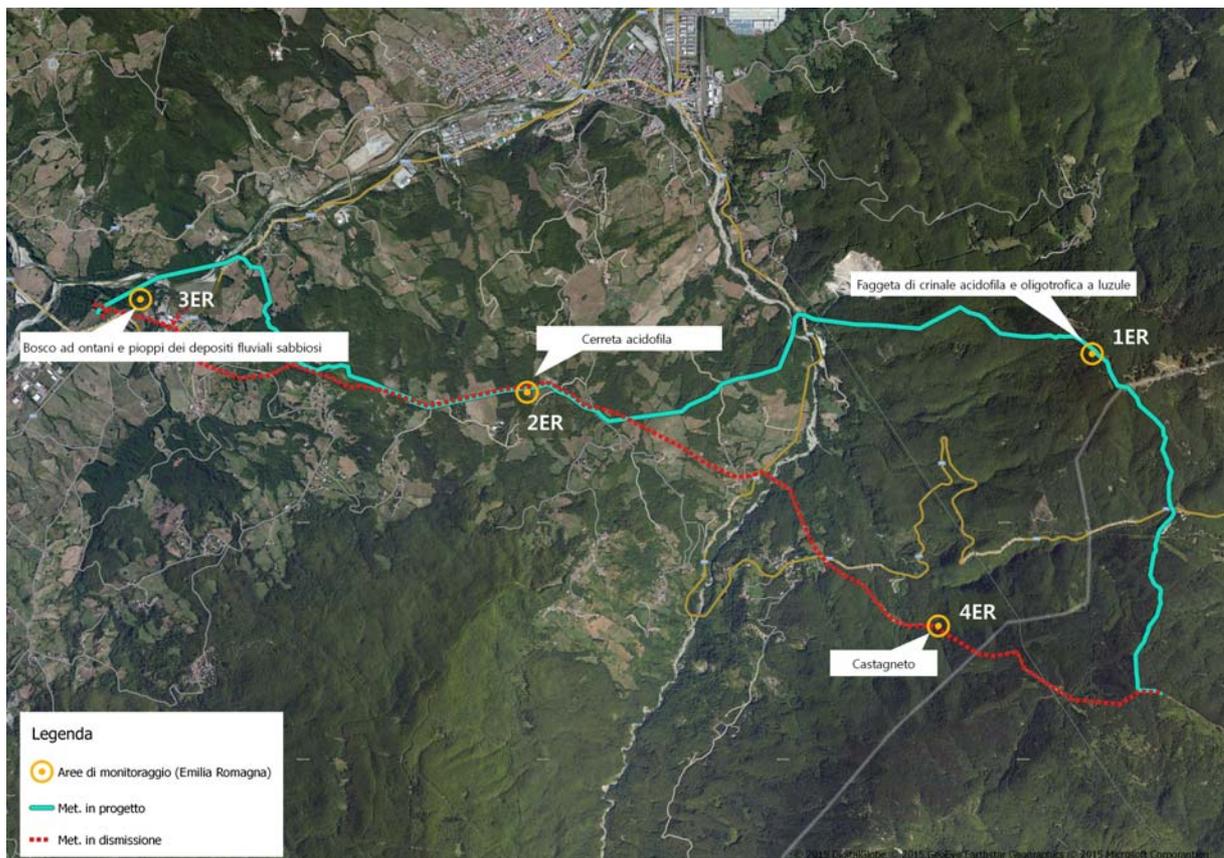
- **98c**: serie emiliana occidentale dei querceti misti collinari (*Campanulo-Ostryenion*)
- **116**: serie alpina sud-occidentale e appenninica nord-occidentale silicicola dei querceti misti (*Campanulo-Ostryenion*)
- **55**: serie dell'Appennino emiliano occidentale subacidofila - acidofila del faggio (*Seslerio cylindricae-Fago sylvaticae sigmetum*)
- **57a**: serie appenninica settentrionale eutrofica subacidofila del faggio (*Cardamino heptaphylli-Fago sylvaticae sigmetum*)
- **36**: serie appenninica neutrobasifila del faggio (*Trochiscantho nodiflori -Fago sylvatici sigmentum*). Questa serie pur segnalata nell'area del Bratello non è stata riscontrata nei punti di rilevamento.
- **126a**: serie appenninica nord occidentale acidofila della rovere (*Physospermum cornubienis-Quercus petraea sigmetum*).

Accanto alle aree che interessano la vegetazione zonale ve ne è una che prende in considerazione un sistema ecologico differente ovvero il bosco azonale lungo il corso del fiume Taro (**3ER**). Alcune aree di campionamento includono situazioni già interessate dal passaggio del metanodotto (**4ER-D**) in cui si sono instaurate dinamiche naturali in assenza di interventi di ripristino vegetazionale (es. l'instaurarsi di robinieti all'interno di castagneti) che possono fornire interessanti informazioni sulle specie che da sole riescono, nei diversi contesti, ad essere efficienti nella ricolonizzazione post-operam, anche in contesti che deviano dalla serie dinamica principale.

La localizzazione delle singole aree test, con l'indicazione, per ognuna, dell'habitat di riferimento, è riportata nella Figura 7.2/A.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 107 di 182	Rev. 0

Figura 7.2/A – Localizzazione delle aree di caratterizzazione e monitoraggio lungo il tracciato in dismissione e quello in progetto, nel territorio della Regione Emilia Romagna



7.3 Metodologia adottata

L'area interessata dai rilievi per la caratterizzazione AO si sviluppa dalla fascia golenale del fiume Taro, a monte dell'abitato di Borgo Val di Taro, fino ai rilievi posti a nord del Passo del Bratello, al confine fra l'Emilia Romagna e la Toscana. Il sopralluogo preliminare effettuato nella primavera 2015 ha permesso di meglio definire le aree su cui effettuare le indagini sulla copertura vegetale e in seguito il monitoraggio post-operam degli interventi di ripristino e della dinamica naturale che si instaurerà.

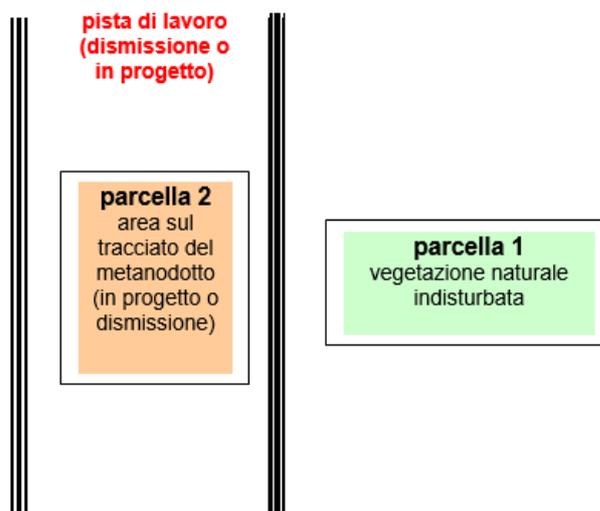
Sono state scelte 4 aree test in corrispondenza sia del tracciato da dismettere (1) che della nuova condotta da realizzare (3). Si tratta di un territorio con un notevole gradiente altitudinale che permette di includere vegetazioni nemorali differenti dai querceti misti termofili, ai castagneti fino alle faggete montane.

In fase di caratterizzazione ogni area test è costituita da due plot (Figura 7.3/A) in cui sono raccolti i dati vegetazionali accompagnati da dati stazionali e accessori. Il plot con vegetazione naturale (parcella 1), definito "testimone", non sarà interessato dai lavori e permetterà di osservare nel tempo le dinamiche naturali oltre a rappresentare il

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna		SPC. 00-BH-E-94738
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore		Fg. 108 di 182

modello/confronto a cui tendere con i ripristini. Il secondo plot (parcella 2) è posizionato all'interno dell'area che sarà disturbata dai lavori di dismissione del vecchio tracciato o di realizzazione del nuovo.

Figura 7.3/A – Organizzazione delle parcelle nell'area test per il monitoraggio della vegetazione

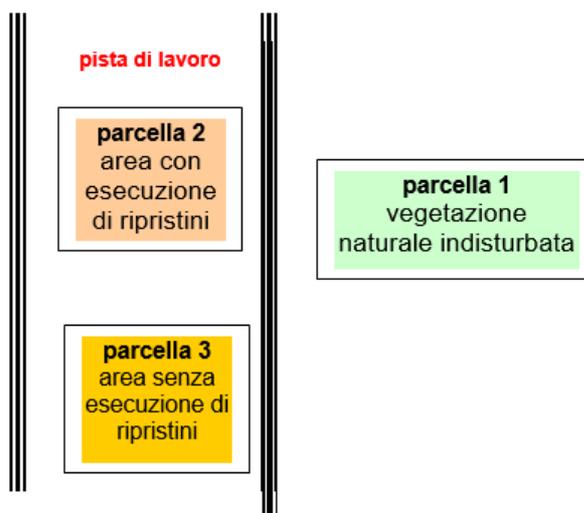


Va evidenziato che le aree interessate dalla dismissione sono occupate da vegetazione sviluppatasi naturalmente nel corso di qualche decennio, senza l'ausilio degli interventi di ripristino vegetazionale. L'acquisizione di questi dati è molto importante per comprendere l'evoluzione della vegetazionale anche su linee che deviano dalla serie dinamica principale (es. l'instaurarsi di robinieti all'interno di castagneti).

Nella fase di verifica post operam (PO), che avrà la durata minima di cinque anni, a decorrere dall'ultimazione dei lavori di ripristino (prescrizione n° 28 istruttoria VIA), si procederà al monitoraggio vero e proprio, finalizzato alla valutazione dell'efficienza delle specie utilizzate per il ripristino. In questa fase ciascuna area test sarà suddivisa in tre parcelle (plot) (Figura 7.3/B):

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 109 di 182	Rev. 0

Figura 7.3/B – organizzazione delle parcelle nell'area test per il monitoraggio della vegetazione



- **parcella 1** (la stessa della fase di caratterizzazione): posta in prossimità della pista del metanodotto; ospita vegetazione naturale non disturbata dalla realizzazione dell'opera.
- **parcella 2**: posta all'interno della fascia di lavoro; su questa parcella verranno realizzati i ripristini vegetazionali.
- **parcella 3**: posta all'interno della fascia di lavoro; su questa parcella non saranno eseguiti i ripristini vegetazionali

La parcella **1**, con la sua composizione specifica, la struttura e lo stadio dinamico attuale, rappresenta l'obiettivo da raggiungere con la realizzazione degli interventi di ripristino vegetazionale.

Nella parcella **2** verrà monitorata l'evoluzione delle dinamiche vegetazionali legate ai ripristini eseguiti mentre, nella parcella **3** non verranno realizzati interventi di semina e messa a dimora di alberi ed arbusti al fine di monitorare la dinamica naturale e confrontare la differente evoluzione della vegetazione in presenza (o assenza) di interventi esterni (ripristini vegetazionali).

I rilievi sulle parcelle **2** e **3** avranno una cadenza annuale. Nel 5° anno di monitoraggio, sarà ripetuta l'indagine anche sulla parcella **1**.

Nell'ambito di ciascuna campagna di monitoraggio (caratterizzazione ante operam e monitoraggio post operam) verranno eseguiti:

- **rilievi** strutturali, per caratterizzare le componenti strutturali che formano la cenosi, quali:
 - individuazione dei piani di vegetazione presenti,

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 110 di 182	Rev. 0

- 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.
- **rilievo floristico**, per censire le specie presenti nei vari piani di vegetazione individuati. Le specie saranno classificate in base alla forma biologica ed alla nomenclatura indicate nella "Flora d'Italia" (S. Pignatti, 1982). 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 > del 50% si indicherà anche lo stadio fenologico secondo la seguente legenda:

- riposo
- gemme rigonfie
- foglie distese
- inizio della fioritura
- piena fioritura
- fine fioritura
- frutti e semi maturi
- foglie completamente ingiallite
- **rilievo fitosociologico**, consiste nella valutazione quantitativa del grado di ricoprimento dei rappresentanti delle varie entità floristiche secondo il metodo abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet, modificata da Pignatti. 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.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 111 di 182	Rev. 0

Il rilievo fitosociologico, che include anche le briofite terricole, è stato condotto suddividendo la copertura vegetale in quattro strati vegetazionali:

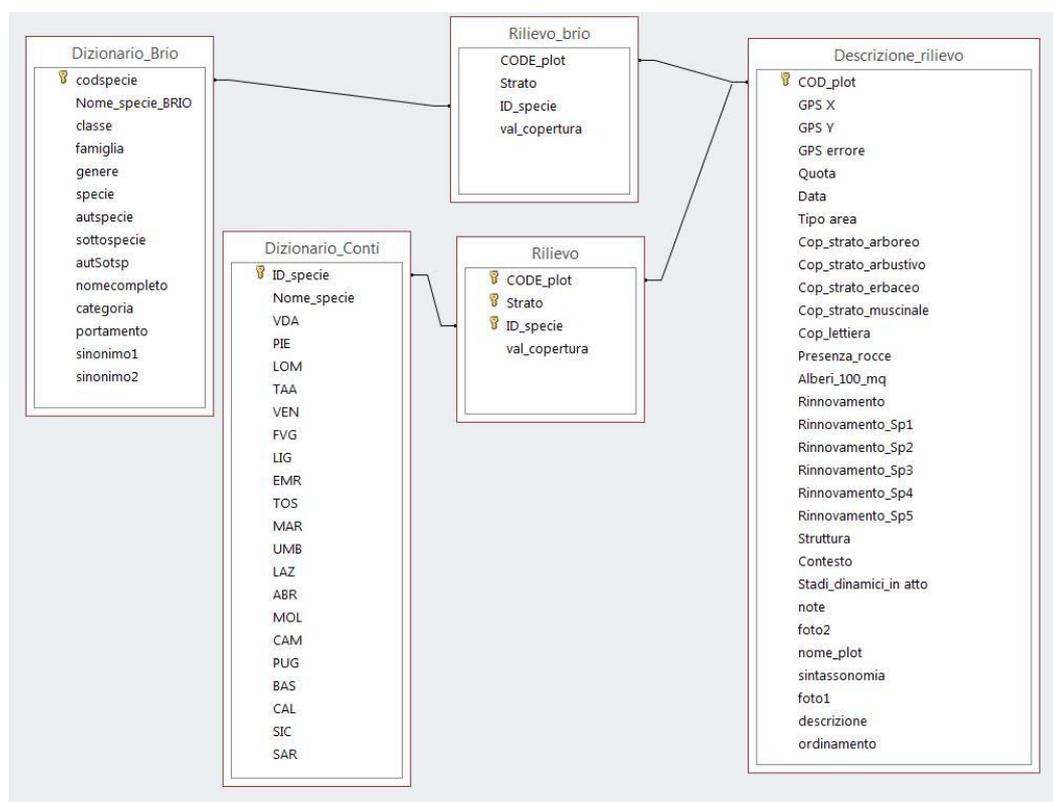
- 1 - strato arboreo,
- 2 - strato arbustivo,
- 3 - strato erbaceo,
- 4 - strato muscinale.

I dati raccolti durante le campagne di rilevamento saranno elaborati con modelli statistici dedicati allo scopo di definire lo stato dinamico delle tipologie vegetazionali indagate.

Al fine di organizzare tutti i dati raccolti è stata predisposta una base di dati relazionale attraverso l'applicativo Access di Microsoft Office.

La struttura di questa semplice banca dati viene proposta nella Figura 7.3/C che segue.

Figura 7.3/C – Schema delle relazioni della base di dati creata per l'archiviazione dei dati raccolti durante i rilievi



Grazie al medesimo applicativo è stato possibile creare la reportistica con la produzione delle singole schede descrittive per ogni parcella campionata. Queste schede ripropongono tutti i dati raccolti in campo unitamente ad una breve descrizione,

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 112 di 182	Rev. 0

al singolo inquadramento cartografico, ad una foto ed al contesto sintassonomico di riferimento.

Per tutta la durata del monitoraggio PO non verrà eseguito alcun intervento di cura colturale all'interno delle parcelle 2 e 3. In particolare all'interno delle parcelle non verrà eseguito il risarcimento delle fallanze, non verrà eseguita la risemina delle zone in cui la semina non ha attecchito, non verranno eseguiti sfalci della vegetazione erbacea. Questo per assicurare la validità statistica del monitoraggio stesso.

Tutte queste operazioni verranno, se necessario, eseguite nel corso del secondo intervento di cure colturali previsto nell'autunno del quinto (ed ultimo) anno di manutenzione degli interventi di ripristino. A quel punto, infatti, i rilievi per il monitoraggio PO saranno ormai conclusi.

Su tutto il resto del tracciato del metanodotto le cure colturali si svolgeranno con cadenza semestrale, nei tempi e nei modi previsti nel *Progetto di Ripristino Vegetazionale* (in preparazione).

Riferimenti

Per il confronto dei rilievi di vegetazione è stato considerato Gabellini A., Lombardi L., Viciani D., Foggi B., 2006. "**Contributo alla conoscenza delle vegetazione dell'Alta Garfagnana Appenninica (Toscana settentrionale)**" Parlatorea VIII: 65-98.

Per un aggiornato riferimento sintassomico si fa riferimento a Biondi et al., 2014. "**Plant communities of Italy: The vegetation Prodrôme**". Plant Biosystems 148/4: 728-814.

Per la nomenclatura floristica fa riferimento a Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C., 2005. "**An annotated checklist of the Italian vascular flora.**" Palombi Editori, Roma, mentre per la nomenclatura delle briofite segue Aleffi M., Tacchi R., Cortini Pedrotti C., 2008. "**Check list f the hornworts, liverworts and mosses of Italy.**" Bocconea, 22 1:256.

7.4 Risultati

VEG01

Tipologia vegetazionale: **Faggeta di crinale acidofila e oligotrofica a luzule.**

Inquadramento Generale

Le faggete costituiscono la vegetazione zonale di tutta la fascia montana dell'area e si caratterizzano sulla base del substrato (acidofile, neutrofile e calcifile) e della quota. Nell'area di indagine è presente una faggeta acidofila di crinale in cui vi sono anche delle emergenze rupestri, accompagnate a sacche con suoli più profondi. La faggeta si sviluppa anche sui versanti dove alcune delle caratteristiche si modificano a seconda della micro morfologia (concavità, pendii più ripidi etc.); più è elevata la micro-eterogenità maggiore è il numero di specie presenti mentre nelle situazioni più

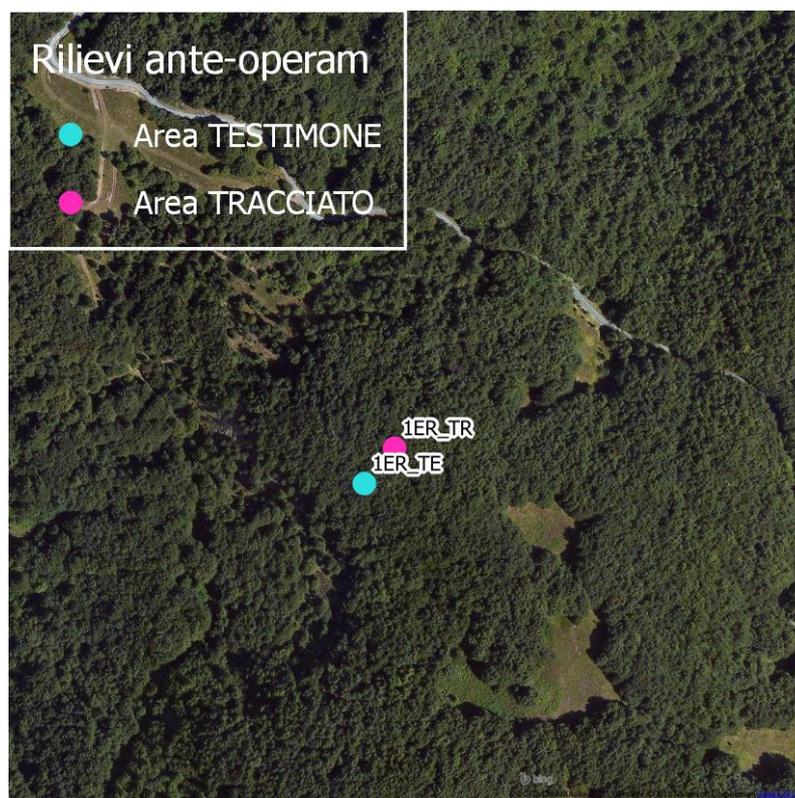
 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 113 di 182	Rev. 0

omogenee il corredo floristico può scendere a valori molto ridotti. Anche le modalità di gestione e il tempo trascorso dagli ultimi trattamenti caratterizzano questo tipo di boschi.

La quota non molto elevata permette ancora di trovare individui di cerro che segnano il passaggio proprio dai querceti della fascia collinare e sub montana alle faggete (anche se per vasti tratti questi boschi sono oggi sostituiti da importanti castagneti).

L'associazione di riferimento è *Luzulo pedemontane-Fagetum* Oberdorfer et Hofmann 1967, che viene inclusa nell'alleanza *Luzulo-Fagion*, *Fagetalia sylvaticae* (anche se nelle proposte recenti viene inclusa nell'ordine *Quercetalia roboris*), classe *Quercu-Fagetea*.

Figura 7.4/A – Localizzazione dei plots per il rilievo fitosociologico



Plot 1 - Faggete di crinale acidofila e oligotrofica a luzule

Tabella 7.4/A – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro: localizzazione del plot 1

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	
Longitudine	9.81707
Latitudine	44.4686
Errore GPS (m)	8
Quota (m s.l.m.)	1115

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 114 di 182	Rev. 0

Tabella 7.4/B – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro: caratteristiche strutturali del plot 1

INQUADRAMENTO STRUTTURALE	
Copertura strato 1 – arboreo (in %)	95
Copertura strato 2 – arbustivo (in %)	0
Copertura strato 3 – erbaceo (in %)	1
Copertura strato 4 – muscinale (in %)	1
Copertura suolo nudo – lettiera (in %)	75
Presenza di rocce	SI
Numero di albero per 100 mq	30



Foto 7.4/A – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro: panoramica della faggeta del plot testimone (al di fuori del tracciato) nell'area test 1 ER

Sintassonomia: *Luzulo pedemontanae-Fagetum* Oberdorfer e Hofmann 1967

Descrizione: Si tratta di una faggeta posta lungo un versante quindi su un'area meno articolata rispetto a quella interessata dal tracciato. Il substrato è acido e in generale queste faggete sono povere di specie con vaste aree ricoperte solo dalla lettiera; dal rilievo (Tab. 7.4/C) risultano infatti solo 10 specie fra cui un muschio. La compagine

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 115 di 182	Rev. 0

arborea è dominata dal faggio a cui si accompagna in maniera ridotta il cerro. Lo strato arbustivo è pressoché assente, fatto legato anche all'evoluzione di questa faggeta.

Struttura: Ceduo invecchiato abbandonato.

Contesto: Faggeta di pendio con faggeta di crinale sopra e aree con *Pteridium aquilinum* a valle.

Stadi dinamici in atto: Nessuno.

Specie in rinnovamento: *Fagus sylvatica L. subsp. sylvatica*

Tabella 7.4/C – Area test 1 ER– Monte Croce di Ferro. Rilievo fitosociologico sul del plot 1

RILIEVO FITOSOCIOLOGICO – PLOT 1		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
1	<i>Fagus sylvatica L. subsp. sylvatica</i>	5
1	<i>Quercus cerris L.</i>	1
3	<i>Anemone nemorosa L.</i>	+
3	<i>Carex digitata L.</i>	+
3	<i>Deschampsia flexuosa (L.) Trin. s.l.</i>	+
3	<i>Fagus sylvatica L. subsp. sylvatica</i>	+
3	<i>Hieracium murorum L.</i>	+
3	<i>Luzula nivea (L.) DC.</i>	+
3	<i>Physospermum cornubiense (L.) DC.</i>	+
4	<i>Polytrichastrum formosum (Hedw.) G. L. Sm.</i>	+

Plot 2 - Faggete di crinale acidofila e oligotrofica a luzule

Tabella 7.4/D – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro: localizzazione del plot 2

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	
Longitudine	9.8173
Latitudine	44.4688
Errore GPS (m)	5
Quota (m s.l.m.)	1120

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 116 di 182	Rev. 0

Tabella 7.4/E – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro: caratteristiche strutturali del plot 2

INQUADRAMENTO STRUTTURALE	
Copertura strato 1 – arboreo (in %)	95
Copertura strato 2 – arbustivo (in %)	0
Copertura strato 3 – erbaceo (in %)	5
Copertura strato 4 – muscinale (in %)	2
Copertura suolo nudo – lettiera (in %)	75
Presenza di rocce	SI
Numero di albero per 100 mq	20



Foto 7.4/B – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro: panoramica della faggeta del plot 2, lungo il tracciato del nuovo metanodotto

Sintassonomia: *Luzulo pedemontanae-Fagetum* Oberdorfer e Hofmann 1967

Descrizione: Si tratta di un lembo di faggeta situata lungo un crinale con rocciosità emergente, fattore che crea micro nicchie ecologiche. Il substrato è acido ed i suoli sono superficiali. La compagine arborea è dominata dal faggio a cui si accompagna in maniera ridotta il cerro. Il sottobosco presenta una copertura piuttosto ridotta anche se il numero di specie totali è significativo (18 specie fra cui due muschi) (Tab.7.4/F). Dominano gli indicatori di faggete acidofile e oligotrofiche (*Luzula nivea*, *Veronica officinalis*, *Teucrium scorodonia*, *Deschampsia flexuosa*) a cui se ne accompagnano altri più tipici di faggete eutrofiche concentrati nelle sacche di suolo (es. *Anemone*

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 117 di 182	Rev. 0

nemorosa, Crocus vernus). Lo strato arbustivo è pressoché assente, fatto legato all'evoluzione di questa faggeta. Il faggio si sta rinnovando.

Struttura: Ceduo invecchiato abbandonato.

Contesto: Faggeta di crinale; da un lato faggeta dei suoli più profondi e dall'altro una di pendio.

Stadi dinamici in atto: Nessuno. Stadio durevole.

Note: Copertura rocce del 10% circa; presenza di grandi ceppaie.

Specie in rinnovamento: *Fagus sylvatica L. subsp. sylvatica*

Tabella 7.4/F – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro. Rilievo fitosociologico sul del plot 2

RILIEVO FITOSOCIOLOGICO – PLOT 2		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
1	<i>Fagus sylvatica L. subsp. sylvatica</i>	5
1	<i>Quercus cerris L.</i>	1
3	<i>Luzula nivea (L.) DC.</i>	1
3	<i>Physospermum cornubiense (L.) DC.</i>	1
3	<i>Anemone nemorosa L.</i>	+
3	<i>Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.</i>	+
3	<i>Carex digitata L.</i>	+
3	<i>Crocus vernus (L.) Hill s.l.</i>	+
3	<i>Deschampsia flexuosa (L.) Trin. s.l.</i>	+
3	<i>Fagus sylvatica L. subsp. sylvatica</i>	+
3	<i>Fragaria vesca L. subsp. vesca</i>	+
3	<i>Phyteuma scorzonerifolium Vill.</i>	+
3	<i>Teucrium scorodonia L.</i>	+
3	<i>Vaccinium myrtillus L.</i>	+
3	<i>Veronica officinalis L.</i>	+
3	<i>Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau</i>	+
4	<i>Dicranum scoparium Hedw.</i>	+
4	<i>Polytrichastrum formosum (Hedw.) G. L. Sm.</i>	+

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 118 di 182	Rev. 0

VEG02

Tipologia vegetazionale: ***Cerreta acidofila***

Inquadramento Generale

I rilievi collinari che si sviluppano lungo questa parte della Val di Taro sono costituiti da materiale flyshoide o da argille ed ospitano tipi di vegetazione acidi-subacidi. Queste colline sono caratterizzate da boschi misti di querce, principalmente cerro, roverella ed in minor misura rovere; le specie si distribuiscono sulla base delle condizioni ecologiche locali, con la roverella che predilige le aree più acclivi e asciutte e il cerro invece con esigenze più mesiche. Porzioni di questi boschi sono state nei secoli trasformate in castagneti ma oggi, per la maggior, sono all'interno di un mosaico agricolo.

L'area di indagine ricade nella serie emiliana occidentale dei querceti misti collinari (*Campanulo-Ostryenion*) e include lembi di cerreta mista su morfologie che variano da piane a poco pendenti. I suoli sono subacidi-acidi ma l'altitudine non elevata permette la convivenza di cerro e roverella. L'associazione di riferimento è *Luzulo pedemontane-Quercetum cerridis* Gabellini et al. 2006 che ricade nell'alleanza *Quercion roboris*, ordine *Quercetalia roboris*, ma che può anche essere riferita in modo più appropriato all'alleanza *Erythronio-dens-canis-Quercion roboris*, tipica dell'Appennino settentrionale.

I boschi di querce presentano una luminosità al suolo piuttosto elevata e questo favorisce lo sviluppo di uno strato erbaceo ed arbustivo anche consistente. La dimensione ridotta di alcuni lembi di cerreta e il tipo di gestione effettuata condizionano anche lo sviluppo e le coperture delle specie arbustive, tipiche dei mantelli nemorali. Queste caratteristiche si riscontrano in entrambe le aree rilevate, anche se una di esse, più piccola e più disturbata, ha coperture arbustive molto elevate. Le condizioni del suolo, anche profondo, favoriscono la presenza di specie mesofile (come lo stesso dente di cane o *Rosa arvensis*) che convivono e si mescolano con specie invece più oligotrofiche.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 119 di 182	Rev. 0

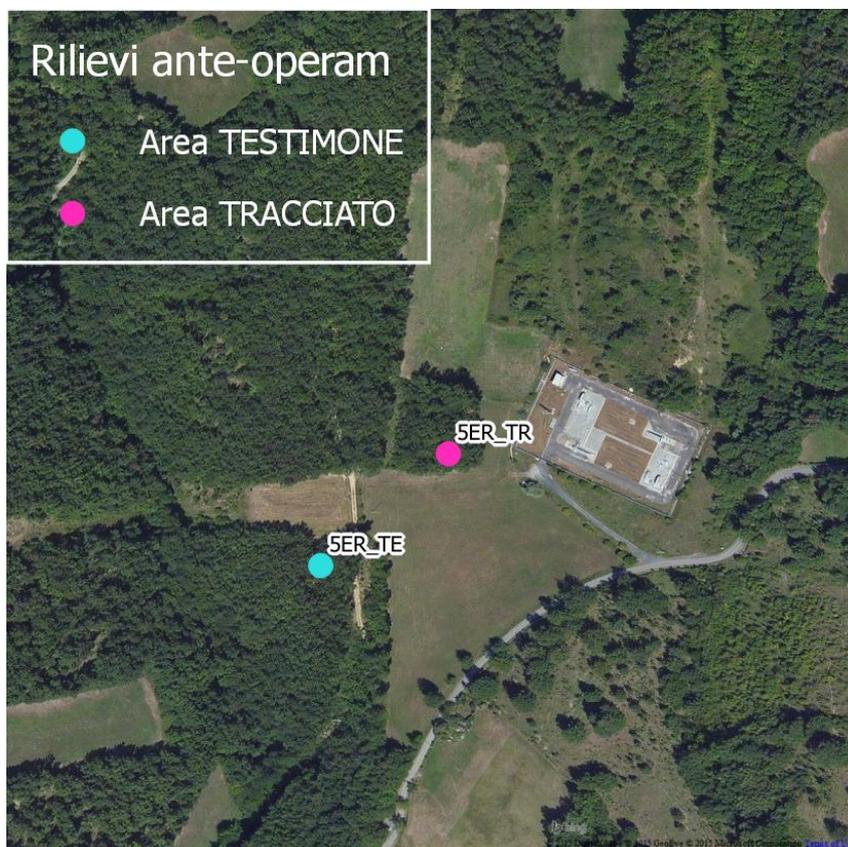


Figura 7.4/B – Localizzazione dei plots per il rilievo fitosociologico

Plot 1 – Cerreta acidofila

Tabella 7.4/G – Area test 2 ER – Belvedere: localizzazione del plot 1

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	
Longitudine	9.76536
Latitudine	44.466
Errore GPS (m)	5
Quota (m s.l.m.)	685

Tabella 7.4/H – Area test 2 – Belvedere: caratteristiche strutturali del plot 1

INQUADRAMENTO STRUTTURALE	
Copertura strato 1 – arboreo (in %)	85
Copertura strato 2 – arbustivo (in %)	20
Copertura strato 3 – erbaceo (in %)	85
Copertura strato 4 – muscinale (in %)	1
Copertura suolo nudo – lettiera (in %)	3
Presenza di rocce	NO
Numero di albero per 100 mq	50

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 120 di 182	Rev. 0



Foto 7.4/C – Area test 2 – Belvedere: panoramica della faggeta del plot testimone (al di fuori del tracciato) nell'area test 2ER

Sintassonomia: *Luzulo pedemontanae- Quercetum cerridis* Gabellini et al., 2006

Descrizione: L'area testimone si presenta come una cerreta pura senza altre specie arboree e con uno strato arbustivo dominato da specie mesofile quali *Prunus spinosa* e *Rosa arvensis*. Lo strato erbaceo come di consueto nei querceti è ben sviluppato e denso con elevate coperture di *Brachypodium rupestre* e *Carex flacca*. Il numero delle specie non è però particolarmente elevato.

Struttura: Giovane ceduo in conversione.

Contesto: Bosco più mesofilo nella parte bassa (verso l'impiantoPIDI n°4) e xerofilo nella parte terminale.

Stadi dinamici in atto: Bosco giovane con forte rinnovamento di *Quercus cerris*.

Specie in rinnovamento: *Quercus cerris* L.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 121 di 182	Rev. 0

Tabella 7.4/I – Area test 2 ER – Belvedere. Rilievo fitosociologico sul del plot 1

RILIEVO FITOSOCIOLOGICO – PLOT 1		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
1	<i>Quercus cerris L.</i>	5
1	<i>Cornus sanguinea L. s.l.</i>	1
1	<i>Juniperus communis L.</i>	+
2	<i>Prunus spinosa L. subsp. spinosa</i>	2
2	<i>Rosa arvensis Huds.</i>	2
2	<i>Juniperus communis L.</i>	1
2	<i>Quercus cerris L.</i>	1
2	<i>Acer campestre L.</i>	+
2	<i>Crataegus monogyna Jacq.</i>	+
2	<i>Pyrus communis L.</i>	+
3	<i>Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.</i>	3
3	<i>Carex flacca Schreb. s.l.</i>	2
3	<i>Quercus cerris L.</i>	2
3	<i>Agrostis capillaris L.</i>	1
3	<i>Luzula luzuloides (Lam.) Dandy & Wilmott s.l.</i>	1
3	<i>Carex digitata L.</i>	+
3	<i>Carex pallescens L.</i>	+
3	<i>Cruciata glabra (L.) Ehrend. s.l.</i>	+
3	<i>Festuca rubra L. s.l.</i>	+
3	<i>Fragaria vesca L. subsp. vesca</i>	+
3	<i>Genista germanica L.</i>	+
3	<i>Hieracium murorum L.</i>	+
3	<i>Lathyrus niger (L.) Bernh.</i>	+
3	<i>Listera ovata (L.) R. Br.</i>	+
3	<i>Molinia caerulea (L.) Moench subsp. arundinacea (Schrank) K. Richt.</i>	+
3	<i>Stachys officinalis (L.) Trevis.</i>	+
4	<i>Fissidens osmundoides Hedw.</i>	+
4	<i>Mnium hornum Hedw.</i>	+
4	<i>Polytrichastrum formosum (Hedw.) G. L. Sm.</i>	+

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 122 di 182	Rev. 0

Plot 2 – Cerreta acidofila

Tabella 7.4/L – Area test 2 – Belvedere: localizzazione del plot 2

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	
Longitudine	9.7663
Latitudine	44.4666
Errore GPS (m)	7
Quota (m s.l.m.)	683

Tabella 7.4/M – Area test 2 – Belvedere: caratteristiche strutturali del plot 2.

INQUADRAMENTO STRUTTURALE	
Copertura strato 1 – arboreo (in %)	90
Copertura strato 2 – arbustivo (in %)	30
Copertura strato 3 – erbaceo (in %)	85
Copertura strato 4 – muscinale (in %)	0
Copertura suolo nudo – lettiera (in %)	3
Presenza di rocce	NO
Numero di albero per 100 mq	50



Foto 7.4/D – Area test 2 ER – Belvedere: panoramica della cerreta del plot indagato sul tracciato del nuovo metanodotto nell'area test 2ER.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 123 di 182	Rev. 0

Sintassonomia: *Luzulo pedemontanae- Quercetum cerridis* Gabellini et al., 2006

Descrizione: Lo strato arboreo è codominato dal cerro e dalla roverella con alcuni grandi individui di ginepro comune e corniolo. Nello strato arbustivo troviamo numerose specie anche con coperture significative fra cui dominano *Prunus spinosa*, *Rosa arvensis* e *R. canina*; vi è una mescolanza di specie indicatrici di una certa mesofilia stazionale e di suoli piuttosto profondi con altre molto più xeriche. Lo strato erbaceo presenta un tappeto denso di *Brachypodium rupestre* e *Carex flacca* ma la rinnovazione del cerro è molto abbondante e con coperture significative. Va notata la presenza di *Erythronium dens-canis* e di *Listera ovata*. Si tratta di un giovane ceduo in cui la dinamica in atto è sottolineata dalle numerose specie arbustive. Nella fascia marginale compaiono anche individui di *Pteridium aquilinum*.

Struttura: Giovane fustaia in conversione (si riconoscono ancora le matricine).

Contesto: Bosco terminale di area con prati e pascoli. Nella parte tagliata presenza di *Pteridium aquilinum*.

Stadi dinamici in atto: Forte presenza di bassi arbusti e rinnovazione di querce (giovane bosco anche se disetaneo).

Specie in rinnovamento: *Quercus cerris* L., *Quercus pubescens* Willd. Subsp. *Pubescens*.

Tabella 7.4/N – Area test 2 – Belvedere. Rilievo fitosociologico sul del plot 2

INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE – PLOT 2		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
1	<i>Quercus cerris</i> L.	4
1	<i>Quercus pubescens</i> Willd. subsp. <i>pubescens</i>	3
1	<i>Carpinus betulus</i> L.	+
1	<i>Pyrus communis</i> L.	+
2	<i>Rosa arvensis</i> Huds.	2
2	<i>Rosa canina</i> L.	2
2	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	1
2	<i>Genista germanica</i> L.	1
2	<i>Prunus spinosa</i> L. subsp. <i>spinosa</i>	1
2	<i>Quercus cerris</i> L.	1
2	<i>Juniperus communis</i> L.	+
2	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	+
2	<i>Pyrus communis</i> L.	+
2	<i>Quercus pubescens</i> Willd. subsp. <i>pubescens</i>	+

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 124 di 182	Rev. 0

INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE – PLOT 2		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
2	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	+
3	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	2
3	<i>Quercus pubescens</i> Willd. subsp. <i>pubescens</i>	2
3	<i>Agrostis capillaris</i> L.	1
3	<i>Carex flacca</i> Schreb. s.l.	1
3	<i>Erythronium dens-canis</i> L.	1
3	<i>Fragaria vesca</i> L. subsp. <i>vesca</i>	1
3	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench subsp. <i>arundinacea</i> (Schrank) K. Richt.	1
3	<i>Pyrus communis</i> L.	1
3	<i>Quercus cerris</i> L.	1
3	<i>Bunium bulbocastanum</i> L.	+
3	<i>Carex pallescens</i> L.	+
3	<i>Castanea sativa</i> Mill.	+
3	<i>Colchicum autumnale</i> L.	+
3	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+
3	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend. s.l.	+
3	<i>Cytisus nigricans</i> L. s.l.	+
3	<i>Dactylis glomerata</i> L. s.l.	+
3	<i>Festuca rubra</i> L. s.l.	+
3	<i>Fraxinus ornus</i> L. subsp. <i>ornus</i>	+
3	<i>Genista tinctoria</i> L.	+
3	<i>Hieracium murorum</i> L.	+
3	<i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Bässler	+
3	<i>Lathyrus sylvestris</i> L. subsp. <i>sylvestris</i>	+
3	<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	+
3	<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.	+
3	<i>Melampyrum cristatum</i> L. subsp. <i>cristatum</i>	+
3	<i>Peucedanum cervaria</i> (L.) Lapeyr.	+
3	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	+
3	<i>Primula veris</i> L. s.l.	+
3	<i>Prunus avium</i> L. subsp. <i>avium</i>	+
3	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis.	+
3	<i>Trifolium montanum</i> L. s.l.	+
3	<i>Veronica officinalis</i> L.	+
3	<i>Viola alba</i> Besser subsp. <i>dehnhardtii</i> (Ten.) W. Becker	+
3	<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau	+

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 125 di 182	Rev. 0

VEG03

Tipologia vegetazionale: ***Bosco ad ontani e pioppi dei depositi fluviali sabbiosi.***

Inquadramento Generale

Il fiume Taro costituisce un sistema fluviale di notevole interesse che si differenzia sulla base dell'idrodinamica e del tipo di depositi. La vegetazione ripariale è spesso ben conservata e questo è uno dei fattori che hanno determinato l'istituzione del "Parco Fluviale Regionale del Taro". Il territorio interessato dalla realizzazione del metanodotto e dal successivo monitoraggio dei ripristini vegetazionali, si trova a monte di Borgo Taro in una zona in cui i depositi sono piuttosto eterogenei con aree dove dominano le sabbie ed altre in cui vi sono ciottoli e ghiaie. Non vi è un sistema di terrazzi molto ben delineati anche per la ristrettezza dell'area golenale del fiume. Sulla sponda sinistra sono presenti dei saliceti arbustivi in fase di consolidamento e strutturazione, mentre in quella destra i depositi sono prevalentemente di tipo sabbioso e favoriscono lo sviluppo di boschi golenali misti dominati da pioppi ed ontani. In adiacenza al corso del fiume, dove il disturbo è maggiore, le cenosi sono eterogenee con lacune spesso occupate da specie erbacee oppure da specie in parte lignificate (*Rubus sp.*). Nelle aree meno prossime alle sponde, dove il disturbo è minore, il bosco golenale si consolida e si possono trovare specie maggiormente esigenti. Lo strato erbaceo è sempre piuttosto povero di specie.

Questo tipo di boschi è stato inquadrato nell'associazione ad ontano nero golenale ma la notevole presenza di pioppo evidenzia un peculiare aspetto pioniero. L'associazione di riferimento è quindi *Aro italici-Alnetum glutinosae* Pedrotti e Gafta 1995 nella subassociazione *Populetosum albae* Biondi et al., 1997 descritta per la prima volta proprio dai terrazzi del fiume Taro. Questa cenosi è inserita nell'alleanza *Alnion incanae*, ordine *Populetales albae* della classe che include tutti i boschi golenali denominata *Salici purpureae-Populetea albae*.

Essendo una vegetazione strettamente dipendente dai depositi e dalla dinamica fluviale interseca le serie vegetazionali zonali dell'area in particolar modo quella emiliana occidentale dei querceti misti collinari (*Campanulo-Ostryenion*).

Anche lungo il Taro, come in tutti gli ambiti fluviali, la stessa dinamica naturale del fiume, che è un buon vettore di specie vegetali, contribuisce a diffondere le specie avventizie e ruderali che per prime colonizzano le aree nude. Nell'area indagata vi è abbondanza di *Solidago gigantea* ed *Helianthus tuberosus*: la loro diffusione a volte può anche rallentare o bloccare la normale ricostruzione di cenosi nemorali.

Questi boschi sono caratterizzati da specie abituate al disturbo e alla ricolonizzazione di superfici nude, magari dopo fenomeni di piena. Per questo motivo il loro utilizzo diretto, magari accompagnato anche da salici arbustivi, può essere opportuno nei ripristini.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 126 di 182	Rev. 0

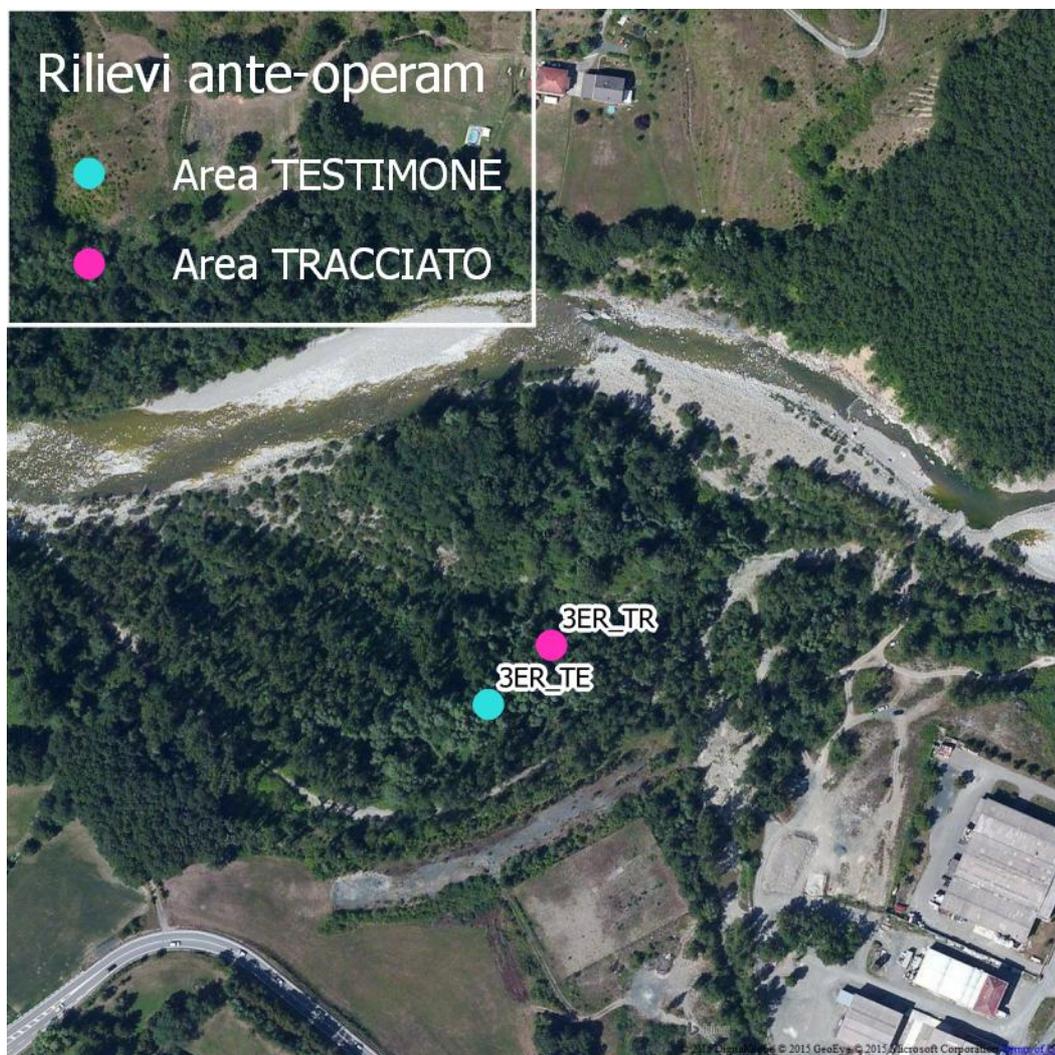


Figura 7.4/C – Localizzazione dei plots per il rilievo fitosociologico

Plot 1 – Bosco ad ontani e pioppi dei depositi fluviali sabbiosi

Tabella 7.4/O – Area test 3 ER – Fiume Taro: localizzazione del plot 1

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	
Longitudine	9.72997
Latitudine	44.4722
Errore GPS (m)	5
Quota (m s.l.m.)	423

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 127 di 182	Rev. 0

Tabella 7.4/P – Area test 3 ER – Fiume Taro: caratteristiche strutturali del plot 1

INQUADRAMENTO STRUTTURALE	
Copertura strato 1 – arboreo (in %)	90
Copertura strato 2 – arbustivo (in %)	50
Copertura strato 3 – erbaceo (in %)	50
Copertura strato 4 – muscinale (in %)	0
Copertura suolo nudo – lettiera (in %)	5
Presenza di rocce	NO
Numero di albero per 100 mq	35



Foto 7.4/E – Area test 3 ER – Fiume Taro: panoramica della faggeta del plot testimone al di fuori del tracciato del nuovo metanodotto

Sintassonomia: *Aro italici -Alnetum glutinosae* Pedrotti e Gafta 1995 *Populetosum albae* Biondi et al 1997

Descrizione: La sponda destra del fiume Taro, a monte di Borgo Val di Taro, ospita un bosco golenale in cui si mescolano specie pioniere (salici e pioppi) a specie più esigenti (ontani, frassini maggiori). L'area testimone è posizionata più lontana dalla sponda rispetto a quella del tracciato ed è caratterizzata dalla presenza di *Alnus incana*. Lo strato erbaceo/arbustivo è piuttosto sviluppato senza grandi lacune con buona

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 128 di 182	Rev. 0

presenza di *Rubus caesius*. I nuclei di specie avventizie sono rari anche per il minor disturbo che quest'area subisce dall'idrodinamica.

Struttura: Libera evoluzione naturale.

Contesto: Serie dinamica dei boschi ripariali ad Ontani e Salici; aspetto più maturo rispetto al plot 2 che vegeta in area leggermente depressa.

Stadi dinamici in atto: Presenza di radure con abbondante *Solidago gigantea* nelle vicinanze.

Note: Suolo nudo sabbioso.

Specie in rinnovamento: Nessuna.

Tabella 7.4/Q – Area test 3 ER – Fiume Taro. Rilievo fitosociologico sul del plot 1

INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE – PLOT 1		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
1	<i>Salix alba</i> L.	3
1	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	2
1	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	2
1	<i>Populus nigra</i> L.	1
1	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	1
2	<i>Rubus caesius</i> L.	3
2	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	1
2	<i>Cornus sanguinea</i> L. s.l.	1
2	<i>Humulus lupulus</i> L.	1
2	<i>Sambucus nigra</i> L.	1
2	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	+
3	<i>Rubus caesius</i> L.	2
3	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	+
3	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv. s.l.	+
3	<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz	+
3	<i>Circaea lutetiana</i> L. subsp. <i>lutetiana</i>	+
3	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	+
3	<i>Solidago gigantea</i> Aiton s.l.	+
3	<i>Stachys sylvatica</i> L.	+
3	<i>Stellaria nemorum</i> L. s.l.	+

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 129 di 182	Rev. 0

Plot 2 - Bosco ad ontani e pioppi dei depositi fluviali sabbiosi

Tabella 7.4/R – Area test 3 ER – Fiume Taro: localizzazione del plot 2

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	
Longitudine	9.73035
Latitudine	44.4724
Errore GPS (m)	5
Quota (m s.l.m.)	424

Tabella 7.4/S – Area test 3 ER – Fiume Taro: caratteristiche strutturali del plot 2

INQUADRAMENTO STRUTTURALE	
Copertura strato 1 – arboreo (in %)	65
Copertura strato 2 – arbustivo (in %)	10
Copertura strato 3 – erbaceo (in %)	80
Copertura strato 4 – muscinale (in %)	0
Copertura suolo nudo – lettiera (in %)	20
Presenza di rocce	NO
Numero di albero per 100 mq	25



Foto 7.4/F – Area test 3 ER – Fiume Taro: panoramica della faggeta del plot lungo il tracciato del nuovo metanodotto

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 130 di 182	Rev. 0

Sintassonomia: *Aro italici -Alnetum glutinosae* Pedrotti e Gafta 1995 *Populetosum albae* Biondi et al 1997

Descrizione: L'area attraversata dal tracciato è in prossimità della sponda del Fiume Taro e quindi più soggetta a disturbo. Vi sono anche superfici con sabbia nuda colonizzata da specie pioniere e altre invece con coperture elevate di avventizie. Le specie arboree sono *Populus nigra*, *Salix alba* e *Alnus glutinosa*. Lo strato arbustivo è abbastanza ben sviluppato e quello erbaceo è caratterizzato da numerose specie avventizie degli ambienti umidi fra cui *Solidago gigantea*; nelle aree con sabbia nuda è diffuso *Equisetum ramosissimum* mentre in quelle meno soggette a disturbo *Rubus caesius* presenta una copertura piuttosto significativa. L'eterogeneità ecologica è evidenziata dall'elevato numero di specie presenti (ben 38). La struttura è lacunosa per gli effetti dell'idrodinamica e lo schianto di alcuni individui arborei.

Struttura: Naturale con tendenza a nuclei.

Contesto: Area di depositi sabbiosi con vecchi meandri abbandonati; il greto è di tipo ciottoloso.

Stadi dinamici in atto: Radure con *Phalaris arundinacea* e *Solidago gigantea*; i depositi più recenti in parte nudi. Sigmeto dell'ontano nero con salice bianco.

Specie in rinnovamento: *Salix eleagnos* Scop. s.l., *Salix purpurea* L. s.l. *Quercus cerris* L., *Acer campestre* L.

Tabella 7.4/T – Area test 3 ER – Fiume Taro. Rilievo fitosociologico sul del plot 2

INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE – PLOT 2		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
1	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	3
1	<i>Populus nigra</i> L.	2
1	<i>Salix alba</i> L.	2
1	<i>Fraxinus excelsior</i> L. subsp. <i>excelsior</i>	1
2	<i>Rubus caesius</i> L.	2
2	<i>Cornus sanguinea</i> L. s.l.	1
2	<i>Humulus lupulus</i> L.	1
2	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1
2	<i>Sambucus nigra</i> L.	+
3	<i>Solidago gigantea</i> Aiton s.l.	3
3	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	1
3	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	1
3	<i>Phalaris arundinacea</i> L. subsp. <i>arundinacea</i>	1
3	<i>Acer campestre</i> L.	+
3	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	+

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 131 di 182	Rev. 0

INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE – PLOT 2		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
3	<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande	+
3	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	+
3	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv. s.l.	+
3	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br. subsp. <i>sepium</i>	+
3	<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz	+
3	<i>Chenopodium album</i> L. s.l.	+
3	<i>Dactylis glomerata</i> L. s.l.	+
3	<i>Elymus caninus</i> (L.) L. subsp. <i>caninus</i>	+
3	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	+
3	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	+
3	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	+
3	<i>Geranium robertianum</i> L.	+
3	<i>Medicago sativa</i> L.	+
3	<i>Persicaria dubia</i> (Stein.) Furr.	+
3	<i>Petasites hybridus</i> (L.) P. Gaertn., B. Mey. & Scherb. subsp. <i>hybridus</i>	+
3	<i>Quercus cerris</i> L.	+
3	<i>Ranunculus ficaria</i> L. s.l.	+
3	<i>Salix eleagnos</i> Scop. s.l.	+
3	<i>Salix purpurea</i> L. s.l.	+
3	<i>Saponaria officinalis</i> L.	+
3	<i>Stellaria nemorum</i> L. s.l.	+
3	<i>Tussilago farfara</i> L.	+
3	<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>	+

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 132 di 182	Rev. 0

VEG04

Tipologia vegetazionale: **Castagneto e Robinieto**

Inquadramento Generale

Il tracciato in dismissione attraversa un versante molto acclive che si sviluppa dalla faggeta al castagneto, lungo un tipico gradiente altitudinale. Si tratta di substrati flyschoidi che danno origine a suoli piuttosto acidi. L'area indagata è posta verso la base di questo versante ed è caratterizzata da rocciosità anche emergente. Per questo motivo la situazione al suolo è eterogenea, con aree dai suoli profondi ed aree con suoli molto superficiali.

Dal punto di vista biogeografico il castagno si inserisce all'interno di altre serie di vegetazione in quanto specie sinantropica che è stata favorita e che ha sostituito altri tipi nemorali. In questo caso il castagneto si inserisce nella serie alpina sud-occidentale e appenninica nord-occidentale silicicola dei querceti misti (*Campanulo-Ostryenion*), anche se si sviluppa all'interno della serie dell'Appennino emiliano occidentale subacidofila -acidofila del faggio (*Seslerio cylindricae-Fago sylvaticae sigmetum*).

Il castagneto è ben sviluppato e caratterizzato dal punto di vista vegetazionale e può essere agevolmente riferito all'associazione *Teucrio scorodoniae-Castanetum sativae* Arrigoni e Viciani, che fa capo all'alleanza *Quercion roboris* (la medesima delle cerrete) ordine *Quercetalia roboris*, classe *Quercu-Fagetea*. Infatti sono assenti specie esclusive del castagneto ma in esso vivono quelle tipiche di cerrete, rovereti e faggete a seconda del suolo e dell'altitudine.

I castagneti possono avere strutture molto diverse a seconda della loro utilizzazione passata e presente, delle modalità di gestione e dei problemi fitosanitari subentrati con l'abbandono della coltivazione. Nel caso specifico la compagine floristica è ricca, con buona presenza delle specie acidofile.

Il tracciato, realizzato alcuni decenni orsono, ha avuto una dinamica di ricostruzione della vegetazione in assenza degli interventi di ripristino vegetazionale. Tutta la fascia che si sviluppa dalla faggeta acidofila al castagneto presenta oggi un fitto robinieto: si tratta di un vero bosco che assicura un'ottima copertura del suolo. Se la ricostruzione e la protezione del versante sono assicurate, la composizione floristica è molto povera e si limita a robinia, sambuco rovi e poche altre specie ruderali. Nonostante i numerosi anni trascorsi non si nota un mescolamento di specie della faggeta e lo stesso castano non riesce a penetrare in questo bosco fitto di robinia.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 133 di 182	Rev. 0

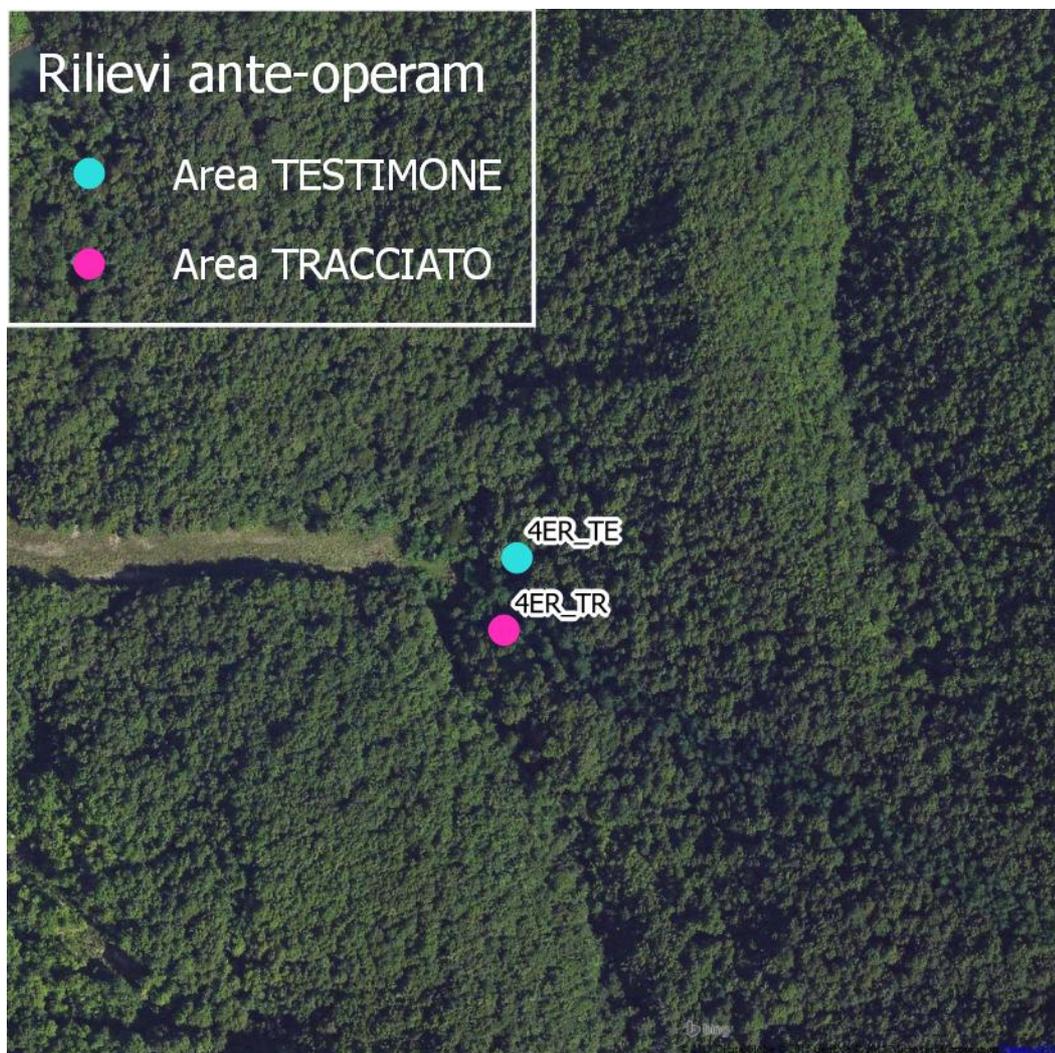


Figura 7.4/D – Area test 4 ER D – Rio dei Forni. Localizzazione dei plots per il rilievo fitosociologico

Plot 1 – Castagneto

Tabella 7.4/U – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: localizzazione del plot 1

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	
Longitudine	9.803
Latitudine	44.4505
Errore GPS (m)	5
Quota (m s.l.m.)	795

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 134 di 182	Rev. 0



Foto 7.4/G – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: panoramica della faggeta del plot testimone al di fuori del tracciato del metanodotto in dismissione

Tabella 7.4/V – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: caratteristiche strutturali del plot 1

INQUADRAMENTO STRUTTURALE	
Copertura strato 1 – arboreo (in %)	90
Copertura strato 2 – arbustivo (in %)	20
Copertura strato 3 – erbaceo (in %)	50
Copertura strato 4 – muscinale (in %)	7
Copertura suolo nudo – lettiera (in %)	15
Presenza di rocce	SI
Numero di albero per 100 mq	20

Sintassonomia: *Teucro scorodoniae- Castanetum sativae* Arrigoni e Viciani 2001

Descrizione: Nell'ambito di un versante molto acclive con numerose rocce emergenti e suolo con profondità ed evoluzione variabile, si sviluppano quei castagneti acidofili che occupano notevoli estensioni e mostrano una articolazione strutturale e del sottobosco, legata alla micromorfologia del versante.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 135 di 182	Rev. 0

Lo strato arboreo è costituito esclusivamente dal castagno che si presenta con individui di diverse dimensioni ed età. Solo negli strati inferiori sono presenti altre specie legnose come *Acer pseudoplatanus* e *Fagus sylvatica*. Lo strato erbaceo invece è piuttosto ricco di specie anche se sono distribuite in modo eterogeneo. Fra le più caratteristiche vi sono *Pteridium aquilinum*, *Teucrium scorodonia*, *Festuca heterophylla*, *Veronica officinalis*. La copertura dei rovi è piuttosto elevata e anche la componente muscinale è significativa. Si tratta nel complesso di un bosco maturo, ben strutturato anche se molti individui di castagno presentano evidenti danni fitopatologici.

Struttura: Fustaia con poche ceppaie, apparentemente non gestita di recente.

Contesto: Castagneto di versante su suoli argillosi submontana.

Stadi dinamici in atto: Alcuni castagni morti o deperienti (malati).

Specie in rinnovamento: *Castanea sativa* Mill.

Tabella 7.4/Z – Area test 4 ER D – Rio dei Forni. Rilievo fitosociologico sul del plot 1

INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE – PLOT1		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
1	<i>Castanea sativa</i> Mill.	5
2	<i>Castanea sativa</i> Mill.	+
2	<i>Rubus glandulosus</i> Bellardi	+
3	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>aquilinum</i>	2
3	<i>Rubus glandulosus</i> Bellardi	2
3	<i>Castanea sativa</i> Mill.	1
3	<i>Digitalis lutea</i> L. subsp. <i>australis</i> (Ten.) Arcang.	1
3	<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	1
3	<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn.	1
3	<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.	1
3	<i>Teucrium scorodonia</i> L.	1
3	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	+
3	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	+
3	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend. s.l.	+
3	<i>Euphorbia dulcis</i> L.	+
3	<i>Fagus sylvatica</i> L. subsp. <i>sylvatica</i>	+
3	<i>Geranium nodosum</i> L.	+
3	<i>Geranium robertianum</i> L.	+
3	<i>Hieracium murorum</i> L.	+
3	<i>Hypericum montanum</i> L.	+
3	<i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Bässler	+

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 136 di 182	Rev. 0

INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE – PLOT1		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
3	<i>Moehringia trinervia (L.) Clairv.</i>	+
3	<i>Monotropa hypophegea Wallr.</i>	+
3	<i>Myosotis sylvatica Hoffm. s.l.</i>	+
3	<i>Phyteuma scorzonerifolium Vill.</i>	+
3	<i>Poa nemoralis L. s.l.</i>	+
3	<i>Prenanthes purpurea L.</i>	+
3	<i>Sedum cepaea L.</i>	+
3	<i>Silene vulgaris (Moench) Garcke s.l.</i>	+
3	<i>Veronica officinalis L.</i>	+
3	<i>Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau</i>	+
4	<i>Eurhynchiastrum pulchellum (Hedw.) Ignatov & Huttunen</i>	+
4	<i>Fissidens osmundoides Hedw.</i>	+
4	<i>Polytrichastrum formosum (Hedw.) G. L. Sm.</i>	+

Plot 2 - Robinieto

Tabella 7.4/AA – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: localizzazione del plot 2

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	
Longitudine	9.80292
Latitudine	44.4502
Errore GPS (m)	5
Quota (m s.l.m.)	800

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 137 di 182	Rev. 0



Foto 7.4/H – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: panoramica della faggeta del plot lungo il tracciato del metanodotto in dismissione

Tabella 7.4/AB – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: caratteristiche strutturali del plot 2

INQUADRAMENTO STRUTTURALE	
Copertura strato 1 – arboreo (in %)	75
Copertura strato 2 – arbustivo (in %)	15
Copertura strato 3 – erbaceo (in %)	80
Copertura strato 4 – muscinale (in %)	2
Copertura suolo nudo – lettiera (in %)	3
Presenza di rocce	SI
Numero di albero per 100 mq	15

Sintassonomia: -

Descrizione: In adiacenza al plot originario di castagneto, il tracciato è stato ricolonizzato in modo massiccio da un robinieto. La costruzione del metanodotto su un pendio molto acclive ha favorito la ricolonizzazione naturale non delle specie originarie

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 138 di 182	Rev. 0

del castagneto acidofilo bensì quelle del robinieto con copertura assai elevata di rovi. In questo caso l'effetto della copertura multistrato è elevato ma la qualità della neocenosi è piuttosto ridotta. Si pensi che le specie individuate sono solo 15 mentre nel castagneto adiacente risultano ben 32. Lo stadio evolutivo sembra ancora oggi bloccato tanto che non vi è rinnovazione di castagno ma solo di sambuco. Il rovo copre quasi completamente il suolo e anche questo fattore blocca di fatto la dinamica di ricostruzione del castagneto potenziale.

Struttura: Robinieto invecchiato.

Contesto: Castagneto (oligotrofico) da entrambe i lati con micromorfologia modificata (spianata).

Stadi dinamici in atto: Stadio bloccato con grande copertura di rovi che rallentano la dinamica.

Note: Elevata necromassa.

Specie in rinnovamento: *Robinia pseudacacia* L., *Sambucus nigra* L.

Tabella 7.4/AC – Area test 4 ER D – Rio dei Forni. Rilievo fitosociologico sul del plot 2

INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE – PLOT 2		
STRATO	SPECIE	VALORE COPERTURA
1	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	3
1	<i>Sambucus nigra</i> L.	1
1	<i>Castanea sativa</i> Mill.	+
2	<i>Sambucus nigra</i> L.	+
3	<i>Rubus glandulosus</i> Bellardi	4
3	<i>Galium aparine</i> L.	1
3	<i>Salix caprea</i> L.	1
3	<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>	1
3	<i>Angelica sylvestris</i> L. s.l.	+
3	<i>Circaea lutetiana</i> L. subsp. <i>lutetiana</i>	+
3	<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	+
3	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	+
3	<i>Rubus idaeus</i> L.	+
3	<i>Sambucus nigra</i> L.	+
3	<i>Scrophularia nodosa</i> L.	+
4	<i>Kindbergia praelonga</i> (Hedw.) Ochyra	+

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna		SPC. 00-BH-E-94738
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore		Fg. 139 di 182

8 COMPONENTE FAUNA

8.1 Premessa

Le modifiche delle dinamiche faunistiche che si possono instaurare per la realizzazione del tratto di metanodotto in progetto (e per la dismissione di quello esistente) e dei successivi ripristini vegetazionali, sono monitorate attraverso indagini condotte a carico di tutte le componenti della fauna vertebrata terrestre, tenendo in particolare considerazione gli elementi faunistici e i taxa di maggiore rilevanza conservazionistica.

8.2 Stazioni di campionamento

Le indagini sono state condotte in corrispondenza delle stazioni indicate nella seguente tabella 8.2/A

Tabella 8.2/A – Caratteristiche dei punti di monitoraggio della fauna

Area Test	Provincia	Comune	Tracciato	Progressiva km	Alt. msm	Tipologia di Vegetazione	Tipologia di monitor.
1ER	Parma	Borgo Val di Taro	In progetto	3,100	1125	Faggeta oligotrofica	VEG01-SUO01-FAU01
2ER	Parma	Borgo Val di Taro	In progetto	7,950	680	Querceto mesofilo a cerro e roverella	VEG02-SUO02-FAU02
3ER	Parma	Albareto	In progetto	11,650	425	Pioppeto golenale su substrato sabbioso	VEG03-SUO03-FAU03
4ER D	Parma	Borgo Val di Taro	In dismissione	1,800	820	Castagneto acidofilo	VEG04-SUO04-FAU04

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna		SPC. 00-BH-E-94738
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore		Fg. 140 di 182

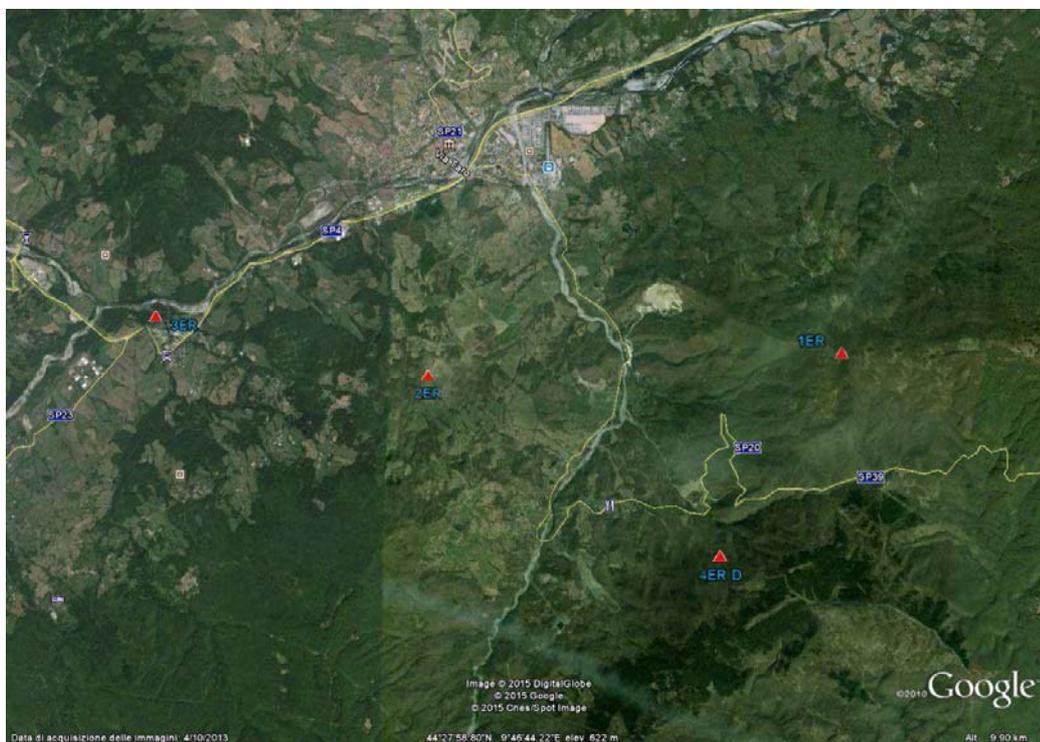


Figura 8.2/A – Localizzazione delle aree per la caratterizzazione faunistica (Regione Emilia Romagna)

8.3 Metodologia adottata

Il programma di monitoraggio si articola in una prima campagna di indagini, seguita poi da campagne annuali per i cinque anni successivi all'ultimazione dei ripristini vegetazionali. I rilievi di caratterizzazione AO sono stati eseguiti in prossimità delle quattro aree test già individuate per il monitoraggio della vegetazione (Tab. 8.2/A e Figura 6.1/A).

Il monitoraggio verte sui quattro gruppi di specie considerati buoni indicatori ambientali perchè particolarmente legati al territorio e quindi potenzialmente sensibili alle variazioni ambientali (anfibi, rettili e mammiferi), o facilmente contattabili e in grado di fornire una buona quantità di dati (uccelli).

Nei paragrafi che seguono sono esposti i protocolli di ricerca proposti per ogni categoria faunistica indagata.

Anfibi

Gli Anfibi sono stati indagati tramite:

- perlustrazioni diurne e notturne (queste ultime effettuate con l'utilizzo di potenti lampade) con la tecnica della **Systematic Sampling Survey (SSS)**. Questo metodo ha lo scopo di individuare il maggior numero di specie in un tempo

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 141 di 182	Rev. 0

prestabilito, ottenendo anche dati semiquantitativi confrontabili e standardizzati, tra cui principalmente il numero di animali per unità di tempo. La **SSS** non permette di calcolare le densità assolute, dal momento che solo una frazione degli animali presenti è visibile e/o rinvenibile. Inoltre non consente neppure di calcolare densità relative, a causa della diversa contattabilità delle specie. Sono però possibili confronti tra stazioni diverse e, nell'ambito della stessa stazione, tra periodi diversi. La **SSS** consiste nella perlustrazione minuziosa delle superfici oggetto di studio, con l'ispezione di tutti i microambienti idonei alla presenza delle diverse specie. Ogni sessione di **SSS** ha avuto una durata di 60 minuti; in ciascuna delle stazioni sono state svolte due **SSS** diurne ed una perlustrazione notturna. In totale sono state quindi effettuate **8 SSS** diurne di 60 minuti ciascuna;

- visita dei potenziali siti riproduttivi, finalizzate all'osservazione diretta di adulti, uova e larve. Nel corso delle visite le raccolte d'acqua sono state campionate con l'uso di appositi retini a maglia fine con manico telescopico, che consentono la cattura soprattutto di tritoni e di larve di Anuri;
- visite serali ai potenziali siti riproduttivi finalizzate all'ascolto delle vocalizzazioni dei maschi dei diversi taxa di Anuri;
- cattura di esemplari nelle trappole a caduta disposte per i micromammiferi;
- infine ulteriori dati sono stati raccolti occasionalmente durante le visite di studio compiute per altri scopi.

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

- **Ricchezza (S)** (cfr. Uccelli);
- **Frequenza assoluta cumulativa** di osservazioni per SSS di 60 minuti;
- **Frequenza assoluta** di osservazioni per specie per SSS di 60 minuti;
- **Diversità (H')** (cfr. Uccelli).

Rettili

Sono state compiute uscite mirate al censimento delle specie presenti e alla localizzazione dei siti maggiormente frequentati. Gli animali sono stati cercati soprattutto negli orari giornalieri più adatti alla termoregolazione, perlustrando attentamente il terreno e girando pietre o tronchi caduti alla ricerca di esemplari nascosti. Catture sono state effettuate manualmente, anche con l'ausilio di cappi montati su canne telescopiche.

Altri dati sono stati raccolti in modo occasionale durante le visite di studio compiute nei siti per altri scopi.

Per l'analisi delle comunità, gli indici utilizzabili sono gli stessi indicatori per gli Anfibi.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 142 di 182	Rev. 0

Mammiferi

Il gruppo dei mammiferi è stato oggetto d'indagini sia dirette che indirette. Le prime si sono concretizzate con l'analisi di ogni contatto visivo avvenuto nel corso delle visite diurne e notturne all'area di studio; le indagini indirette sono consistite nella ricerca di tracce, quali impronte, "fatte" e tane, appartenenti alle specie di taglia maggiore (Lagomorfi, Artiodattili, Carnivori).

L'indagine si è rivolta anche alla ricerca e all'analisi delle borre di Strigiformi, dalle quali è possibile riconoscere i micromammiferi predati. Il metodo dell'esame delle borre si conferma utile a scopi conoscitivi ed applicativi circa i popolamenti di micromammiferi terricoli ed il sistema trofico che lega questi ultimi agli Strigiformi loro predatori, sistema interessante anche ai fini di una valutazione ambientale.



Foto 8.3/A – Fototrappola in posizione

Nei 4 siti di campionamento sono state inoltre utilizzate 4 fototrappole, allo scopo di incrementare le informazioni riguardanti i mammiferi.

L'utilizzo di un **Bat-detector** ha consentito di rilevare i Chiroterri (pipistrelli) presenti nei siti di indagine. Questa tecnica sempre più perfezionata nel corso degli anni, permette mediante appositi apparecchi – i bat-detector appunto – di verificare direttamente la presenza dei pipistrelli captandone gli ultrasuoni ma anche, tramite la registrazione degli stessi, di arrivare a determinarne la specie con sufficiente grado di certezza. Per ogni punto di ascolto sono state effettuate delle sessioni di registrazione di 10 minuti,

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 143 di 182	Rev. 0

nel corso della notte. L'analisi dei parametri raccolti ha permesso un sufficiente grado di precisione nell'identificazione delle specie, ad eccezione di situazioni molto complicate come le specie criptiche e/o gemelle.

Uccelli

Gli uccelli possiedono una serie di caratteristiche, schematizzabili nei seguenti quattro punti, che li rendono particolarmente idonei alla valutazione degli ambienti terrestri (Mac Arthur e Mac Arthur 1961; Rotenberry 1985; Wiens 1989; Furness e Greenwood 1993):

- sono largamente diffusi in tutti gli ambienti terrestri;
- sono particolarmente sensibili a tutti i fattori ambientali, sia di composizione e struttura (ad esempio della vegetazione) sia riconducibili a contaminazioni ambientali, cambiamenti climatici, ecc.;
- reagiscono in modo molto rapido alle modificazioni ambientali di ogni genere, grazie al loro elevato grado di mobilità (= volo) e di colonizzazione;
- sono molto rapidi da censire (grazie all'intensa attività canora della componente territoriale) attraverso l'esecuzione di monitoraggi che hanno raggiunto un elevato livello di standardizzazione.

I parametri che indicano la struttura delle popolazioni ornitiche sono direttamente correlati alla biodiversità complessiva dell'ambiente (più complesso è l'ambiente, più diversificata sarà la struttura del popolamento). I parametri ornitici fondamentali a questo scopo sono la **ricchezza specifica** (definita come il numero di specie costituenti la popolazione indagata) e l'**abbondanza** (il numero di individui) (Wiens 1989). Inoltre è stato dimostrato come la presenza di alcune singole specie è associata alla stessa maniera alla biodiversità complessiva, tanto che esse sono state indicate come validi "bioindicatori". Attualmente i più usati sono alcuni rapaci diurni (ad esempio Astore), alcuni rapaci notturni (ad es. Assiolo, Civetta capogrosso) e i picchi (ad esempio Picchio nero) (Mikusinski et al. 2001; Gorman 2004; Sergio et al. 2005).

Per la definizione della composizione specifica e della struttura della comunità ornitica dei siti in esame, è stato scelto il metodo del censimento al canto (cioè rilevando la presenza degli individui prevalentemente attraverso l'ascolto delle loro emissioni vocali) con **indice puntiforme di abbondanza** (IPA). Si tratta di una metodologia molto diffusa in campo faunistico per la sua versatilità, velocità e praticità. Ogni sessione di censimento ha avuto durata di 10 minuti; tutti i contatti sono stati riportati su un'apposita scheda.

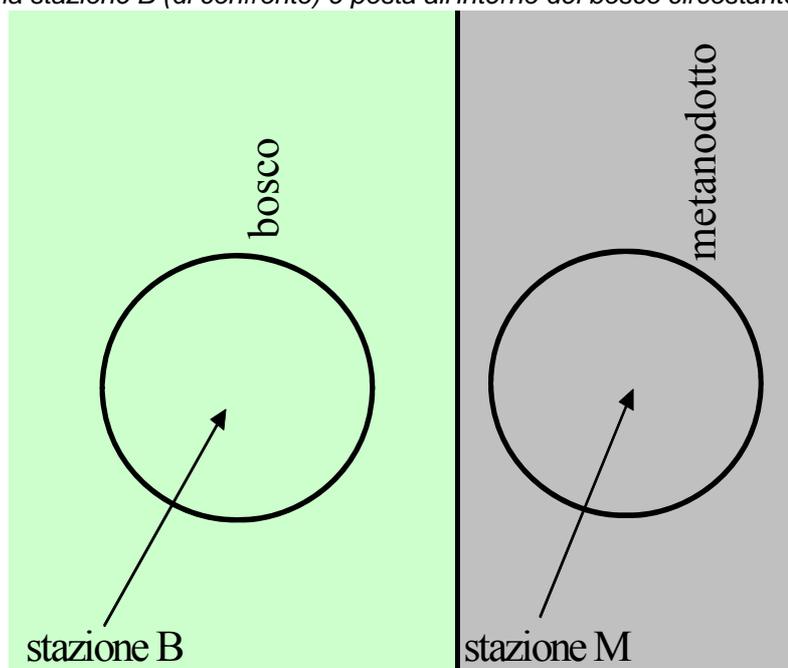
Per ogni stazione sono stati individuati due siti di censimento (Figura 8.3/A): uno all'interno del tracciato (potenziale o reale pista di esbosco), definito in seguito "M", e uno con funzione di controllo nelle vicinanze (tra i 200 e i 400 m di distanza) (definito come "B" o stazione di bianco, con funzione di controllo). Le stazioni di bianco sono state scelte in base alle caratteristiche vegetali, il più possibile simili a quelle proprie dell'area ricadente sul tracciato, in modo che potessero rappresentare la comunità

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 144 di 182	Rev. 0

biologica presente prima del passaggio del metanodotto, al fine di evidenziarne l'impatto sulla comunità ornitica. Per ogni sito di rilevamento (4 siti **M** e 4 siti **B**) sono stati quindi effettuati complessivamente 24 monitoraggi ornitici della durata di 10 minuti ciascuno, per un totale di 192 rilievi.

I monitoraggi dell'avifauna sono stati effettuati in due differenti periodi del ciclo riproduttivo (11-13 maggio 2015; 10-12 giugno 2015) in ciascuna area test e nelle relative stazioni di confronto. Durante tali indagini sono stati registrati tutti gli uccelli contattati (prevalentemente in canto) entro i 25 m dall'osservatore, tra i 25 e i 100 m e oltre tale distanza (Bibby et al. 1993).

Figura 8.3/A – Prospetto dello schema di monitoraggio: la stazione **M** è posta sul tracciato del metanodotto, la stazione **B** (di confronto) è posta all'interno del bosco circostante



I dati raccolti nel corso campionamenti consentono di fare differenti analisi, quali confronti quali-quantitativi tra le stazioni di **M** e quello di **B** e confronti tra anni differenti. I dati raccolti sono stati analizzati attraverso l'utilizzo di 9 parametri, in modo da poter effettuare confronti tra le comunità ornitiche delle stazioni, con particolare riferimento ai confronti tra le stazioni di **M** e quelle **B**. Tali parametri sono descritti di seguito:

- **Ricchezza (S):** numero complessivo di specie rilevate per stazione di rilevamento (Lloyd & Ghelardi 1964; Blondel 1969).
- **Indice di dominanza (I.D.):** somma dei valori di dominanza (π) delle due specie più abbondanti (Wiens 1975; Wiens & Dyer 1975). E' una frazione dell'unità e ha un andamento inversamente proporzionale alla diversificazione non tanto specifica,

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 145 di 182	Rev. 0

quanto quantitativa di una comunità esprimendo il livello di preponderanza delle due specie più rappresentate sulle altre. A suoi valori elevati corrispondono comunità poco differenziate, ma anche situazioni con notevole ricchezza specifica ma elevata rilevanza ponderale di una ristretta “oligarchia” di specie; a suoi valori molto bassi corrisponde una condizione di forte diversificazione di specie abbastanza equamente rappresentate. A parità di numero di specie presenti è minore nelle comunità quantitativamente più diversificate.

- **Diversità (H')**: probabilità che in una popolazione un individuo sia specificatamente diverso dal precedente. Valuta la composizione quali-quantitativa della comunità fornendo un'indicazione sulla diversificazione in entrambi i piani. L'ambito di variabilità va da 0 (comunità monospecifica) a un valore massimo pari a $\ln S$ (dove S è la ricchezza) quando tutte le specie presenti sono equamente rappresentate.
- **Equipartizione (J')**: livello di equipartizione nell'abbondanza delle specie. Si calcola con la formula $J' = H' / H'_{\max}$ (Pielou 1966), dove $H'_{\max} = \ln S$, e misura la diversità quali-quantitativa come frazione del livello massimo che la stessa può raggiungere dato un numero S di specie presenti. L'ambito di variabilità va da 0 (comunità monospecifica) a 1. L'equipartizione costituisce una delle componenti, accanto alla ricchezza specifica (S), della diversificazione di una comunità, che è quindi tanto più varia quanto più ricca in specie rappresentate in quantità tra loro prossime.
- **Numero di contatti**: numero complessivo di uccelli rilevati. Esprime l'abbondanza di tutti gli uccelli presenti per stazione di rilevamento.
- **Numero di contatti di specie appartenenti alle categorie SPEC**: esprime l'abbondanza degli uccelli appartenenti alle categorie SPEC (1,2,3,4) osservati in ogni stazione di rilevamento (Tucker & Heath 1994).
- **Ricchezza specifica di specie appartenenti alle categorie SPEC**: esprime il numero di specie appartenenti alle categorie SPEC (1, 2, 3, 4) osservati in ogni stazione di rilevamento (Tucker & Heath 1994).
- **Ricchezza specifica di specie d'interesse comunitario**: esprime il numero di specie comprese nell'allegato I della Direttiva 79/409/CEE “Uccelli” e successive modifiche.
- **Numero di contatti di specie definite d'interesse comunitario.**

Articolazione temporale del monitoraggio

Il presente monitoraggio coincide con la fase di caratterizzazione faunistica ante operam. I rilievi sono stati fatti nei mesi di maggio e giugno 2015, quindi nel pieno della fase riproduttiva della maggior parte delle specie faunistiche. Tale collocazione temporale consente di investigare la fauna nel momento in cui essa si trova nello stato di massima dipendenza dalle risorse dell'ambiente, quindi nello stato di massimo legame con il territorio.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna		SPC. 00-BH-E-94738
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore		Fg. 146 di 182

8.4 Risultati

FAU01

La stazione di rilevamento si trova sul tracciato in progetto, a 1125 m di altitudine, in un ambiente di faggeta.

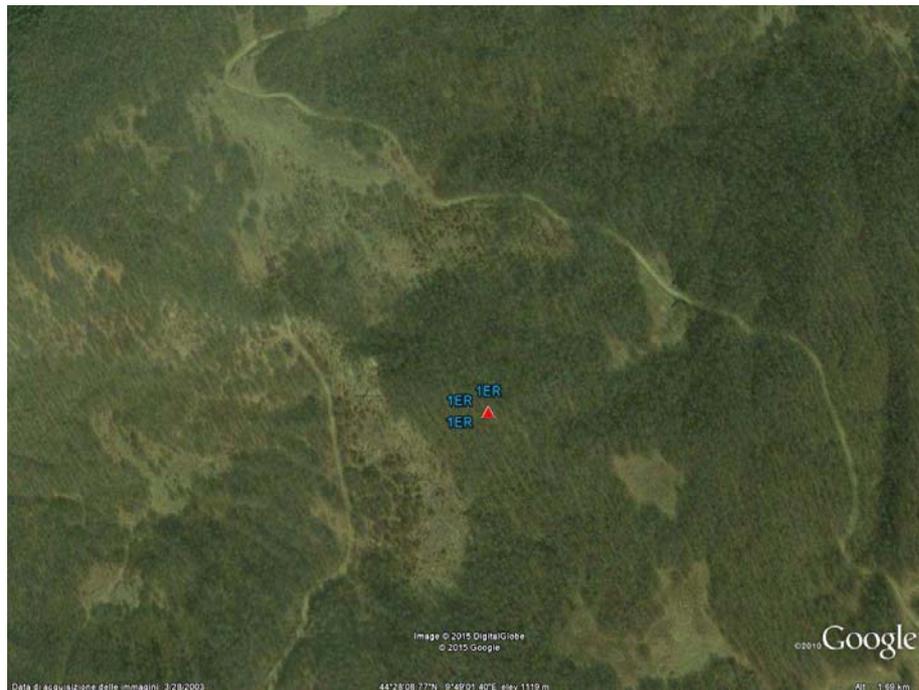


Figura 8.4/A – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro. Ubicazione del punto di campionamento della Fauna

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 147 di 182	Rev. 0

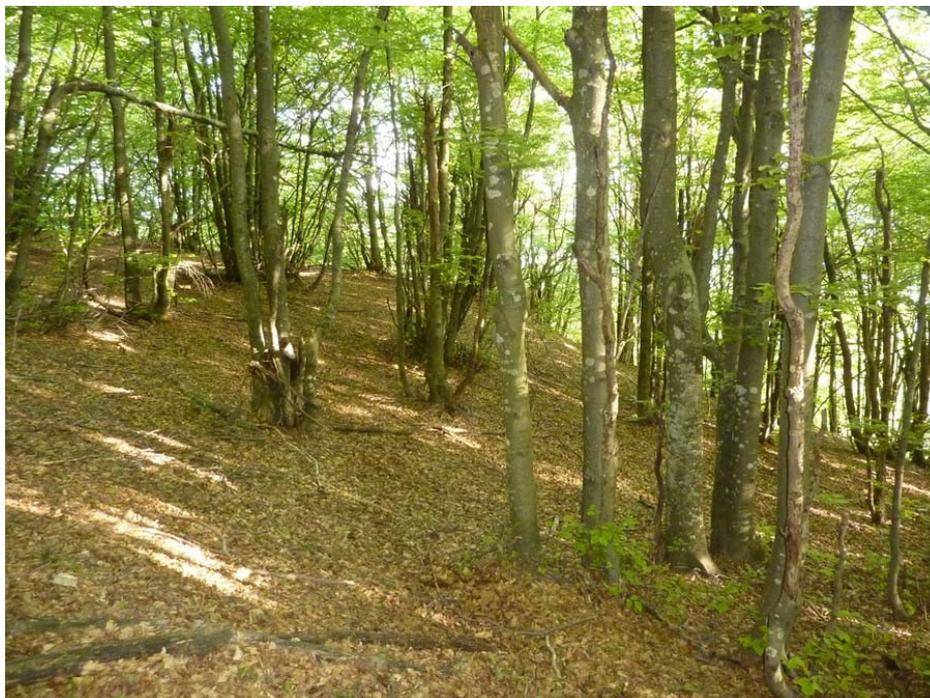


Foto 8.4/A – Area test ER 1 – Monte Croce di Ferro. Panoramica del punto di campionamento

Anfibi

Tabella 8.4/A – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro: elenco delle specie di anfibi presenti (o potenzialmente presenti) nell'area indagata

Ordine	Famiglia	Specie
Anuri	Bufonidi	rospo comune (<i>Bufo bufo</i>) -

L'area esaminata risulta totalmente priva di corpi idrici con presenza permanente di acqua e per tale ragione appare decisamente poco adatta agli anfibi. Nei boschi e nelle aree aperte circostanti la stazione di monitoraggio non sono stati individuati fossatelli nè pozze o cisterne di origine artificiale idonee alla riproduzione e alla deposizione delle uova. Nei pressi del sito di rilevamento è stato però rinvenuto un esemplare maschio di rospo comune, specie dotata di notevole vagilità, che compie spostamenti anche dell'ordine dei chilometri. Il rospo comune può quindi essere considerato presente nell'area con soggetti in spostamento.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna		SPC. 00-BH-E-94738
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore		Fg. 148 di 182

Rettili

Tabella 8.4/B – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro: elenco delle specie di rettili presenti (o potenzialmente presenti) nell'area indagata

Ordine	Famiglia	Specie
Squamata	Lacertidi	lucertola muraiola (<i>Podarcis muralis</i>)

Nella zona è stata rilevata una sola specie di rettili, la lucertola muraiola. Due esemplari sono stati osservati presso una piccola radura, su una catasta di ramaglie, in attività di termoregolazione. In generale, il sito campionato presenta un'adeguatezza molto bassa alla permanenza delle specie di rettili, in quanto l'esistenza di una vegetazione forestale quasi continua, limita drasticamente le opportunità di termoregolazione. Non va comunque esclusa a priori la presenza, almeno saltuaria, di altri sauri o di serpenti.

Mammiferi

Tabella 8.4/C – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro: elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area indagata.

Ordine	Famiglia	Specie
Chiroteri	Vespertilionidi	pipistrello nano (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
		serotino comune (<i>Eptesicus serotinus</i>)
Carnivori	Canidi	volpe (<i>Vulpes vulpes</i>)
Artiodattili	Suidi	cinghiale (<i>Sus scrofa</i>)
	Cervidi	capriolo (<i>Capreolus capreolus</i>)

Nel sito di rilevamento sono stati raccolti indici di presenza certi riferibili alle tre specie sopra elencate, sotto forma di impronte, escrementi e altri segni. Inoltre sono stati osservati in più occasioni esemplari giovani e adulti di capriolo. La fototrappola ha confermato la presenza costante del cinghiale.

Non sono invece stati rinvenute borre di strigiformi in grado di fornire informazioni sulla presenza in zona di specie di micromammiferi.

L'utilizzo del bat detector per lo studio dei chiroteri ha permesso di registrare 4 tracce su 88 registrazioni, portando ad accertare la presenza di due specie: il pipistrello nano e il serotino comune.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 149 di 182	Rev. 0

Uccelli

Nel corso della primavera 2015 sono state complessivamente rilevate 18 specie per un totale di 224 esemplari; circa il 50% degli uccelli presenti appartiene alle seguenti 3 specie: fringuello, pettirosso e lui piccolo.

Nelle tabelle 8.4/D e 8.4/E riportate di seguito sono elencate le specie censite nel sito di controllo B e nel sito M sul tracciato del metanodotto in progetto.

Tabella 8.4/D – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro: elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito M (SITO 1ER).

Nome comune	Nome scientifico	Cons	N° contatti	Freq.
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	30	0,31
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	17	0,18
Cincia Mora	<i>Periparus ater</i>		9	0,09
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		8	0,08
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	7	0,07
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	6	0,06
Tordo	<i>Turdus philomelos</i>	Spec4	5	0,05
Picchio Rosso Maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		4	0,04
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>		3	0,03
Lui Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		3	0,03
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	UCC, Spec2	1	0,01
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Spec4	1	0,01
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		1	0,01
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		1	0,01

Tabella 8.4/E – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro: elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito B (SITO 1ER).

Nome comune	Nome scientifico	Cons	N° contatti	freq.
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	27	0,21
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	25	0,20
Lui Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		20	0,16
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		14	0,11
Cincia Mora	<i>Periparus ater</i>		10	0,08
Tordo	<i>Turdus philomelos</i>	Spec4	8	0,06
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Spec4	6	0,05
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	5	0,04
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	UCC, Spec2	3	0,02
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	3	0,02
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		2	0,02
Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		1	0,01
Corvo Imperiale	<i>Corvus corax</i>		1	0,01

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 150 di 182	Rev. 0

Nome comune	Nome scientifico	Cons	N° contatti	freq.
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	Spec4	1	0,01
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	Spec4	1	0,01
Picchio Rosso Maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		1	0,01

In questa stazione il complesso dei dati raccolti indica chiaramente che il sito di controllo, **B**, risulta caratterizzato da una comunità avifaunistica più varia rispetto a **M**, pur rimanendo sempre nell'ambito di ornitocenosi relativamente povere e poco articolate. Il sito di controllo si contraddistingue per una maggiore diversificazione e per un numero più elevato di contatti; inoltre sono presenti un maggior numero di specie Spec. Nella tabella 8.4/F il confronto dei risultati dei due rilievi della stazione 1ER.

Tabella 8.4/F – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro: parametri delle popolazioni ornitiche nella stazione 1ER, suddivisi tra M e B.

TIPO	S	I.D.	H'	J'	n° totale	n° spec	S spec	n° SIC	S SIC
M	14	0,49	2,16	0,82	96	67	7	1	1
B	16	0,41	2,25	0,85	128	79	9	3	1

Si tratta nel complesso di un popolamento piuttosto povero dal punto di vista della ricchezza specifica e della numerosità. La situazione di scarsa biodiversità è tipica di ambienti strutturalmente semplici, come appunto quello che caratterizza il sito di rilevamento: una faggeta monospecifica quasi cetanea, scarsamente differenziata dal punto di vista strutturale. Anche altri parametri ornitici confermano questa generale bassa presenza ornitica: l'**indice di Diversità** è il più basso tra le 4 stazioni di monitoraggio (H=2,3), mentre molto elevato è l'**indice di Dominanza** (I.D.=0,44), segno evidente di una comunità ornitica poco diversificata e "sbilanciata" su poche specie comuni qui dominanti (fringuello e pettirosso).

Al contrario la presenza della tottavilla, qui presente con due coppie, conferisce alla stazione un elevato valore faunistico, essendo tale specie inserita tra quelle di interesse comunitario (compresa nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE).

Il 65% dei contatti è rappresentato da 9 specie appartenenti alle categorie SPEC.

Le tabelle 8.4/G e 8.4/F riassumono i dati complessivi del rilievo ornitologico relativo all'area test 1ER, con l'elenco delle specie censite ed i valori di frequenza assoluta e relativa.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 151 di 182	Rev. 0

Tabella 8.4/G – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro: elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti (SITO 1ER, M+B).

Nome comune	Nome scientifico	N° contatti	freq.
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	57	0,25
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	42	0,19
Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	23	0,10
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	22	0,10
Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	19	0,08
Tordo	<i>Turdus philomelos</i>	13	0,06
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	12	0,05
Merlo	<i>Turdus merula</i>	9	0,04
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	7	0,03
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	5	0,02
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	4	0,02
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	3	0,01
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	3	0,01
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	1	0,00
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	0,00
Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1	0,00
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1	0,00
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	1	0,00

Tabella 8.4/H – Area test 1 ER – Monte Croce di Ferro: parametri delle popolazioni ornitiche nella stazione 1ER

TIPO	S	I.D.	H'	J'	n° totale	n° spec	S spec	n° SIC	S SIC
M+B	18	0,44	2,3	0,79	224	146	9	18	1

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 152 di 182	Rev. 0

FAU02

La stazione di rilevamento si trova sul tracciato in progetto, a 680 m di altitudine, in un ambiente di querceto mesofilo a prevalenza di cerro con roverella.



Figura 8.4/B – Area test ER 2 – Belvedere. Ubicazione del punto di campionamento della Fauna.

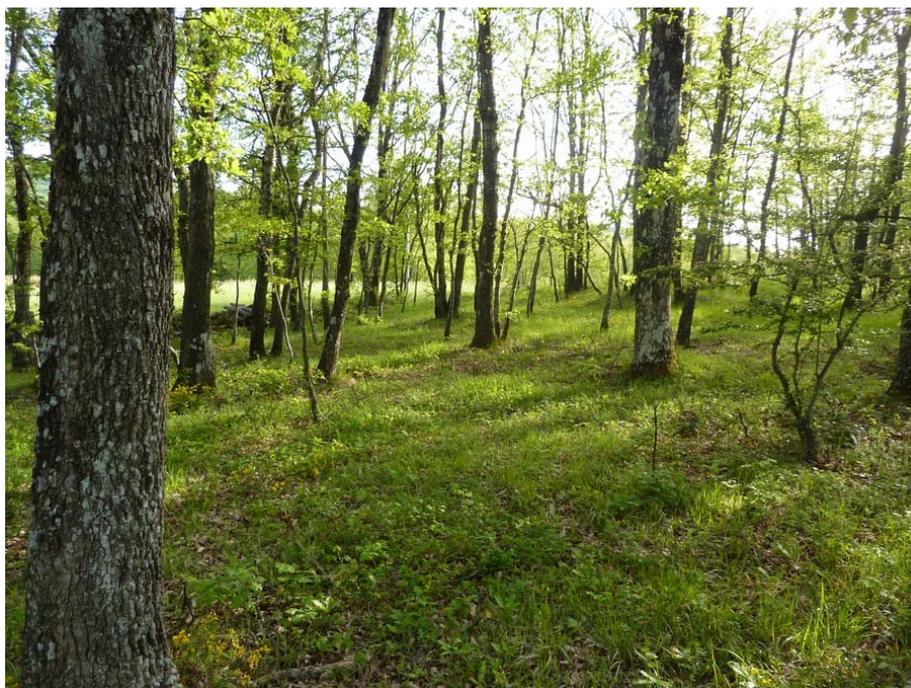


Foto 8.4/B – Area test 2 – Belvedere. Panoramica dell'area di indagine

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 153 di 182	Rev. 0

Anfibi

Tabella 8.4/I – Area test ER 2 – Belvedere: elenco delle specie di anfibi presenti (o potenzialmente presenti) nell'area indagata.

Ordine	Famiglia	Specie
Anuri	Bufonidi	rospo comune (<i>Bufo bufo</i>) -

L'area esaminata, se si escludono alcune zone paludose puntiformi (peraltro ispezionate con esito negativo), risulta molto povera di corpi idrici. Ciò rende il sito poco adatto alla presenza degli anfibi. Anche nei prati e nei seminativi circostanti la stazione di monitoraggio non sono stati individuati fossatelli nè pozze o cisterne di origine artificiale idonee alla riproduzione e alla deposizione delle uova. Tuttavia, nel corso dei monitoraggi notturni sono stati osservati due esemplari adulti di rospo comune, specie dotata di notevole vagilità, che compie spostamenti anche dell'ordine dei chilometri. Il rospo comune può quindi essere considerato presente nell'area con soggetti in spostamento.

Rettili

Tabella 8.4/L – Area test 2 – Belvedere: elenco delle specie di rettili presenti nell'area indagata.

Ordine	Famiglia	Specie
Squamata	Lacertidi	lucertola muraiola (<i>Podarcis muralis</i>)
	Natricidi	biscia dal collare (<i>Natrix natrix</i>)
	Colubridi	biacco (<i>Hierophis viridiflavus</i>)

La presenza di elementi ecotonali, ovvero di situazioni di margine tra le aree fittamente boscate e le aree aperte, rappresentate da prati falciabili e arativi, costituisce un fattore molto positivo per la permanenza dei rettili. Infatti sono state censite tre specie, due delle quali appartenenti alla categoria dei serpenti. Biscia dal collare e biacco sono elementi faunistici certamente non banali anche se abbastanza comuni e relativamente diffusi.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna		SPC. 00-BH-E-94738
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore		Fg. 154 di 182

Mammiferi

Tabella 8.4/M – Area test 2 – Belvedere: elenco delle specie di mammiferi presenti (o potenzialmente presenti) nell'area indagata

Ordine	Famiglia	Specie
Insettivori	Erinaceidi	riccio (<i>Erinaceus europaeus</i>)
Roditori	Muridi	topo selvatico (<i>Apodemus sylvaticus</i>)
Chiroteri	Vespertilionidi	pipistrello nano (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
		pipistrello di Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)
		pipistrello del Genere Myotis (<i>Myotis sp.</i>)
Carnivori	Canidi	volpe (<i>Vulpes vulpes</i>)
Artiodattili	Suidi	cinghiale (<i>Sus scrofa</i>)
	Cervidi	capriolo (<i>Capreolus capreolus</i>)

Nel sito di rilevamento sono stati raccolti indici di presenza certi riferibili al cinghiale e alla volpe. Le osservazioni notturne hanno inoltre permesso di accertare la frequentazione dell'area da parte del capriolo e del riccio (3 esemplari). È stato anche possibile rinvenire alcuni boli alimentari di allocco (*Strix aluco*) contenenti due crani di topo selvatico. La fototrappola, posizionata lungo una strada sterrata nei pressi di un insoglio, ha ripreso con regolarità (sia in orario diurno che notturno), alcuni esemplari di cinghiale, specie evidentemente molto comune nell'area.

L'utilizzo del bat detector per lo studio dei chiroteri ha permesso di registrare 36 tracce su 117 registrazioni, portando ad accertare la presenza di tre specie: il pipistrello nano, il pipistrello di Nathusius e un pipistrello del genere *Myotis* non meglio identificato.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 155 di 182	Rev. 0

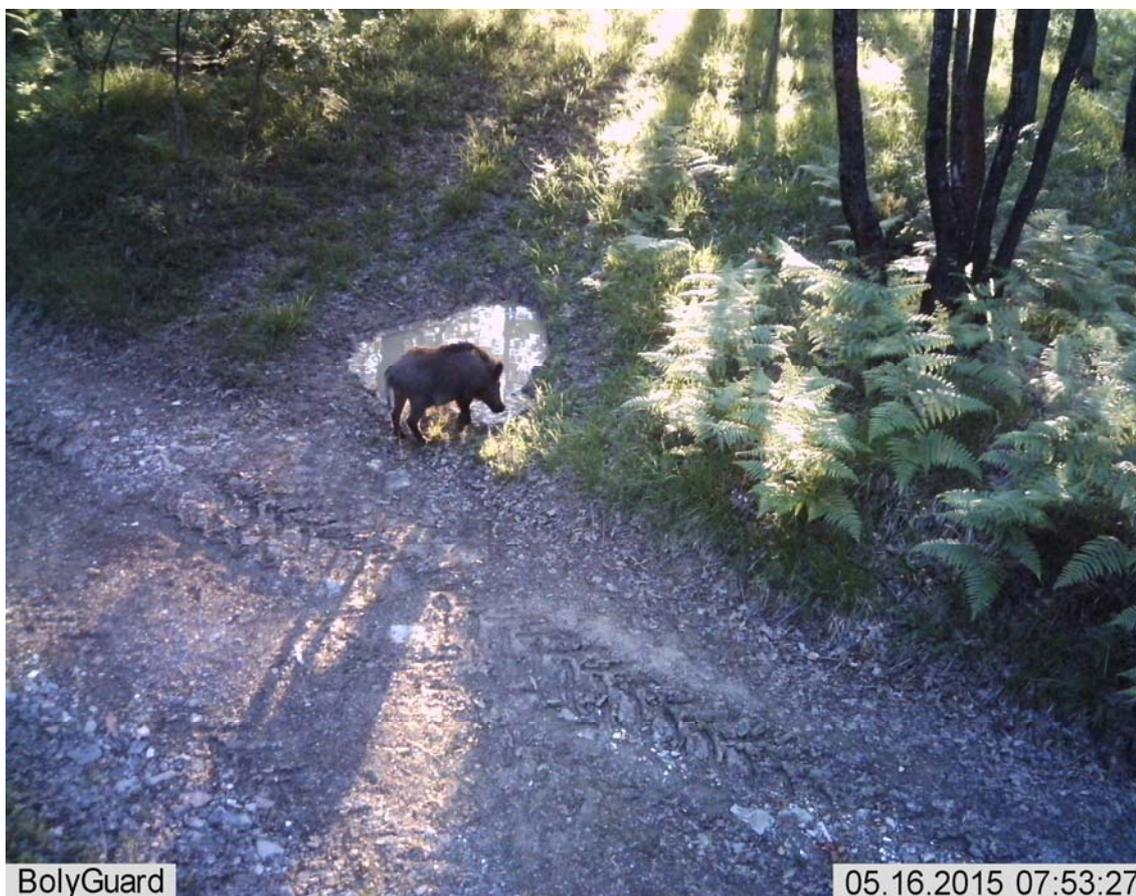


Foto 8.4/C – Area test 2 – Belvedere. Cinghiale sull'insoglio, fotografato con la fototrappola

Uccelli

Nel corso della primavera 2015 sono state complessivamente rilevate 27 specie per un totale di 443 esemplari. Circa il 50% degli uccelli presenti appartiene alle seguenti 4 specie: cinciallegra, merlo, fringuello e cuculo.

Nelle tabelle 8.4/N e 8.4/O sono elencate le specie censite nel sito di controllo **B** e nel sito **M** sul tracciato del metanodotto in progetto.

Tabella 8.4/N – Area test 2 – Belvedere: elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito M (SITO 2ER)

Nome comune	Nome scientifico	Cons.	N° contatti	freq.
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	39	0,16
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		38	0,16
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Spec4	27	0,11
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	26	0,11

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 156 di 182	Rev. 0

Nome comune	Nome scientifico	Cons.	N° contatti	freq.
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		23	0,09
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	19	0,08
Picchio Muratore	<i>Sitta europaea</i>		13	0,05
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		12	0,05
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Spec4	8	0,03
Lui Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		8	0,03
Picchio Rosso Maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		6	0,02
Lui Bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Spec4	6	0,02
Cornacchia Grigia	<i>Corvus cornix</i>		3	0,01
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	Spec4	3	0,01
Codiroso Comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Spec2	2	0,01
Zigolo Nero	<i>Emberiza cirius</i>	Spec4	2	0,01
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		2	0,01
Picchio Verde	<i>Picus viridis</i>	Spec2	2	0,01
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	1	0,00
Ballerina Bianca	<i>Motacilla alba</i>		1	0,00
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	Spec4	1	0,00
Tortora Dal Collare	<i>Streptopelia decaocto</i>		1	0,00
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		1	0,00
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	UCC, Spec2	1	0,00

Tabella 8.40 – Area test 2 – Belvedere: elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito B (SITO 2ER).

Nome comune	Nome scientifico	Cons.	N° contatti	freq.
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	35	0,18
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		29	0,15
Picchio Muratore	<i>Sitta europaea</i>		23	0,12
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		23	0,12
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Spec4	22	0,11
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	17	0,09
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		16	0,08
Lui Bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Spec4	7	0,04
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		4	0,02
Picchio Rosso Maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		4	0,02
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		4	0,02
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	Spec4	3	0,02
Codiroso Comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Spec2	3	0,02
Cornacchia Grigia	<i>Corvus cornix</i>		2	0,01
Lui Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		2	0,01
Tortora Selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	Spec3	1	0,01
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		1	0,01
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	1	0,01
Picchio Verde	<i>Picus viridis</i>	Spec2	1	0,01

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 157 di 182	Rev. 0

Tabella 8.4/P – Area test 2 – Belvedere: parametri delle popolazioni ornitiche nella stazione 2ER, suddivisi tra M e B

TIPO	S	I.D.	H'	J'	n° totale	n° spec	S spec	n° SIC	S SIC
M	24	0,31	2,59	0,82	245	137	13	1	1
B	19	0,32	2,43	0,82	198	90	9	0	0

I due popolamenti (**M** e **B**) differiscono in modo sostanziale: il sito **M** appare più diversificato con la presenza di 5 specie in più rispetto al **B** (24 contro 19); di segno analogo anche i parametri che esprimono numerosità e tutti gli altri parametri ornitici qui considerati. In particolare, il numero di specie Spec è significativamente più alto nei rilievi sul metanodotto, che annoverano anche una specie di interesse comunitario, la tottavilla.

Si tratta nel complesso di un popolamento mediamente diversificato dal punto di vista della composizione specifica, e piuttosto numeroso in termini di numero di esemplari.

Sono presenti alcune specie nidificanti che, per parametri di conservazione, sono degne di nota. Come detto la tottavilla (*Lullula arborea*) è una specie inserita tra quelle di interesse comunitario (compresa nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE). Altre specie rilevanti sono il picchio verde e il codiroso (SPEC 2) che, con picchio rosso maggiore, picchio muratore e rampichino sono indicatori di una situazione forestale contraddistinta da un certo grado di complessità strutturale.

Il 51% dei contatti è rappresentato da 14 specie appartenenti alle categorie SPEC.

Le tabelle 8.4/Q e 8.4/R riassumo i dati complessivi del rilievo ornitologico relativo all'area test 2 ER, con l'elenco delle specie censite ed i valori di frequenza assoluta e relativa.

Tabella 8.4/Q – Area test 2 ER – Belvedere: elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti (SITO 2ER, M+B).

Nome comune	Nome scientifico	N° contatti	freq.
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	61	0,14
Merlo	<i>Turdus merula</i>	61	0,14
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	56	0,13
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	52	0,12
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	36	0,08
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	30	0,07
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	27	0,06
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	20	0,05
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	16	0,04
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	16	0,04

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 158 di 182	Rev. 0

Nome comune	Nome scientifico	N° contatti	freq.
Lui bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	13	0,03
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	10	0,02
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	10	0,02
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	6	0,01
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	6	0,01
Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	5	0,01
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	5	0,01
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	3	0,01
Zigolo nero	<i>Emberiza cirulus</i>	2	0,00
Tortora selvatica	<i>Streptopelia decaocto</i>	1	0,00
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	1	0,00
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	1	0,00
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	1	0,00
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1	0,00
Tortora dal collare	<i>Streptopelia turtur</i>	1	0,00
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	1	0,00
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	1	0,00

Tabella 8.4/R – Area test 2 ER – Belvedere: parametri delle popolazioni ornitiche nella stazione 2 ER.

TIPO	S	I.D.	H'	J'	n° totale	n° spec	S spec	n° SIC	S SIC
M+B	27	0,28	2,7	0,81	443	227	14	27	1

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 159 di 182	Rev. 0

FAU03

La stazione di rilevamento si trova sul tracciato in progetto, a 425 m di altitudine, in un ambiente di pioveto golenale su substrato sabbioso.



Figura 8.4/C – Area test 3 ER – Fiume Taro. Ubicazione del punto di campionamento della Fauna.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 160 di 182	Rev. 0



Foto 8.4/D – Area test 3 ER – Fiume Taro. Panoramica dell'area di indagine

Anfibi

Tabella 8.4/S – Fiume Taro: elenco delle specie di anfibi presenti nell'area indagata.

Ordine	Famiglia	Specie
Anuri	Ranidi	rana agile (<i>Rana dalmatina</i>)

Nonostante il sito coincida con un bosco ripariale, prossimo ad un importante corso d'acqua, il rilievo ha portato alla definizione di un quadro faunistico molto povero. Infatti, su una gamma di specie di anfibi potenzialmente presenti, è stata avvistata la sola rana agile, e per giunta con un solo esemplare, cosa che non consente di attribuire al sito il ruolo di stazione riproduttiva. In realtà i corpi idrici idonei alla deposizione delle uova si limitano a un ridottissimo numero di pozze, probabilmente temporanee. Va però detto che nel periodo primaverile precedente alle indagini le aree in fregio al fiume Taro sono state interessate da significativi episodi di esondazione, circostanza che potrebbe aver "cancellato" le tracce di precedenti deposizioni, determinando il quadro particolarmente povero rilevato.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 161 di 182	Rev. 0



Foto 8.4/E – Area test 3 ER – Fiume Taro. Pozza residua in ramo morto del Fiume Taro, potenzialmente adatta alla riproduzione degli anfibi

Rettili

Tabella 8.4/T – Area test 3 ER – Fiume Taro: elenco delle specie di rettili presenti nell'area indagata

Ordine	Famiglia	Specie
Squamata	Lacertidi	lucertola muraiola (<i>Podarcis muralis</i>)

Nella zona è stata rilevata una sola specie di rettili, la lucertola muraiola. Pochi esemplari sono stati osservati sul greto del fiume Toce, in attività di termoregolazione. In realtà, il bosco ripariale che costituisce la vegetazione del sito campionato presenta un'adeguatezza molto bassa alla permanenza delle specie di rettili, in quanto la vegetazione è continua e il microclima piuttosto fresco. Non va comunque esclusa a priori la presenza, almeno saltuaria, di altri sauri o di serpenti, in particolare della biscia dal collare (*Natrix natrix*) e della biscia tassellata (*Natrix tessellata*), assai legate agli ambienti acquatici.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna		SPC. 00-BH-E-94738
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore		Fg. 162 di 182

Mammiferi

Tabella 8.4/U – Area test 3 ER – Fiume Taro: elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area indagata

Ordine	Famiglia	Specie
Insettivori	Erinaceidi	riccio (<i>Erinaceus europaeus</i>)
Lagomorfi	Leporidi	lepre comune (<i>Lepus europaeus</i>)
Roditori	Muridi	topo selvatico (<i>Apodemus sylvaticus</i>)
	Sciuridi	scoiattolo (<i>Sciurus vulgaris</i>)
Chiroteri	Vespertilionidi	pipistrello di Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)
		pipistrello del Genere Myotis (<i>Myotis sp.</i>)
Carnivori	Mustelidi	faina (<i>Martes foina</i>)
		tasso (<i>Meles meles</i>)
	Canidi	volpe (<i>Vulpes vulpes</i>)
Artiodattili	Suidi	cinghiale (<i>Sus scrofa</i>)
	Cervidi	capriolo (<i>Capreolus capreolus</i>)
		daino (<i>Dama dama</i>)

Questo sito si è rivelato particolarmente ricco nel numero di mammiferi censiti. Un ruolo evidentemente positivo è giocato dalla funzione di corridoio ecologico svolta dal bosco ripariale, che facilita gli scambi da e verso l'esterno e quindi agevola la frequentazione dell'area da parte della fauna terricola.

Nel sito sono stati raccolti indici di presenza certi riferibili a cinghiale, lepre europea, capriolo, daino, volpe, tasso, faina e scoiattolo. La campagna di fototrappolaggio è stata particolarmente positiva, avendo portato alla realizzazione di 104 filmati di capriolo (2 maschi e due femmine, di cui una con 2 piccoli il 12 giugno 2015), lepre europea (almeno 2 esemplari), faina (1 esemplare), cinghiale (almeno 4 esemplari) e daino (2 maschi).

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 163 di 182	Rev. 0

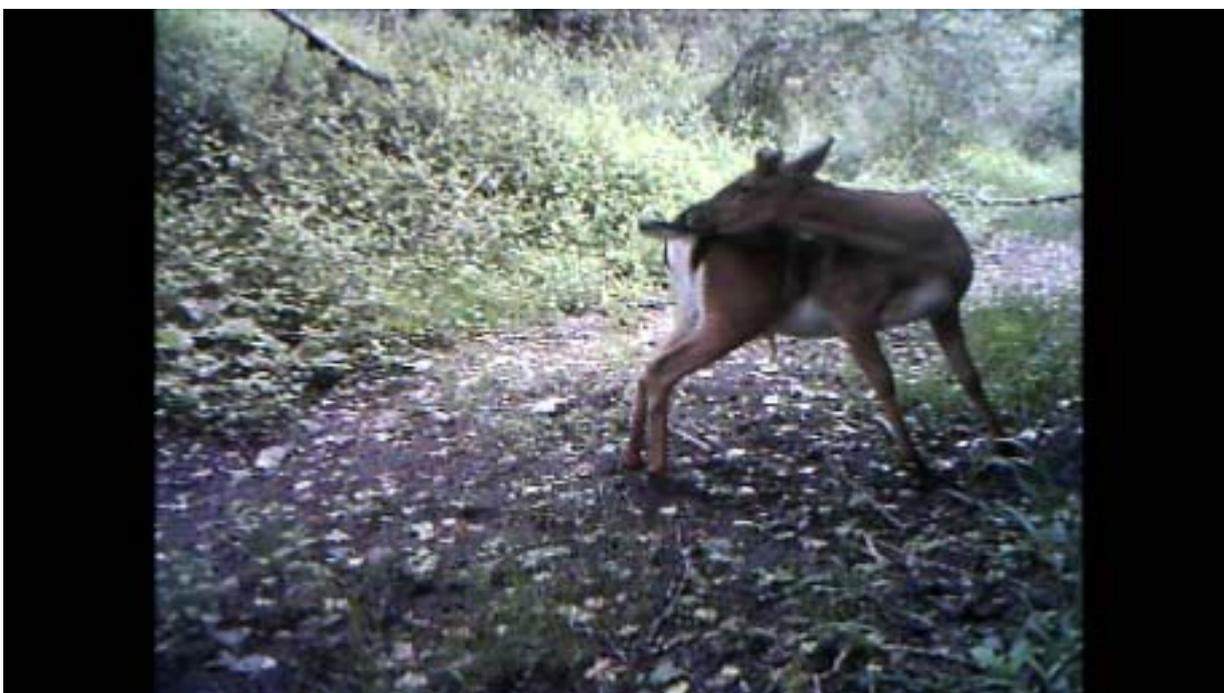


Foto 8.4/F – Area test 3 ER – Fiume Taro. Esemplare di daino (*Dama dama*) ripreso con la fototrappola

L'utilizzo del bat detector per lo studio dei chiroterteri ha permesso di registrare 7 tracce su 64 registrazioni, portando ad accertare la presenza di due specie: un pipistrello del genere *Myotis* non meglio identificato e un altro chirotertero pipistrello (o pipistrello di *Nathusius* o pipistrello albolimbato).

Uccelli

Nel corso della primavera 2015 sono state complessivamente rilevate 34 specie per un totale di 661 esemplari. Il 50% degli uccelli presenti appartiene alle seguenti 4 specie: capinera, usignolo, merlo, e rigogolo.

Nelle tabelle 8.4/V e 8.4/Z sono elencate le specie censite nel sito di controllo **B** e nel sito **M** sul tracciato del metanodotto in progetto.

Tabella 8.4/V – Area test 3 ER – Fiume Taro: elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito M (SITO 3ER).

Nome comune	Nome scientifico	Cons.	N° contatti	freq.
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	75	0,20
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Spec4	57	0,15
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		39	0,11
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	36	0,10

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 164 di 182	Rev. 0

Nome comune	Nome scientifico	Cons.	N° contatti	freq.
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		34	0,09
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		25	0,07
Picchio Rosso Maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		19	0,05
Cornacchia Grigia	<i>Corvus cornix</i>		15	0,04
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	11	0,03
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		9	0,02
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	Spec3	8	0,02
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Spec4	8	0,02
Sturno	<i>Sturnus vulgaris</i>		6	0,02
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		5	0,01
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	4	0,01
Germano Reale	<i>Anas platyrhynchos</i>		3	0,01
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	Spec4	2	0,01
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		2	0,01
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	Spec4	2	0,01
Picchio Verde	<i>Picus viridis</i>	Spec2	2	0,01
Ballerina Bianca	<i>Motacilla alba</i>		1	0,00
Tordo	<i>Turdus philomelos</i>	Spec4	1	0,00
Torricollo	<i>Jynx torquilla</i>	Spec3	1	0,00
Ballerina Gialla	<i>Motacilla cinerea</i>		1	0,00
Airone Cenerino	<i>Ardea cinerea</i>		1	0,00
Tortora Dal Collare	<i>Streptopelia decaocto</i>		1	0,00
Gabbiano Comune	<i>Chroico. ridibundus</i>		1	0,00
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	Spec4	1	0,00
Picchio Rosso Minore	<i>Dendrocopos minor</i>		1	0,00

Tabella 8.4/Z – Area test 3 ER – Fiume Taro: elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito B (SITO 3ER)

Nome comune	Nome scientifico		N° contatti	freq.
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	41	0,14
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	34	0,12
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		24	0,08
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Spec4	23	0,08
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	20	0,07
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		19	0,07
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	14	0,05
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		13	0,04
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		12	0,04
Cornacchia Grigia	<i>Corvus cornix</i>		12	0,04
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	Spec4	12	0,04
Picchio Rosso Maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		11	0,04
Sturno	<i>Sturnus vulgaris</i>		11	0,04

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 165 di 182	Rev. 0

Nome comune	Nome scientifico		N° contatti	freq.
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Spec4	8	0,03
Picchio Muratore	<i>Sitta europaea</i>		5	0,02
Airone Cenerino	<i>Ardea cinerea</i>		4	0,01
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	Spec3	4	0,01
Tordo	<i>Turdus philomelos</i>	Spec4	3	0,01
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		3	0,01
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	Spec4	3	0,01
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		3	0,01
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	Spec3	2	0,01
Ballerina Bianca	<i>Motacilla alba</i>		2	0,01
Germano Reale	<i>Anas platyrhynchos</i>		2	0,01
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>		2	0,01
Cincia Bigia	<i>Poecile palustris</i>		1	0,00
Picchio Verde	<i>Picus viridis</i>	Spec2	1	0,00
Averla Piccola	<i>Lanius collurio</i>	UCC, Spec3	1	0,00

Tabella 8.4/AA – Area test 3 ER – Fiume Taro: parametri delle popolazioni ornitiche nella stazione 3ER, suddivisi tra M e B.

TIPO	S	I.D.	H'	J'	n° totale	n° spec	S spec	n° SIC	S SIC
M	29	0,36	2,59	0,77	371	208	13	0	0
B	28	0,26	2,90	0,87	290	166	13	1	1

Entrambi i punti di campionamento della stazione 3R si collocano all'interno delle formazioni ripariali boschive del Fiume Taro, in un contesto che non è stato ancora interessato dalla realizzazione di opere. Questo stato di cose giustifica appieno i dati raccolti riguardo alla comunità ornitica, che mostra solo discostamenti marginali tra **M** e **B**. Tutti i parametri di popolazione, dalla ricchezza specifica al numero di specie di interesse, sono sostanzialmente corrispondenti, ad eccezione di una maggior numerosità di contatti nel sito **M**.

Si tratta nel complesso di un popolamento altamente diversificato dal punto di vista della composizione specifica, e molto abbondante in termini di numerosità dei contatti. Tra i 4 siti di rilevamento, questo è senza dubbio il più interessante dal punto di vista della comunità ornitica, confermando la nota importanza degli habitat ripari nei confronti dell'avifauna.

Sono presenti alcune specie nidificanti che, per parametri di conservazione, sono degne di nota. Tra queste l'averla piccola è una specie di interesse comunitario (compresa nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE), presente con una coppia nidificante a circa 100 m dal sito B. Altre specie rilevanti sono il picchio verde (SPEC 2) che, con picchio rosso maggiore, il picchio rosso minore, il torcicollo, il picchio

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 166 di 182	Rev. 0

muratore e il rampichino sono indice di una situazione forestale contraddistinta da un certo grado di complessità strutturale. Il 56% dei contatti è rappresentato da 15 specie appartenenti alle categorie SPEC.

Le tabelle 8.4/AB e 8.4/AC riassumono i dati complessivi del rilievo ornitologico relativo all'area test 3 ER, con l'elenco delle specie censite ed i valori di frequenza assoluta e relativa.

Tabella 8.4/AB – Area test 3 ER – Fiume Taro: elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti (SITO 3ER, M+B).

Nome comune	Nome scientifico	N° contatti	Freq.
capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	109	0,16
usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	80	0,12
merlo	<i>Turdus merula</i>	77	0,12
rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	63	0,10
scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	53	0,08
cinciallegra	<i>Parus major</i>	38	0,06
picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	30	0,05
cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	27	0,04
fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	25	0,04
pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	24	0,04
storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	17	0,03
codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	17	0,03
cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	16	0,02
rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	14	0,02
pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	12	0,02
ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	12	0,02
airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	5	0,01
picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	5	0,01
cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	5	0,01
germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	5	0,01
tordo	<i>Turdus philomelos</i>	4	0,01
picchio verde	<i>Picus viridis</i>	3	0,00
torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	3	0,00
fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	3	0,00
ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	3	0,00
verdone	<i>Carduelis chloris</i>	2	0,00
cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2	0,00
ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	1	0,00
cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	1	0,00
tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	1	0,00
gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	1	0,00
colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1	0,00

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna		SPC. 00-BH-E-94738
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore		Fg. 167 di 182

Nome comune	Nome scientifico	N° contatti	Freq.
picchio rosso minore	<i>Dendrocopos minor</i>	1	0,00
averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	1	0,00

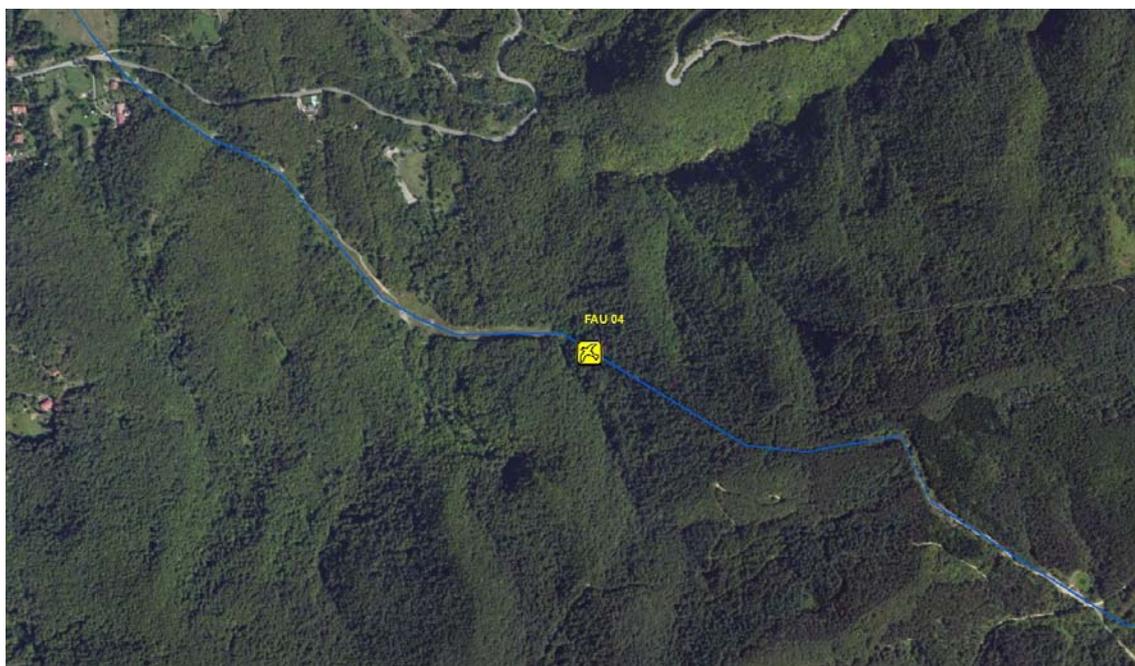
Tabella 8.4/AC – Area test 3 ER – Fiume Taro: parametri delle popolazioni ornitiche nella stazione 3ER

TIPO	S	I.D.	H'	J'	n° totale	n° spec	S spec	n° SIC	S SIC
M+B	34	0,29	2,8	0,79	661	374	15	34	1

FAU04

La stazione di rilevamento si trova sul tracciato in dismissione, a 820 m di altitudine, in un ambiente di castagneto acidofilo.

Figura 8.4/D – Area test 4 ER D – Rio dei Forni. Ubicazione del punto di campionamento della Fauna.



 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 168 di 182	Rev. 0

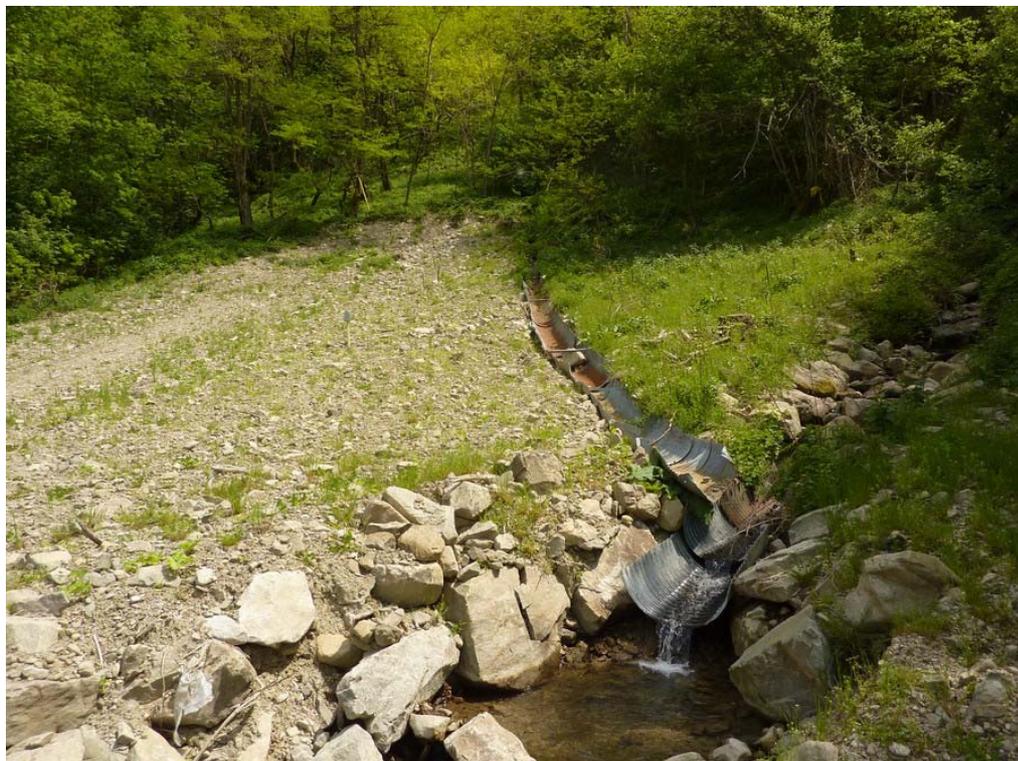


Foto 8.4/G – Area test 4 ER D – Rio dei Forni. Panoramica dell'area di indagine faunistica

Anfibi

Tabella 8.4/AD – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: elenco delle specie di anfibi presenti nell'area indagata

Ordine	Famiglia	Specie
Urodela	Salamandride	salamandra pezzata (<i>Salamandra salamandra</i>)
Anuri	Bufonidi	rospo comune (<i>Bufo bufo</i>) -
	Hilidi	raganella italiana (<i>Hyla intermedia</i>)

I rilievi hanno portato all'accertamento della presenza in loco della salamandra pezzata, del rospo comune e della raganella. La salamandra pezzata è stata individuata lungo il ruscello che attraversa il sito, con la presenza di alcune decine di larve e un esemplare adulto. Altri adulti sono stati osservati in vari contesti ambientali (strada di accesso, bosco, ecc) durante i rilevamenti notturni. Il rospo comune è stato osservato di notte (solo adulti) in un'area poco distante. Alcuni esemplari di raganella in canto sono stati contattati in più occasioni durante i monitoraggi notturni.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 169 di 182	Rev. 0

Il quadro della fauna anfibia è abbastanza ricco; l'elemento di maggior valore è costituito dalla salamandra pezzata, specie non comune, che con la sua presenza indica l'esistenza di ambienti di riproduzione con acqua di buona qualità

Nel corso dei rilievi è stato individuato poco a valle del sito di rilevamento uno stagno di origine artificiale (ma completamente rinaturalizzato) che costituisce un'importante stazione riproduttiva per più specie. Questo corpo idrico rappresenta un significativo punto di dispersione degli anfibi nelle aree circostanti, quindi anche nel sito esaminato.



Foto 8.4/H – Area test 4 ER D – Rio dei Forni. Sito di riproduzione della salamandra pezzata

Rettili

Tabella 8.4/AE – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: elenco delle specie di rettili presenti nell'area indagata

Ordine	Famiglia	Specie
Squamata	Lacertidi	lucertola muraiola (<i>Podarcis muralis</i>)
		lucertola campestre (<i>Podarcis sicula</i>)

Nella zona sono state rilevate due sole specie di rettili: la lucertola muraiola e la lucertola campestre. La prima è stata censita con numerosi esemplari (37 avvistamenti su 4 ore di rilevamento), quasi sempre nell'ambito della pista del metanodotto che

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 170 di 182	Rev. 0

rappresenta un ambiente aperto con terreno pietroso assai favorevole alla termoregolazione. La lucertola campestre (3 osservazioni) è stata invece avvistata nei settori di margine tra pista del metanodotto e formazioni forestali circostanti.

Le specie osservate sono comuni e diffuse nel contesto geografico considerato. Non si esclude la presenza di altri elementi della fauna di rettili, quali in primo il saettone e il biacco.

Mammiferi

Tabella 8.4/AF – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: elenco delle specie di mammiferi presenti nell'area indagata

Ordine	Famiglia	Specie
Lagomorfi	Leporidi	lepre comune (<i>Lepus europaeus</i>)
Chiroterri	Rinolofidi	rinolofo minore (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)
	Vespertilionidi	pipistrello nano (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
Carnivori	Mustelidi	faina (<i>Martes foina</i>)
		tasso (<i>Meles meles</i>)
		donnola (<i>Mustela nivalis</i>)
	Canidi	volpe (<i>Vulpes vulpes</i>)
Artiodattili	Suidi	cinghiale (<i>Sus scrofa</i>)
	Cervidi	capriolo (<i>Capreolus capreolus</i>)

Nel sito di rilevamento è stata accertata, in maniera diretta ed indiretta, la presenza di 8 specie di mammiferi. Si tratta di specie abbastanza comuni e diffuse, ma l'elevato valore di ricchezza faunistica, riferito ad un ambito così ristretto, è senz'altro degno di nota.

La donnola è stata rilevata durante i monitoraggi notturni; la fototrappola, posizionata nei pressi di un piccolo edificio rurale, ha ripreso con regolarità un esemplare di faina, 2 caprioli e alcuni cinghiali adulti e giovani. In più, nelle immediate vicinanze del sito, all'interno di un fabbricato rurale, sono stati osservati e identificati tramite cattura, tre esemplari di rinolofo minore. Il rinolofo minore è l'elemento faunistico più interessante registrato nel sito. È una specie diffusa dalle Isole britanniche alla Penisola arabica fino all'Asia centrale; in Africa dal Marocco al Sudan. È legato principalmente a territori con presenza di cavità naturali, sebbene si adatti anche a manufatti umani. È inserito negli allegati II e IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE; all'interno della Convenzione di Berna 2 e della Convenzione di Bonn 2. È considerato Vulnerabile (**VU**) dall'UICN 96, mentre in Italia è in pericolo in modo critico (**CR**).

L'utilizzo del bat detector per lo studio dei chiroterri ha permesso di registrare una traccia su 108 registrazioni, portando ad accertare la presenza di una specie: il pipistrello nano, elemento faunistico piuttosto comune e diffuso.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 171 di 182	Rev. 0



Foto 8.4/1 – Area test 4 ER D – Rio dei Forni. Uno dei tre esemplari di rinolofo minore catturati.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 172 di 182	Rev. 0



Foto 8.4/L – Area test 4 ER D – Rio dei Forni. Il casolare dove sono stati rinvenuti i rinolfi minori.

Uccelli

Nel corso della primavera 2015 sono state complessivamente rilevate 25 specie per un totale di 342 esemplari. Il 50% circa degli uccelli presenti appartiene a quattro specie: capinera, merlo, fringuello e pettirosso.

Nelle tabelle 8.4/AG e 8.4/AH sono elencate le specie censite nel sito di controllo **B** e nel sito **M** sul tracciato del metanodotto in progetto.

Tabella 8.4/AG – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito M (SITO 4ER-D).

Nome comune	Nome scientifico	Cons.	N° contatti	freq.
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	28	0,16
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	24	0,14
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	17	0,10
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	16	0,09
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		15	0,08

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 173 di 182	Rev. 0

Nome comune	Nome scientifico	Cons.	N° contatti	freq.
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		12	0,07
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	Spec4	9	0,05
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		9	0,05
Lui Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		9	0,05
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Spec4	7	0,04
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		6	0,03
Cincia Bigia	<i>Poecile palustris</i>		5	0,03
Tordo	<i>Turdus philomelos</i>	Spec4	5	0,03
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		4	0,02
Picchio Muratore	<i>Sitta europaea</i>		3	0,02
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	Spec4	2	0,01
Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		2	0,01
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>		1	0,01
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		1	0,01
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		1	0,01
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	Spec3	1	0,01

Tabella 8.4/AH – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti nel sito B (SITO 4ER-D).

Nome comune	Nome scientifico	Cons	N° contatti	freq.
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Spec4	33	0,20
Merlo	<i>Turdus merula</i>	Spec4	27	0,16
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Spec4	15	0,09
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		11	0,07
Lui Piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>		10	0,06
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		10	0,06
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		9	0,05
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Spec4	8	0,05
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	Spec4	8	0,05
Picchio Rosso Maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		5	0,03
Tordo	<i>Turdus philomelos</i>	Spec4	5	0,03
Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		4	0,02
Picchio Muratore	<i>Sitta europaea</i>		4	0,02
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		4	0,02
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		3	0,02
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	Spec4	2	0,01
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		2	0,01
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	Spec3	2	0,01
Cornacchia Grigia	<i>Corvus cornix</i>		1	0,01
Ballerina Bianca	<i>Motacilla alba</i>		1	0,01
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	Spec3	1	0,01

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 174 di 182	Rev. 0

Tabella 8.4/Al – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: parametri delle popolazioni ornitiche nella stazione 4ER D, suddivisi tra M e B

TIPO	S	I.D.	H'	J'	n° totale	n° spec	S spec	n° SIC	S SIC
M	21	0,29	2,67	0,88	177	109	9	0	0
B	21	0,36	2,62	0,86	165	101	9	0	0

Il confronto tra le comunità ornitiche di M e B nell'ambito della stazione 4ER evidenzia una situazione di notevole corrispondenza, con valori uguali o particolarmente simili di ricchezza specifica, numero di contatti, specie spec e numero di contatti di specie spec. Solo l'indice di dominanza appare più marcato nel B, indicando la presenza di un maggior "sbilanciamento" della comunità a favore di un numero ristretto di specie.

Si tratta nel complesso di un popolamento mediamente diversificato dal punto di vista della composizione specifica e dell'abbondanza.

Pur non essendo presenti specie di interesse comunitario il popolamento è comunque interessante per la presenza di tre specie di rapaci (poiana e sparviere rilevati con il metodo dei punti d'ascolto, e allocco rilevato nel corso dei monitoraggi notturni). Altre specie rilevanti sono il pigliamosche e il gruccione (SPEC 3).

Il 61% dei contatti è rappresentato da 10 specie appartenenti alle categorie SPEC.

Nella tabella 8.4/AL sono elencate le specie censite, con i valori di frequenza assoluta e relativa.

Tabella 8.4/AL – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: elenco delle specie censite e frequenza assoluta e percentuale dei contatti (SITO 2ER, M+B).

Nome comune	Nome scientifico	N° contatti	Freq.
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	49	0,14
Merlo	<i>Turdus merula</i>	44	0,13
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	43	0,13
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	32	0,09
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	25	0,07
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	20	0,06
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	19	0,06
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	15	0,04
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	15	0,04
Tordo	<i>Turdus philomelos</i>	10	0,03
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	10	0,03
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	9	0,03
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	8	0,02
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	8	0,02

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna		SPC. 00-BH-E-94738
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore		Fg. 175 di 182

Nome comune	Nome scientifico	N° contatti	Freq.
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	7	0,02
Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	6	0,02
Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	5	0,01
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	5	0,01
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	4	0,01
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	2	0,01
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	2	0,01
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	1	0,00
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	1	0,00
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	1	0,00
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	1	0,00

Tabella 8.4/AM – Area test 4 ER D – Rio dei Forni: parametri delle popolazioni ornitiche nella stazione 2ER

TIPO	S	I.D.	H'	J'	n° totale	n° spec	S spec	n° SIC	S SIC
M+B	25	0,27	2,7	0,85	342	210	10	25	0

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 176 di 182	Rev. 0

9 BIBLIOGRAFIA

Ambiente idrico

A.P.A.T. 2004. *L'Indice Diatomico di eutrofizzazione/polluzione (EPI-D) nel monitoraggio delle acque correnti*. Linee Guida a cura di A. Dell'Uomo. Roma, 107 pp.

A.P.A.T. 2007. *Metodi Biologici Acque Superficiali*. Parte I. APAT, Roma.

AFNOR 2003. *Qualité de l'eau : Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR) – NF T 90-395*.

APAT-IRSA CNR, 2003 - *Metodi analitici per le acque. Indice biotico esteso (I.B.E.)*. Metodo 9020: 1115-1136.

Balestrini, R., Cazzola, M. and Buffagni, A. 2004. Riparian ecotones and hydromorphological features of selected Italian rivers: a comparative application of environmental indices. *Hydrobiologia* 516: 365-379.

Bazzichelli, G. & Abdelahad, N. 2009. *Flora Analitica delle Caroficee: alghe d'acqua dolce d'Italia*. Editrice Sapienza, Roma, 2009.

Buffagni A, Kemp JL. 2002. Looking beyond the shores of the United Kingdom: addenda for the application of River Habitat Survey in South-European rivers. *Journal of Limnology* 61: 199-214.

Buffagni, A. (Ed), 2004. *Classificazione ecologica e carattere lenticoloitico in fiumi mediterranei*. Roma (Italy), Quad. Ist. Ric. Acque 122, Roma (Italy), IRSA, 190 pp.

Buffagni, A., S. Erba & M. Ciampittello. 2005. *Il rilevamento idromorfologico e degli habitat fluviali nel contesto della direttiva europea sulle acque (WFD): Principi e schede di applicazione del metodo CARAVAGGIO*. Istituto di Ricerca Sulle Acque – CNR. Notiziario dei Metodi Analitici

Buffagni, A. Erba, S. & Armanini, D.G. 2010. The lentic–lotic character of Mediterranean rivers and its importance to aquatic invertebrate communities. *Aquat. Sci.* 72:45–60.

Buffagni, A. Erba, S. & Demartini, D.. 2010. *Deliverable Pd3. Indicazioni generali e protocolli di campo per l'acquisizione di informazioni idromorfologiche e di habitat. Parte A: Fiumi*. Project INHABIT-LIFE08 ENV/IT/00413. <http://www.life-inhabit.it/>

Buffagni A, Demartini, D. e Terranova, L., 2013. *Manuale di applicazione del metodo CARAVAGGIO - Guida al rilevamento e alla descrizione degli habitat fluviali*. Monografie dell'Istituto di ricerca sulle Acque del C.N.R., Roma, 1/i, 293 pp.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 177 di 182	Rev. 0

C.N.R., 1977-1986. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. RUFFO S., (Editor), Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente", C.N.R., ROMA.

Campaioli S., Ghetti P.T., Minelli A. & Ruffo S., 1994. Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati *delle acque dolci italiane*. Volume I. APR & B (eds), Trento. p. 356.

Campaioli S., Ghetti P.T., Minelli A. & Ruffo S., 1999. *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane*. Volume II. ARPA Trento (eds).

Casalicchio G e Matteucci C. 2000. *Le analisi delle acque*. In: Casalicchio G. *I microelementi nell'ecosistema terrestre*. Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale n. 71 (vol. 2). Pitagora Editrice, Bologna. pp. 1060..

CEMAGREF. 1982. *Etude des méthodes biologiques quantitatives d'appréciation de la qualité des eaux*. - Rapport Q.E., A.F.B. Rhône-Méditerranée-Corse, Lyon, 218 pp.

Centro Tematico Acque Interne e Marino Costiere. Metodologie analitiche della componente vegetazionale negli ambienti di acque correnti (Macrofite). Tk 04.04.04a, Trento.

Conti, F., Abbate, G., Alessandrini, A. 2005. *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*, Paolombi Editori.

Cortini Pedrotti, C. 2001. *Flora dei muschi d'Italia*. Antonio Delfino Editore.

Cortini Pedrotti, C. 2001a. *Flora dei muschi d'Italia. Sphagnopsida, Andreaeopsida, Bryopsida* (I parte). Antonio Delfino Editore, Roma.

Cortini Pedrotti, C. 2006. *Flora dei muschi d'Italia. Bryopsida* (II parte). Antonio Delfino Editore, Roma.

D.M. 14 aprile 2009, n. 56 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. *Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo»*. (09G0065), S.O. n.83). G.U., 2009.

D.M. 8 novembre 2010, n. 260 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. *Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo*. Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n. 30 del 7 febbraio 2011 - Serie generale.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 178 di 182	Rev. 0

Decreto Legislativo 152. 2006. *Norme in materia ambientale.* Pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96.

Di Pasquale, D., Buffagni, A., Erba, S. e Demartini, D. 2013. CARAVAGGIOsoft - *Core Assessment of River hAbitat VAlue and hydromorpholoGical cOndition Database, Versione 2.0. CNR-IRSA in collaborazione con ITC (Istituto per le Tecnologie della Costruzione).*

EC Directive 60/2000. Framework for Community Action in the Field of Water Policy. L.327, 2000.

Ghetti, P.F. (1997) - *Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque corrente.* Provincia Autonoma di Trento. pp. 222.
 Hofmann, G., M. Werum & H. Lange-Bertalot (2011): *Diatomeen im Süßwasserbenthos von Mitteleuropa.* 3522 Abb., 1 Tab.- 908 pp., (A. R.G. Gantner) Rugell, Vertrieb Koeltz, Königstein; geb.

IRSA-CNR, 2007. Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/Ec (WFD). Notiziario dei Metodi Analitici. N. 1, marzo 2007, Roma.

IRSA-CNR, 2008. Classificazione dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati acquatici. Notiziario dei Metodi Analitici. Numero speciale, 2008, Roma.

Mancini L, Sollazzo C. 2009. Metodo per la valutazione dello stato ecologico delle acque correnti: comunità diatomiche. Roma: Istituto Superiore di Sanità. Rapporti ISTISAN 09/19.

Minciardi, M.R., Rossi, G.L., Azzolini, R. e Betta, G. 2003. Linee guida per il biomonitoraggio di corsi d'acqua in ambiente alpino. Provincia di Torino-Enea. ISBN: 88-901200-0-2.

Minciardi, M.R.; Spada, D., Rossi, G.L., Angius, R.; Orrù, G.; Mancini, L. Pace, G. e Marcheggiani, S. 2009. *Metodo per la Valutazione e la Classificazione dei Corsi d'acqua utilizzando la comunità delle Macrofite Acquatiche.* Rt/2009/23/Enea, Roma.

Pignatti, S. 1982. *Flora d'Italia.* Edagricole, Bologna.

Prygiel J. et al., 1999 - Guide Méthodologique pour la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Diatomées. NF T 90-354. Agence de L'eau, Cemagref, Groupement de Bordeaux. Agence de L'eau. 134 pp.

Raven, P.J., Fox, P.J.A., Everard, M., Holmes, N.T.H. and Dawson, F.D., 1997. *River Habitat Survey: a new system for classifying rivers according to their habitat quality.* In *Freshwater Quality: Defining the Indefinable?* Boon P.J, Howell, D.J. (eds). The Stationery Office: Edinburgh: 215-234.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 179 di 182	Rev. 0

Raven, P.J., Holmes, N.T.H., Dawson, F.D., Fox, P.J.A., Everard, M., Fozzard, I.R. and Rouen, K.J. 1998. *River Habitat Quality: the physical character of rivers and streams in the UK and Isle of Man*. Environment Agency, Bristol. 96 pp.

Rich, T.C.G. & Jermy, A.C., Plant Crib. 1998. *Handbooks for field identification*. Botanical Society of the British Isles in association with National Museums & Galleries of Wales, Produced by M. D. B. Rich.

Rott E, Pfister P, van Dam H, Pipp E, Pall K, Binder N, Ortler K. 1999. Indikationslisten für Aufwuchsalgen in Österreichischen Fließgewässern, Teil 2: Trophieindikation und autökologische Anmerkungen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft. Wien: Wasserwirtschaftskataster.

Tachet, H., Richoux, P., Bournaud, M. et Usseglio-Polatera, P. 2010. *Invertébrés d'eau douce. Systematique, biologie, ecologie*. CNRS Editions, Paris (ISBN: 978-2-271-06945-0).

Suolo

Codurri M., Truzzi A., Bertonazzi M.C., 2005. *Microartropodi del terreno. Manuale da campo per il riconoscimento dei microartropodi del terreno come indicatori della qualità biologica del suolo (metodo QBS-ar)*. Consorzio del Parco Naturale dell' Oglio Sud, pp: 104.

Gardi C., Menta C., Parisi V., 2002. *Use of microarthropods as biological indicators of soil quality: the BSQ synthetic indicator*. In: Zdruli P., Steduto P., Kapur S. (ed.) - 7th international meeting on soils with Mediterranean type of climate (selected papers). Bari, CIHEAM-IAMB, pp: 297-304.

IUSS Working Group WRB, 2014. *World Reference Base for Soil Resources 2014*. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.

Jeffery S., Gardi C., 2010. *Soil biodiversity under threat - a review*. Acta Societatis Zoologicae Bohemicae 74: 7-12.

Menta C., 2008. *Guida alla conoscenza della biologica e dell'ecologia del suolo*. Gruppo Perdisa Editore/ Airplane srl, Bologna.

Menta C, Leoni A., Conti F.D., 2010. *Il ruolo della fauna edafica nel mantenimento della funzionalità del suolo*. In: Dazzi C. - Atti del Workshop: La percezione del suolo, Palermo (2-3 dicembre), Ed Pasteur, pp:179-183.

Parisi V., 1974. *Biologia ed ecologia del suolo*. Boringheri, Torino.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 180 di 182	Rev. 0

Parisi V., 2001. *La qualità biologica del suolo. Un metodo basato sui microartropodi*. Acta Naturalia de l'Ateneo Parmense 37 3/4: 105-114.

Parisi V., Menta C., Gardi C., Jacomini C., Mozzanica E., 2005. *Microarthropod community as a tool to assess soil quality and biodiversity: a new approach in Italy*. Agriculture, Ecosystem and Environment 105: 323-333.

Sacchi C.F. e Testard P., 1971. *Ecologie animale*. Doin, Paris.

Sanesi G., 1977. *Guida alla descrizione del suolo*. CNR, Progetto finalizzato conservazione del suolo, n. 11, Firenze.

Soil Survey Division Staff, 1993. *Soil survey manual*. Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 18.

Soil Survey Staff, 2014. *Keys to Soil Taxonomy*. Natural Resources Conservation Service. U.S. Department of Agriculture (USDA). Twelfth Edition.

Van Straalen N.M., 2004. The use of soil invertebrates in ecological survey of contaminated soils. In: P. Doelman, H.J.P. Eijsackers (Eds.), *Vital Soil Function, Value and Properties*, Elsevier, pp. 159-194.

Fauna

AA. VV. 2004 . *Iconografia dei Mammiferi d'Italia*. Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione Natura; Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi".

Bibby C.J., Burgess N.D. & Hill D.A. 1993. *Bird Census Techniques*. Academic Press, San Diego.

Blondel J. 1969. *Synecologie des Passeraux residents et migrateurs dans le mediterraneen francais*. Centre Regional Documentation Pedagogique. Marseille.

Bruno, S. 1983 . *Lista Rossa degli Anfibi italiani*. Riv. Piem. St. Nat. 4: 5-48.

Bulgarini, F., Calvario, E., Fraticelli, F., Petretti, F., Sarrocco, S. (Eds), 1998. *Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati*. WWF Italia, Roma.

Cassola, F. (a cura di). 1986. *La lontra in Italia. Censimento, distribuzione e problemi di conservazione di una specie minacciata*. World Wildlife Found. Serie Atti e Studi N. 5.

Corbet, G. & Ovenden, D. 1985. *Guida dei Mammiferi d'Europa*. Atlante illustrato a colori. Franco Muzzio & C. editore, Padova.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 181 di 182	Rev. 0

Fornasari, L., Violani, C., Zava, B. 1997. *I Chiropteri italiani*. Guide naturalistiche Mediterraneo. L'EPOS, Palermo.

Furness R. W. & J.J.D. Greenwood 1993 (EDS.). *Birds as Monitors of Environmental Change*. Chapman & Hall, London.

Gorman G. 2004. *Woodpeckers of Europe. A study of the European Picidae*. Coleman ed., pp 192.

Lloyd M. & Ghelardi R.J. 1964. A table for calculating the "Equitability" component of species diversity. *J. Anim. Ecol.*, 33: 217-225.

Mac Arthur R. H. & J. W. Mac Arthur 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.

Meschini, E., Frugis, S (Eds.). 1993. *Atlante degli Uccelli nidificanti in Italia*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina. XX: 1-344.

Mikusinski G., Gromadzki M., Chylarecki P. 2001 – Woodpeckers as indicators of forest bird diversity. *Conserv. Biol.* 15, 1: 208-215.

Mitchell-Jones, A.J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P.J.H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J.B.M., Vohralik, V. & J. Zima. 1999. *The Atlas of European Mammals*. T&AD Poyser Ltd. London.

Pavan, G., Mazzoldi, P. 1983. *Banca dati della distribuzione geografica di 22 specie di Mammiferi in Italia*. Collana verde N. 66. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Roma.

Pielou E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. theor. Biol.*, 13: 131-144.

Rotenberry J. T. 1985. The role of habitat in avian community composition: physiognomy or floristic? *Oecologia* 67: 213-217.

Sergio F., Newton I. & Marchesi L. 2005. Top predators and biodiversity. *Nature*, 436: pp 192.

Shannon C.E. & Weaver W. 1949. *Mathematical theory of communication*. Univ. Illinois Press, Urbana.

Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E. & Bernini, F. (Eds). 2006. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia/Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze, pp. 792.

Tenucci, M. 1986. *I Mammiferi. Guida a tutte la specie italiane*. Istituto Geografico De Agostini, Novara.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. 182 di 182	Rev. 0

Tucker G. M. & Heath M. F. 1994. Birds in Europe: their Conservation Status. BirdLife International, Cambridge, UK.

Wiens J. A. 1989. The ecology of bird communities. Cambridge University press, Cambridge.

Wiens J.A. & Dyer M.I. 1975. Rangeland avifaunas: their composition, energetics and role in the ecosystem. Proc. Symp. *Management Forest Range Habitats Nongame Birds*. USDA Forest Service 1: 146-182.

Wiens J.A. 1975. Avian communities, energetics and function in coniferous forest habitats. Proc. Symp. *Management Forest Range Habitats Nongame Birds*. USDA Forest Service 1: 47-92.

 SNAM RETE GAS	PROGETTISTA  SAIPEM	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. I di 12	Rev. 0

**APPENDICE A
 AMBIENTE IDRICO, METODOLOGIE**

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. II di 12	Rev. 0

Matrice acqua: misura della portata ed analisi fisiche, chimiche e microbiologiche

Le misure di deflusso e le indagini analitiche sui campioni di acqua prelevati dagli ambienti monitorati sono state eseguite coi metodi riportati nella seguente tabella.

Tab. 1 Metodi adottati per le analisi fisiche, chimiche e microbiologiche delle acque

Parametro	Metodo
Portata	Mulinello idrometrico
Conducibilità elettrica	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	UNI EN ISO 5814:2013
Ossigeno disciolto	UNI EN ISO 5814:2013
Idrocarburi totali (come n-esano)	EPA 5030C 2003+EPA8260C2006+EPA 3510C1996+EPA8015C 2007
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003 *
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD ₅)	ISO 15705: 2002
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	ISO 15705: 2002
Fosforo totale	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003
Alcalinità (come CaCO ₃)	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003
Azoto ammoniacale (come N)	EPA 9056A 2007
Azoto nitroso (come N)	EPA 9056A 2007
Nitrati - Azoto nitrico (come N)	EPA 9056A 2007
Metalli (As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn)	EPA 6020A 2007
Cromo esavalente	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003
Composti organici volatili	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
<i>Escherichia coli</i>	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003

I risultati delle analisi chimiche sono stati confrontati coi valori imperativi e guida, ritenuti idonei per la sopravvivenza dei Salmonidi e dei Ciprinidi (D.L. 130/92 ripreso nei D.Legs. 152/99, 258/00 e 152/06) e sono stati giudicati confrontandoli con i limiti di qualità delle acque destinate all'irrigazione e all'abbeveraggio del bestiame (Casalicchio e Matteucci, 2000).

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. III di 12	Rev. 0

Tab. 2 Valori limite usati per le finalità d'uso: vita acquatica, irrigazione e abbeveraggio

Parametro	UM	D.L. 130/92 ripreso nei D.Legs. 152/99, 258/00 e 152/06				Casalichio e Matteucci, 2000	
		SALMONIDI		CIPRINIDI		Irrigazione	Abbeveraggio
		G	I	G	I		
Temperatura	°C		21,5		28		
Ossigeno disciolto	% O ₂	50-100	>50	50-100	>50		
Conc. ioni idrog. pH	-	6.0-9.0	9	6.0-9.0		4.5-9.0	6.0-9.0
Materiali in sospensione	mS/cm a 20°	25	60	25	80	1500	4500
BOD5	mg/l	3	5	6	9		
Fosforo totale	mg/l Cl	0,07	0,07	0,14		150	
Nitriti	mg/l	0,01	0,88	0,03	1,77		
Ammoniaca non ionizzata	mg/l P	0,005	0,025	0,005	0,025		
Ammoniaca Totale	mg/l NO ₂	0,04	1	0,2	1		
Idrocarburi totali	mg/l NH ₃	0,2		0,2			
Zinco totale	mg/l NH ₄		300		400	2000	25000
Cadmio totale	mg/l	0,2	2,5	0,2	2,5		
Cromo totale	µg/l Cr		20		100	100	100
Mercurio totale	µg/l Hg	0,05	0,5	0,05	0,5	2	3
Nichel	µg/l Ni		75		75	200	1000
Piombo	µg/l Pb		10		50	2000	100
Arsenico	µg/l As		50		50	100	100

I nutrienti e l'ossigeno disciolto, ai fini della classificazione, sono stati integrati in un singolo descrittore LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico) utilizzato per derivare la classe di qualità. La procedura prevede che sia calcolato un punteggio sulla base della concentrazione, osservata nel sito in esame, dei seguenti macrodescrittori: N-NH₄, N-NO₃, Fosforo totale e Ossigeno disciolto (100 - % di saturazione O₂).

Le soglie di concentrazione per il calcolo del LIMeco sono indicate nella seguente tabella:

Tab. 3 Concentrazioni soglia per il calcolo del LIMeco

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (%sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 80	> 80
NH ₄ (mg/l)	< 0,03	≤ 0,06	≤ 0,12	≤ 0,24	> 0,24
NO ₃ (mg/l)	< 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	≤ 4,8	> 4,8
Fosforo totale (P mg/l)	< 0,05	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,4	> 0,4
Punteggio da attribuire	1	0,5	0,25	0,125	0

Dalla media dei punteggi attribuiti ai singoli macrodescrittori si ottiene un unico valore che è usato per la classificazione di qualità in ragione dei valori limite sotto riportati:

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. IV di 12	Rev. 0

Tab. 4 Valori limite per le classi di qualità LIMeco

≥ 0,66	I	ELEVATO
≥ 0,50	II	BUONO
≥ 0,33	III	SUFFICIENTE
≥ 0,17	IV	SCARSO
< 0,17	V	CATTIVO

Il ruolo della classe di qualità che scaturisce dal LIMeco è subordinato a quello che deriva dagli elementi di qualità biologica (Macroinvertebrati, Diatomee, Macrofite, Pesci) e lo stato ecologico del corpo idrico non viene declassato oltre la classe “sufficiente” (III classe) qualora il LIMeco sia di IV o V classe.

E' stata applicata la metodica proposta coi seguenti accorgimenti di procedura:

non è stato possibile calcolare la media fra i singoli LIMeco dei vari campionamenti da eseguirsi nel corso di un anno, ciononostante è certamente più utile applicare questa procedura anche ad un solo quadro idrochimico istantaneo, piuttosto che rinunciare all'indicazione fornita;

tutte le concentrazioni rilevate in misura inferiore ai limiti strumentali sono state considerate, a scopo cautelativo, pari ai limiti stessi.

Questo metodo di giudizio ha il pregio di identificare, fra i macrodescrittori considerati, quelli che abbassano il giudizio complessivo trovandosi ad un livello di inquinamento superiore rispetto agli altri parametri.

Matrice sedimenti: analisi granulometriche e chimiche

Le analisi sono state eseguite adottando i seguenti metodi:

Tab. 5 Metodi adottati per le analisi granulometriche e chimiche dei sedimenti

Parametro	Metodo analitico
Umidità	DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 SO n° 185 Met II.2
Terra fine (frazione granulometrica < 2 mm)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1
Scheletro (frazione granulometrica > 2 mm)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1
Argilla	DM 13/09/1999 GU n°248 21/10/1999 SO n°185 Met II.6
Limo	DM 13/09/1999 GU n°248 21/10/1999 SO n°185 Met II.6
Sabbia	DM 13/09/1999 GU n°248 21/10/1999 SO n°185 Met II.6
Fosforo totale	EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2007
Azoto totale (come N)	DM 13/09/1999 GU SO n° 248 21/10/1999 Met XIV.2 + XIV.3 DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002
Carbonio organico totale (TOC)	UNI EN 13137:2002 Met B
Idrocarburi C > 12 (pesanti)	ISO 16703:2004

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. V di 12	Rev. 0

Indice CARAVAGGIO

Il metodo CARAVAGGIO (Core Assessment of River hAbitat VAlue and hydromorpholoGical cOndition) è stato sviluppato dal CNR-IRSA nell'ambito del progetto LIFE+INHABIT per soddisfare i requisiti della Direttiva HABITAT (92/43/CEE) e della Direttiva Europea sulle acque (WFD - Water Framework Directive, 2000/60/CE). Il metodo CARAVAGGIO serve per valutare le caratteristiche idromorfologiche degli habitat fluviali, come prevede il D.M. 260/2010.

Il metodo trae origine dal River Habitat Survey (Raven et al., 1997) ma è stato ampiamente rivisto per soddisfare la maggiore dinamicità idraulica e diversità morfologica dei corsi d'acqua italiani, rispetto a quelli britannici, a causa principalmente delle differenti condizioni climatiche. Nel tempo, il protocollo di rilevamento è stato ampliato, per meglio caratterizzare gli habitat dei fiumi mediterranei (Buffagni & Kemp, 2002) e, successivamente era stata proposta una prima versione del CARAVAGGIO (Buffagni et al., 2005) con una significativa revisione del protocollo di rilevamento di campo con l'integrazione di importanti aspetti legati ai processi di erosione e di deposito.

In questo contesto, il metodo CARAVAGGIO è stato applicato nella più recente versione pubblicata da Buffagni et. al. (2013) e per l'elaborazione dei dati acquisiti in campo è stato usato il relativo software CARAVAGGIO2013_v2.0. sviluppato da Di Pasquale et al. (2013).

Sinteticamente il Metodo CARAVAGGIO supporta il calcolo di quattro principali descrittori che indicizzano e valutano i seguenti aspetti:

diversificazione e qualità degli habitat fluviali (comprensivi di alveo e rive);
 presenza ed incidenza delle strutture artificiali;
 uso del territorio immediatamente limitrofo (aree fluviali e perfluviali) al corso d'acqua;
 condizione lenticica o lotica del deflusso.

Si tratta rispettivamente degli indici:

- HQA (Habitat Quality Assessment) che valuta, sul tratto analizzato, la ricchezza, la diversificazione e le qualità naturali degli habitat fluviali (Raven et al., 1998, Balestrini et al., 2004);
- HMS (Habitat Modification Score) che consente la quantificazione del grado di alterazione morfologica degli habitat, sia come estensione spaziale sia come entità di impatto degli interventi strutturali (Raven et al., 1998);
- LUI (Land use Index) che riguarda l'uso del suolo nella dimensione trasversale immediatamente adiacente all'alveo e quindi sulle sponde (5 metri) e nelle aree perfluviali (50 m);
- LRD (Lentic-lotic River Descriptor), caratterizza i siti fluviali secondo valori di lenticità e loticità ed è basato sul rilevamento delle tipologie e velocità di flusso, del substrato e della profondità massima.

La combinazione dei valori osservati per i descrittori HQA, HMS e LUI ha consentito il calcolo dell'Indice IQH (Indice di qualità dell'Habitat) la cui applicazione è prevista dal D.M. 260/2010.

La valutazione dei singoli descrittori è stata trasformata in valutazione relativa al contesto ambientale analizzato applicando il rapporto EQR (Ecological Quality Ratio). Per il calcolo si sono usati i riferimenti riportati nel Deliverable Pd3 (<http://www.life-inhabit.it/>) del progetto LIFE+INAHABIT relativi ai Fiumi Mediterranei temporanei e più

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. VI di 12	Rev. 0

precisamente si sono usati i seguenti limiti e griglie di valutazione per singolo indice descrittore ottenuto con il metodo CARAVAGGIO:

Tab. 6 Limiti usati per i descrittori HMS e HQA

HMS Habitat Modification Score				HQA Habitat Quality Assessment		
EQR HMS	Range	100-HMS	Stato qualità	Punteggio	Stato qualità	EQR _{HQA}
≥ 0,94	0-6	94-100	elevato	≥ 59	elevato	≥ 0,88
≥ 0,82	7-18	82-93	buono	47-58	buono	≥ 0,66
≥ 0,58	19-42	58-81	moderato	35-46	moderato	≥ 0,44
≥ 0,28	43-72	28-57	scarso	23-34	scarso	≥ 0,22
< 0,28	≥ 73	≤ 27	cattivo	≤ 22	cattivo	< 0,22
EQR = (100-Obs)/100				Appennino settentrionale Ref. 64; EQR= (Obs-11)/(64-11)		

Tab. 7 Limiti usati per i descrittori LUI e IQH

LUIcara Land Use Index CARAVAGGIO				IQH Indice di Qualità dell'Habitat	
EQR _{LUIcara}	range	Range in Max-LUIcara	Stato	Score	Stato
≥ 95	0-2	37,2-39,2	elevato	≥ 0,90	elevato
≥ 0,81	2,01-7,5	31,7-37,19	buono	≥ 0,67	buono
≥ 0,62	7,51-15	24,2-31,16	moderato	≥ 0,44	moderato
≥ 0,23	15,01-30	9,2-24,19	scarso	≥ 0,21	scarso
< 0,23	>30	<10,2	cattivo	< 0,21	cattivo
EQR = (39,2-Obs)/39,2				Appennino settentrionale	

Tab. 8 Limiti usati per il descrittore LRD

LRD Lentic-lotic River Descriptor		
1+	Estremamente lotico	LRD < -50
1	Molto lotica	-50 ≤ LRD < -30
2	Lotico	-30 ≤ LRD < -10
3	Intermedio lentic-lotico	-10 ≤ LRD < 10
4	Lentico	10 ≤ LRD < 30
5	Molto lenticico	30 ≤ LRD < 50
5+	Estremamente lenticico	LRD ≥ 50

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. VII di 12	Rev. 0

Indice STAR ICMi relativo alla Fauna macrobentonica

I macroinvertebrati bentonici sono ottimi indicatori della qualità degli ambienti acquatici superficiali e, in Italia, sono da innumerevoli anni usati per definire la qualità biotica mediante l'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) nella procedura applicativa proposta da Ghetti (1997) e APAT & IRSA (2003). Procedura che tutt'ora viene consigliata ed applicata in numerosi Piani di Tutela delle Acque, redatti dalle singole regioni, oltre che nelle Linee Guida per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale.

Si tratta di organismi ubiquitari con modesta capacità di movimento per cui rispondono alle perturbazioni ambientali in differenti tipologie fluviali e, all'interno di esse, in diversi microhabitat.

Altro punto di forza per il loro impiego è l'elevato numero di organismi e la cospicua varietà tassonomica, associata ad una specifica e ben conosciuta esigenza di condizioni qualitative minimali necessarie per singoli generi o famiglie. Per questo motivo le comunità di invertebrati bentonici, nella loro composizione tassonomica e struttura trofico-funzionale, sono in grado di fornire informazioni relative ad un ampio spettro di risposte a stress ambientali.

Infine i macroinvertebrati bentonici hanno cicli di vita relativamente lunghi, tali da permettere analisi a lungo termine degli effetti delle perturbazioni continue, intermittenti o occasionali che si verificano nel tempo e nello spazio. Ciò permette di valutare le alterazioni indotte sull'intera comunità in quanto i taxa meno sensibili sostituiscono quelli più esigenti, fornendo un quadro dettagliato sul grado di alterazione subito dall'ambiente acquatico e la relativa perdita di biodiversità.

Il metodo STAR_ICMi si basa sulla procedura di campionamento multihabitat proporzionale e quantitativo che è riportata nel Quaderno IRSA-CNR (Buffagni, 2004 e Buffagni et al., 2010) e nel Notiziario IRSA-CNR (2007 e 2008).

Il campionamento quantitativo è stato eseguito mediante retino immanicato modello Surber armato con rete di 375 µm e superficie campionabile di 500 cm². Si sono eseguite venti repliche di campionamento proporzionalmente distribuite negli habitat (pool/riffle) e nei microhabitat minerali e biotici presenti nella sezione di monitoraggio.

I microhabitat minerali e biotici sono stati visivamente riconosciuti in base alle dimensioni del substrato ed alla tipologia dei materiali organici e quantificati in percentuale di superficie, seguendo le seguenti definizioni e le sigle riportate nel Notiziario IRSA-CNR (2007).

Tab. 9 Microhabitat minerali e biotici

Microhabitat minerali (%)	Codice	Microhabitat biotici (%)	Codice
Limo/Argilla	ARG	Alge	AL
Sabbia	SAB	Macrofite sommerse	SO
Ghiaia	GHI	Macrofite emergenti	EM
Microlithal	MIC	Piante terrestri	TP
Mesolithal	MES	Xylal (legno)	XY
Macrolithal	MAC	CPOM	CP
Megalithal	MGL	FPOM	FP
Artificiale	ART	Film batterici, funghi	BA
Igropetrico	IGR		

L'identificazione degli invertebrati campionati è stata eseguita sino al livello di genere, come era già in uso per il metodo IBE (Ghetti, 1997; APAT & IRSA, 2003) e la

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. VIII di 12	Rev. 0

classificazione degli organismi è stata compiuta avvalendosi delle chiavi tassonomiche di Tachet et al. (2010), di Campaioli et al. (1994 e 1999) e delle Guide del CNR (1980-81-82-83).

L'Indice Multimetrico STAR_ICMi è stato calcolato in base alle seguenti metriche di calcolo:

ASPT: indice di tolleranza dell'intera comunità a livello di famiglia;

Log10 (sel_EPTD+1): metrica che valuta l'abbondanza delle seguenti famiglie: *Heptageniidae*, *Ephemeridae*, *Leptophlebiidae*, *Brachycentridae*, *Goeridae*, *Polycentropodidae*, *Limnephilidae*, *Odontoceridae*, *Dolichopodidae*, *Dixidae*, *Empididae*, *Athericidae* e *Nemouridae*;

1-GOLD: metrica che valuta l'abbondanza relativa a *Gastropoda*, *Oligochaeta*, *Diptera*.

Numero totale delle famiglie: esprime la ricchezza ed è rappresentata dalla somma di tutte le famiglie di invertebrati campionati;

Numero di famiglie di EPT è una metrica che prende in esame il numero delle famiglie di *Ephemeroptera*, *Plecoptera* e *Trichoptera*;

Indice di diversità di *Shannon-Wiener*: indice di diversità della comunità macrobentonica.

Il calcolo delle metriche, dell'indice STAR_ICMi e dello stato ecologico è stato eseguito con il programma MacrOper (versione 0.1.1) come riportato nel Notiziario IRSA-CNR (2008).

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. IX di 12	Rev. 0

Indice IBMR relativo alle Macrofite acquatiche

Le macrofite acquatiche vivono fluttuanti, radicate o natanti in alveo e la loro presenza e distribuzione spaziale è direttamente o indirettamente legata alla condizione delle acque e dei sedimenti fluviali. Oltre al loro importante ruolo ecologico, l'uso delle macrofite come indicatrici della qualità delle acque correnti si basa sul fatto che alcune specie e gruppi di specie, peraltro indicatrici di specifiche tipologie di acque correnti, sono sensibili alle alterazioni dei corpi idrici e risentono in modo differente dell'impatto antropico, in particolare di quello indotto dalla movimentazione dei sedimenti e dallo sversamento di composti organici.

L'indice di qualità IBMR (Indice *Biologique Macrophytique* en Rivière, 2003) si basa sul grado di sviluppo superficiale, composizione, varietà delle macrofite acquatiche da rilevare, in un tratto significativo di alveo, come mostra la successiva figura.



In campo si sono seguiti i metodi consigliati da A.P.A.T. 2007, Minciardi et al. (2003) e da Minciardi et al. (2009) per cui si sono raccolti esemplari di macrofite e si è quantificato lo sviluppo planimetrico dei singoli taxa. Per lo sviluppo planimetrico si è usata la seguente scala di valutazione con relativo coefficiente:

Tab. 10 Griglia di valutazione del grado di copertura

% copertura	coefficiente	significato
< 0,1	1	Specie solo presente
$0,1 \leq \text{copertura} < 1$	2	Specie scarsamente coprente
$1 \leq \text{copertura} < 10$	3	Specie abbastanza coprente e abbastanza frequente
$10 \leq \text{copertura} < 50$	4	Specie mediamente coprente
copertura > 50	5	Specie molto abbondante e molto coprente

Le macrofite campionate sono state identificate avvalendosi delle seguenti guide: Bazzichelli e Abdelahad (2009) Rich et al. (1998), Pignatti (1982), Conti et al. (2005), Cortini Pedrotti (2001), Cortini Pedrotti (2006).

L'Indice IBMR proposto da AFNOR (2003) traduce il grado di trofia indotto dai macronutriti inorganici (Azoto e Fosforo) e dalla presenza di inquinanti organici in un punteggio ottenuto dalla integrazione del valore di oligotrofia dei singoli taxa di macrofite (C_{si}) che va da 1 a 20 con il coefficiente di stenocia (E_i) che va da 1 a 3. Si sono usati i valori C_{si} e E_i proposti da Minciardi et al. (2009), ma si sono rilevate anche altre specie non catalogate in questa pubblicazione.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. X di 12	Rev. 0

Nella normativa vigente (D.M. 260/2010) l'indice IBMR va riferito ai Macrotipi fluviali specifici per le macrofite ed i risultati devono essere rapportati ai valori di riferimento per il calcolo del rapporto IBMR/RQE.

Per quanto riguarda il livello trofico espresso dall'Indice IBMR si è usata la seguente scala interpretativa.

Tab. 11 Limiti per le classi di qualità individuate con l'Indice IBMR

IBMR	Classe	livello trofico
IBMR > 14	I	MOLTO LIEVE
12 ≤ IBMR < 14	II	LIEVE
10 ≤ IBMR < 12	III	MEDIO
8 ≤ IBMR < 10	IV	ELEVATO
IBMR < 8	V	MOLTO ELEVATO

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. XI di 12	Rev. 0

Indice ICMi relativo alle Diatomee bentoniche

Le Diatomee (*Bacillariophyta*, *Bacillariophyceae*) bentoniche sono organismi unicellulari, microscopici, fotosintetici, eucarioti che vivono isolati o in colonie e sono free-living, ovvero indipendenti da altri organismi, non instaurano forme di simbiosi o di parassitismo. Formano un biofilm coprente sia superfici naturali di diversa composizione (inerti e/o piante acquatiche) sia substrati artificiali quali piloni di ponti o briglie.

Le Diatomee bentoniche, per la loro localizzazione e funzionalità, sono considerate indicatori biologici del fitobenthos fluviale ed inoltre, per la loro specifica e differenziata sensibilità, sono ritenute particolarmente idonee nel fornire informazioni sullo stato complessivo degli ambienti lotici, sulla qualità delle acque e la condizione dei sedimenti.

Le differenze nelle modalità di crescita delle singole specie di Diatomee bentoniche, la competizione per la luce, la resistenza all'abrasione e l'opposizione al grazing, da parte dei macrovertebrati raschiatori, possono portare a popolazioni diverse che, senza dubbio, direttamente ed indirettamente subiscono anche l'impatto delle pressioni antropiche in grado di alterarne, profondamente, sia la composizione che l'abbondanza.

La composizione specifica, l'abbondanza e la sensibilità dei popolamenti sono i fattori che vengono utilizzati per la valutazione della qualità dei corpi idrici in termini di inquinamento organico, eutrofizzazione ed acidificazione.

L'Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi) deriva dalla media dei valori di due indici che forniscono un diverso, ma complementare, giudizio di qualità. Si tratta dall'Indice di Sensibilità agli Inquinanti, prevalentemente di origine organica, detto Indice IPS (CEMAGREF, 1982) e dell'Indice Trofico o Indice TI (Rott et al., 1999) che hanno le seguenti specifiche scale di giudizio:

Tab. 12 Limiti usati per gli Indici IPS e TI

Valori Indice IPS	Classe	IPS Giudizio di qualità	Valori Indice TI	Stato Trofico
20 ≤ IPS ≤ 17	I	OTTIMO	TI ≤ 1,0	Ultraoligotrofia
17 < IPS ≤ 13	II	BUONO	1,1 < TI < 1,3	Oligotrofia
13 < IPS ≤ 9	III	MEDIOCRE	1,4 < TI < 1,5	Oligo-Mesotrofia
9 < IPS ≤ 5	IV	CATTIVO	1,6 < TI < 1,8	Mesotrofia
5 < IPS ≤ 1	V	PESSIMO	1,9 < TI < 2,2	Meso-Eutrofia
			2,3 < TI < 2,6	Eutrofia
			2,7 < TI < 3,1	Eu-Politrofia
			3,2 < TI < 3,4	Politrofia
			TI > 3,4	Poli-Ipertrofia

Entrambi gli indici prevedono l'identificazione a livello di specie degli organismi campionati e ad ogni specie viene attribuito un valore di sensibilità/tolleranza all'inquinamento e un valore di affidabilità come indicatore. Si sono usati i coefficienti (IPS_I, IPS_S, TI_G e TI_TW) proposti dall'Istituto Superiore di Sanità (2009), ma sono state rilevate anche altre numerose specie non catalogate in questa pubblicazione. Nel calcolo dell'IPS si tiene conto principalmente della sensibilità delle specie all'inquinamento organico. Nel calcolo del TI si tiene conto principalmente della sensibilità delle specie al livello di trofia.

Sinteticamente, per i metodi di indagine seguiti nelle varie fasi, si è fatto riferimento a:

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA P66990
	LOCALITÀ Regione Emilia Romagna	SPC. 00-BH-E-94738	
	PROGETTO Monitoraggio Ambientale ANTE OPERAM Met. Pontremoli - Cortemaggiore	Fg. XII di 12	Rev. 0

protocollo di campionamento indicato da A.P.A.T. (2007) eseguito su circa 10 cm² di superficie epifita o epilata e con alcune altre integrazioni reperite nelle Linee Guida di A.P.A.T. (2004) e da Minciardi et al. (2003);
 trattamento di laboratorio secondo la procedura analitica proposta da A.P.A.T. (2007) con alcune integrazioni derivate dalle Linee Guida di A.P.A.T. (2004);
 determinazione eseguita avvalendosi delle chiavi dicotomiche di Prygiel et al. (1999) e Hofmann et al. (2011);
 per singola specie si è usato il codice definito “recente” in Mancini e Solazzo (2009), ma si sono rilevate anche specie non considerate in questo elenco;
 per ogni specie di diatomea si sono applicati l'indice integrato di sensibilità/tolleranza ed il valore di affidabilità proposti dall'Istituto Superiore di Sanità in Mancini e Solazzo (2009);
 procedure di calcolo dell'Indice ICMi (Indice Multimetrico di Intercalibrazione) come indicato da Mancini e Solazzo (2009);
 per la valutazione della classe di stato ecologico, i riferimenti di confronto relativi all'Idroecoregione ed ai macrotipi fluviali sono stati derivati dal D.M. 260/2010.