

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 1 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Metanodotto Recanati – Foligno  
 DN 1050 (42”), DP 75 bar  
 e opere connesse**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
 VARIANTI E OTTIMIZZAZIONI DI PROGETTO**

**ANNESSO E**

**PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

0	Emissione	Valentini	Casati	Sabbatini	Set '11
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 2 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ANALISI DEI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONE DEL QUADRO INFORMATIVO</b>	<b>6</b>
	2.1 Studio di impatto ambientale	6
	2.2 Quadro riassuntivo delle aree di attenzione per il monitoraggio ambientale	7
	2.3 Cronoprogramma delle attività	9
<b>3</b>	<b>DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>SCELTA DEGLI INDICATORI AMBIENTALI</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ</b>	<b>13</b>
	6.1 Componente ambiente idrico - acque superficiali	13
	6.1.1 Individuazione delle aree da monitorare	13
	6.1.2 Metodologia di rilevamento – Attraversamenti di corsi d'acqua	20
	6.1.4 Articolazione temporale del monitoraggio	23
	6.2 Componente ambiente idrico - acque sotterranee	23
	6.2.1 Individuazione delle aree da monitorare	23
	6.2.2 Metodologia di rilevamento	24
	6.2.3 Articolazione temporale del monitoraggio	25
	6.3 Componente suolo e sottosuolo	25
	6.3.1 Individuazione delle aree da monitorare	25
	6.3.2 Metodologia di rilevamento	26
	6.3.3 Articolazione temporale del monitoraggio	28
	6.4 Componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	28
	6.4.1 Individuazione delle aree da monitorare	28
	6.4.2 Metodologia di rilevamento	29
	6.4.3 Articolazione temporale del monitoraggio	31
	6.5 Componente Paesaggio	32
	6.5.1 Individuazione delle aree da monitorare	32

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 3 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

6.5.2	Metodologia di rilevamento	32
6.5.3	Articolazione temporale del monitoraggio	32
6.6	Componente rumore	33
6.6.1	Individuazione delle aree da monitorare	33
6.6.2	Metodologia di rilevamento	36
6.6.3	Articolazione temporale del monitoraggio	36
6.6.4	Quadro normativo di riferimento	36
6.7	Componente Atmosfera	39
6.7.1	Individuazione delle aree da monitorare	40
6.7.2	Metodologia di rilevamento	41
6.7.3	Articolazione temporale del monitoraggio	42
6.7.4	Altre disposizioni	42
<b>7</b>	<b>RESTITUZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI RILEVATI</b>	<b>44</b>
7.1	Introduzione	44
7.2	Monitoraggio ambientale e sistema informativo	44
7.3	Base informativa e metadati	46
7.4	Funzionalità del sistema	47
7.5	Architettura del sistema	48

## ALLEGATI

### 1. Dis. LB-D-83232 Piano di monitoraggio ambientale (scala 1:10.000)

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 4 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 1 PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale, relativo al progetto denominato "Metanodotto Recanati – Foligno DN 1050 (42")" è redatto in accordo alla richiesta di chiarimenti ed approfondimenti formulata dalla Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e trasmessa con comunicazione prot. DVA-2011-0016328, del 07.07.2011

Il progetto del metanodotto "Recanati – Foligno DN 1050 (42")" si articola in una serie di interventi che, oltre a riguardare la posa di una nuova condotta, di maggior diametro rispetto a quelle esistenti di cui è prevista la successiva rimozione, comporta l'adeguamento delle linee di vario diametro che, prendendo origine da queste ultime, garantiscono l'allacciamento a diverse utenze nel settore del bacino padano attraversato dalle stesse condotte. Detto adeguamento si attua attraverso la contestuale realizzazione di alcune nuove linee di trasporto e la dismissione di tubazioni esistenti.

In sintesi, il progetto prevede la messa in opera di:

- una condotta principale DN 1050 (42") lunga 77,935 km;
- venticinque linee secondarie di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a 30,735 km;

e la dismissione di:

- una condotta DN 600 (24") per uno sviluppo lineare complessivo di 76,925 km;
- di ventisette linee di vario diametro per uno sviluppo totale di 49,160 km .

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

Secondo quanto riportato nelle Linee Guida (rev. 2 del 23 luglio 2007) per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), redatte ai sensi dell'art.2 del DPCM 14/11/2002, il MA persegue i seguenti obiettivi:

- a) verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- b) correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- c) garantire, durante la fase di costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- d) verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- e) fornire alla Commissione VIA gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 5 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- f) effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Il Piano di monitoraggio in oggetto è stato redatto in accordo a quanto emerso dallo Studio di Impatto Ambientale in merito alle analisi di caratterizzazione delle diverse componenti ambientali interessate dall'opera lungo i tracciato delle condotte.

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 6 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 2 ANALISI DEI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONE DEL QUADRO INFORMATIVO

Il presente Piano di Monitoraggio è stato predisposto in riferimento ai seguenti documenti:

- Studio di Impatto Ambientale – Varianti e ottimizzazione di progetto (SPC. LA-E-83010 rev. 1) del novembre 2011;
- Incidenza dell'opera sui Siti Natura 2000 nel territorio della Regione Marche (SPC. LA-E-83018 rev. 0) prodotta nell'ambito dello Studio di impatto sopra citato;
- Incidenza dell'opera sui Siti di interesse comunitario (SIC) e sulle Zone di Protezione Speciale (ZPS) nel territorio della Regione Umbria (SPC. LA-E-83014 rev. 1).

### 2.1 Studio di impatto ambientale

Lo Studio di Impatto Ambientale, sulla base delle analisi e della caratterizzazione dell'ambiente interessato dall'opera, ha individuato, per le principali componenti ambientali considerate, le seguenti aree e i seguenti fattori di attenzione:

1. **ambiente idrico**, per quanto attiene le acque superficiali, in ragione del fatto che, in corrispondenza delle sezioni di attraversamento del F. Potenza, il progetto prevede la messa in opera della nuova condotta principale in subalveo per mezzo di microtunnel, evitando lo scavo della trincea in alveo, si sono evidenziati, quali punti di potenziale disturbo, le sezioni di attraversamento dei principali corsi d'acqua ove si prevedono scavi a cielo aperto per la messa in opera delle nuove condotte e la rimozione delle tubazioni esistenti (F. Chienti, T. Sant'Angelo e Rio di San Luca). Per quanto attiene le acque sotterranee, si sono evidenziate, quali aree di attenzione, il fondovalle del F. Potenza, tra il km 8 circa e il km 14,5 circa caratterizzato dalla presenza di un materasso di depositi alluvionali di natura prevalentemente sabbioso-ghiaiosa che ospita una falda freatica con soggiacenza compresa tra 3 e 7 m .
2. **suolo e sottosuolo**, il maggior livello di impatto attribuito alla componente suolo si registra in corrispondenza degli attraversamenti delle aree ripariali meglio strutturate e delle aree boscate di versante, come ad esempio nell'attraversamento del versante del Monte di Costafiore (al km 64 circa) e in corrispondenza di prati e pascoli, nei tratti in cui l'incidenza del progetto risulta più alta per la maggiore ampiezza dell'area di passaggio nel caso di stretto parallelismo tra la linea in progetto e quella in dismissione. Per quanto riguarda il sottosuolo si segnalano brevi tratti del tracciato della condotta DN 1050 (42") in progetto in corrispondenza di attraversamenti fluviali (F. Potenza) e stradali (SS Settempedana), e percorrenze di aree a acclività medio – elevata, in corrispondenza di attraversamenti stradali (SS n. 502, SP Varanese e Strada per Arcofiato) e di alcuni imbocchi di microtunnel (S. Luca al km 55,5 circa, C. Alba al km 36,5 circa e Nottola al km 70 circa).

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 7 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

3. **vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi**, l'analisi condotta ha portato a evidenziare, quali i punti di attenzione, alcuni tratti dei tracciati delle condotte principali (in progetto e in dismissione) in corrispondenza di cenosi vegetali naturaliformi (boschi, pascoli e arbusteti), in cui è necessario un certo tempo per annullare gli effetti dovuti all'attività di posa del metanodotto e per recuperare completamente la loro funzionalità ecologica. In particolare, situazioni di questo tipo si rilevano in corrispondenza dei boschi appartenenti all'habitat prioritario 91AA (boschi di roverella) attraversati su versante. Si evidenziano, inoltre, le percorrenze tra il km 41,500 e il km 44,000 ove i tracciati delle stesse condotte principali vengono a interessare formazioni erbacee seminaturali in corrispondenza della Zona di Protezione Speciale "Gola di S. Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge" e del SIC "Gola di S. Eustachio";
4. **paesaggio**, in relazione alle caratteristiche geomorfologiche e di copertura vegetale del territorio interessato dalla realizzazione dell'opera, si evidenziano come punti di attenzione i versanti caratterizzati da copertura boschiva, diffusi nel settore terminale dell'opera e in particolare nell'intorno del km 39,5 in Comune di San Severino Marche, del km 48 in Comune di Camerino, del km 63,5 e del km 67,6 nel territorio comunale di Muccia;
5. **rumore**, nell'ambito della realizzazione delle condotte in progetto e della dismissione di quelli esistenti, le emissioni di rumore sono legate alla fase di realizzazione dell'opera e derivano dalla movimentazione dei mezzi d'opera che, nelle diverse fasi di lavorazione, determina un disturbo che va ad incidere, unicamente in orario diurno (06:00 – 22:00), sul contesto territoriale circostante. Tali disturbi si spostano con il progredire dei lavori lungo il tracciato delle condotte e, quindi, risultano transitori e completamente reversibili. I punti di attenzione si individuano pertanto in corrispondenza dei recettori, sia di origine antropica (edifici), sia connessi alla presenza di aree naturali in prossimità dei tracciati delle condotte.
6. **atmosfera**, analogamente a quanto illustrato per il rumore, i disturbi connessi alla realizzazione dell'opera sono del tutto temporanei e reversibili e si verificano unicamente durante la fase di costruzione della stessa ed i punti di attenzione ricadono, conseguentemente, in corrispondenza dei recettori individuati.

## 2.2 Quadro riassuntivo delle aree di attenzione per il monitoraggio ambientale

In riferimento a quanto sopra esposto, la tabella seguente (vedi tab. 2.2/A) presenta il quadro riassuntivo delle aree di attenzione scaturite dallo Studio di impatto ambientale.

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 8 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 2.2/A: Punti di attenzione per il monitoraggio ambientale evidenziati nello Studio di Impatto Ambientale**

Componente	Punti di attenzione	Attività di progetto
<b>Ambiente idrico – acque superficiali</b>		
	Attraversamenti dei maggiori corsi d'acqua: con scavo della trincea a cielo aperto; F. Chienti, T. Sant'Angelo e Rio di San Luca	messa in opera nuova condotta principale DN 1050 (42") rimozione esistente tubazione DN 600 (24")
<b>Ambiente idrico – acque sotterranee</b>		
	Percorrenza del fondovalle del F Potenza tra il km 8 e il km 14,5	messa in opera nuova condotta principale DN 1050 (42") rimozione esistente tubazione DN 600 (24")
<b>Suolo</b>		
	Attraversamenti delle aree ripariali e aree boscate di versante (versante del Monte di Costafiore, al km 64 circa)	messa in opera nuova condotta principale DN 1050 (42")
<b>Sottosuolo</b>		
	Attraversamenti fluviali (F. Potenza) e stradali (SS Settempedana), e percorrenza di aree a acclività medio – elevata, in corrispondenza di attraversamenti stradali (SS n. 502, SP Varanese e Strada per Arcofiato) e di alcuni imbocchi di microtunnel	messa in opera nuova condotta principale DN 1050 (42")
<b>Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi</b>		
	Tratti in corrispondenza di cenosi vegetali naturaliformi (boschi, pascoli e arbusteti), Percorrenza di formazioni erbacee seminaturali in corrispondenza della Zona di Protezione Speciale "Gola di S. Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge" e del SIC "Gola di S. Eustachio"	messa in opera nuova condotta principale DN 1050 (42") rimozione esistente tubazione DN 600 (24")
<b>Paesaggio</b>		
	Tratti di percorrenza di versanti caratterizzati da copertura boschiva	messa in opera nuova condotta principale DN 1050 (42") rimozione esistente tubazione DN 600 (24")
<b>Rumore</b>		
	Tratti in prossimità dei recettori, sia di origine antropica (edifici), sia connessi alla presenza di aree naturali	Messa in opera nuove condotte e rimozione tubazioni in dismissione-

  	<b>PROGETTISTA</b>	 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>		
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 9 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>	

**Tab. 2.2/A: Punti di attenzione per il monitoraggio ambientale evidenziati nello Studio di Impatto Ambientale (seguito)**

Componente	Punti di attenzione	Attività di progetto
<b>Atmosfera</b>		
	Tratti in prossimità dei recettori, sia di origine antropica (edifici), sia connessi alla presenza di aree naturali	Messa in opera nuove condotte e rimozione tubazioni in dismissione-

### 2.3 Cronoprogramma delle attività

I lavori di installazione della condotta iniziano con la preparazione delle piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni a cui segue il trasporto e la collocazione delle barre, delle curve stampate, della raccorderia, ecc. previste per ogni singola postazione.

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

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

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

Il lavoro procederà con la condotta posata senza scollegamenti e le singole fasi saranno coordinate in modo che la distanza tra i due punti di avanzamento dello scavo e del reinterro della condotta non sia superiore a 3,0 km; al fine di minimizzare presenze antropiche e di mezzi nel territorio, i cantieri saranno impegnati nella parte iniziale con la fase di apertura della pista e in quella terminale con le attività di ripristino.

I ripristini definitivi della fascia interessata dai lavori, indipendentemente dalla larghezza della stessa, dovranno essere terminati entro 60 giorni solari consecutivi dopo l'ultimazione del reinterro, salvo casi particolari.

I lavori di realizzazione dell'opera (montaggio e posa della condotta) saranno programmati ed eseguiti in periodi definiti per ogni singolo cantiere considerando i vincoli imposti dalle esigenze temporali di eventuali tratti particolari (attraversamento fluviali e di aree di particolare valenza) compresi nei diversi lotti di appalto.

Il programma di dettaglio delle singole fasi sarà predisposto dall'impresa costruttrice successivamente all'assegnazione dei lavori.

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 10 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 3 **DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DEL MONITORAGGIO**

In accordo a quanto richiesto al punto 50 della comunicazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare del 7/07/2011, viene redatto il presente Piano di Monitoraggio, in accordo alle linee guida dello stesso Ministero al fine di focalizzare il controllo sui fattori e i parametri maggiormente significativi e la cui misura consenta di valutare il reale impatto della realizzazione dell'opera sull'ambiente, riguarda le seguenti componenti ambientali:

- Ambiente idrico: acque superficiali e acque sotterranee;
- Suolo e sottosuolo;
- Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;
- Paesaggio;
- Rumore (in fase di realizzazione dell'opera);
- Qualità dell'aria (in fase di realizzazione dell'opera).

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 11 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

#### 4 RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi e bibliografici a cui si fa riferimento nel testo:

DLgs n. 155/2010 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa);

CRA, 2007 "Linee guida dei Metodi di Rilevamento e informatizzazione dei dati pedologici";

Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (rev. 2 del 23 luglio 2007);

D.Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale";

Parisi, 2001 "Qualità biologica del suolo. Un metodo basato sui microartrodi";

DLgs 152/99 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole" e s.m.i.;

LR16/99 "Istituzione dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente - ARPA";

DMA 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";

DPCM 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore in attuazione dell'art. 3, comma 1, lett. a), L. n. 447\1995";

Ghetti P F, 1997 "Indice Biotico Esteso" (manuale di applicazione);

DMA 11/12/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";

Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico";

Pignatti S, 1994 "Flora d'Italia";

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;

DPCM 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"

L 10 319/76 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento";

Braun-Blanquet, 1964 "Pflanzensoziologie, Grundzuge der vegetatiokunde"

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 12 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 5 SCELTA DEGLI INDICATORI AMBIENTALI

Per ognuna delle componenti ambientali individuate sono stati selezionati gli indici e gli indicatori ambientali oggetto del monitoraggio in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse (vedi tab. 5/A).

**Tab. 5/A: Indicatori ambientali**

<b>Componente ambientale</b>	<b>Obiettivo del monitoraggio</b>	<b>Indici e indicatori ambientali</b>
Ambiente Idrico superficiale (Osservazione delle sezioni d'alveo Acque e Sedimenti)	Conservazione degli habitat acquatici	Osservazione della sezione dell'alveo: indici di diversità, indice trofico funzionale IFF, indice biotico esteso IBE - parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici
Ambiente Idrico sotterraneo	Conservazione delle falde idriche sotterranee	Livello – torbidità
Suolo e sottosuolo	Conservazione della capacità d'uso del suolo	analisi chimico-fisiche – profili pedologici - QBS-ar
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Conservazione degli ecosistemi naturali e protetti	Vegetazione: rilievi strutturali, floristici e fitosociologici. Fauna: monitoraggio di indicatori ambientali (Anfibi, Uccelli, Micromammiferi)
Paesaggio	Conservazione dell'aspetto percettivo	Schede fotografiche
Rumore	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	Limite di emissione in Leq in dB(A) periodo diurno (6-22) - Limite differenziale diurno - Limite di immissione diurno
Atmosfera	Verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere	PM10 – parametri meteoroclimatici

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 13 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 6 PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

### 6.1 Componente ambiente idrico - acque superficiali

#### 6.1.1 Individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio dell'ambiente idrico verrà effettuato sui corsi d'acqua direttamente o potenzialmente interferiti dal progetto e ritenuti significativi dal punto di vista ecosistemico.

In particolare, considerando gli attraversamenti indicati nello Studio di impatto ambientale, sono stati esclusi tutti i corsi d'acqua attraversati in microtunnel o in trivellazione.

In riferimento a quanto illustrato nello Studio di impatto ambientale si riassumono nelle seguenti tabelle i corsi d'acqua attraversati dalle nuove condotte in progetto e dalle esistenti tubazioni in dismissione e le modalità di realizzazione, evidenziando la scelta effettuata (vedi tab. 6.1/A e 6.1/B).

**Tab. 6.1/A: Corsi d'acqua attraversati dalle nuove condotte in progetto**

Progr. (km)	Comune	Corsi d'acqua	Tip. Attraversamento	Modalità realizzativa
<b>Metanodotto Recanati - Foligno DN 1050 (42") in progetto</b>				
<b>0,000</b>	<b>Recanati</b>			
0,510		Fosso Fontenoce	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
1,545		Fosso del Matto	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
2,570		Fosso Santo Antonio	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
3,475		Fosso Molevecchia	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>4,325</b>	<b>Montecassiano</b>			
4,335		Torrente Monocchia	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
5,445		Fosso Santa Anna	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
6,020		Fosso Cuparella	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
8,135		Fosso Pantanacci	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
9,585		Fosso di Cascia	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>10,530</b>	<b>Macerata</b>			
12,015		Fosso Cimarella	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
12,520		Fosso Monocchietta	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>13,835</b>	<b>Treia</b>			
15,005		Rio Chiaro	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
19,470		Rio Torbido	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
21,500		Rio di Palazzolo	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
23,985		Rio Catignano	Trenchless	Microtunnel
26,270		Fosso Ascia	Senza tubo di protezione	A cielo aperto

Punti di monitoraggio acque superficiali

   	<b>PROGETTISTA</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 14 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 6.1/A: Corsi d'acqua attraversati dalle nuove condotte in progetto (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Corsi d'acqua	Tip. Attraversamento	Modalità realizzativa
<b>Metanodotto Recanati - Foligno DN 1050 (42") in progetto</b>				
<b>27,030</b>	<b>San Severino Marche</b>			
27,030		Fosso di Berta	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
27,755		Fosso Sant' Andrea	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
28,495		Fiume Potenza	Trenchless	Microtunnel
29,525		Affl. F. Potenza	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
30,510		Fiume Potenza	Trenchless	Microtunnel
30,830		Fiume Potenza		
31,485		Affl. F. Potenza	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
32,170		Fosso Moricella	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
34,440		Fosso Maestà	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
37,410		Fosso Maestà	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>40,340</b>	<b>Serrapetrona</b>			
<b>44,930</b>	<b>Castelraimondo</b>			
<b>45,760</b>	<b>Camerino</b>			
47,845		Fosso di Pozzuolo	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
48,010		Fosso di Letegge	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
55,355		Rio di San Luca	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
55,900		Fosso Cormonzò	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>59,400</b>	<b>Muccia</b>			
61,325		Fiume Chienti	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
66,845		Affl. T. Sant' Angelo	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>67,980</b>	<b>Pieve Torina</b>			
72,005		Torrente Sant' Angelo	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>67,980</b>	<b>Serravalle di Chienti</b>			
73,625		Fosso Baronciano	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
74,330		Fosso Lavaroni	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
74,550		Fosso Baronciano	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
75,755		Fosso Baronciano	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>77,900</b>	<b>Foligno</b>			
<b>Ric. All. Centrale di Comp. Natural Gas Buldorini DN 100 (4") in progetto</b>				
<b>0,000</b>	<b>Recanati</b>			
0,515		Fosso Fontenoce	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>Derivazione per Montecassiano DN 200 (8") in progetto</b>				
<b>0,000</b>	<b>Montecassiano</b>			
0,710		Fosso Pantanacci	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
1,710		Fosso di Cascia	Senza tubo di protezione	A cielo aperto

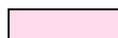


Punti di monitoraggio acque superficiali

   	<b>PROGETTISTA</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 15 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 6.1/A: Corsi d'acqua attraversati dalle nuove condotte in progetto (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Corsi d'acqua	Tip. Attraversamento	Modalità realizzativa
<b>Rifacimento Allacciamento al Comune di Macerata DN 150 (6") in progetto</b>				
<b>0,000</b>	<b>Treia</b>			
0,180		Fiume Potenza	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>0,180</b>	<b>Macerata</b>			
0,395		Canale il Vallato	Con tubo di protezione	In trivellazione
<b>Ricollegamento Allacciamento al Comune di Cingoli DN 100 (4") in progetto</b>				
<b>0,000</b>	<b>Treia</b>			
3,345		Rio Torbido	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>Rifacimento Derivazione per Tolentino DN 150 (6") in progetto</b>				
<b>0,000</b>	<b>Treia</b>			
0,580		F. Potenza	TOC	In trivellazione
<b>0,580</b>	<b>San Severino Marche</b>			
<b>1,200</b>	<b>Tolentino</b>			
1,410		Affl. F. Potenza	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
2,505		Fosso Rambona	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
3,530		Fosso Salcito	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
4,395		Rio Pace	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>Rifacimento Allacciamento al Comune di Camerino DN 100 (4") in progetto</b>				
<b>0,000</b>	<b>Camerino</b>			
0,910		Fosso dei Capuccini	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>Rifacimento Allacciamento al Comune di Visso DN 100 (4") in progetto</b>				
<b>0,000</b>	<b>Pieve Torina</b>			
0,115		Torrente Sant'Angelo	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>Ric. Allac. al Comune di Serravalle di Chienti e di Foligno DN 200 (8") in progetto</b>				
<b>0,000</b>	<b>Serravalle del Chienti</b>			
0,125		Fosso Baronciano	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>Rifacimento Allacciamento al Comune di Matelica 1^ presa DN 150 (6") in progetto</b>				
<b>0,000</b>	<b>Matelica</b>			
1,165		Fosso Acque Fresche	Senza tubo di protezione	A cielo aperto



Punti di monitoraggio acque superficiali

  	<b>PROGETTISTA</b>	 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>		
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 16 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>	

**Tab. 6.1/A: Attraversamenti delle infrastrutture e dei corsi d'acqua principali (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Corsi d'acqua	Tip. Attraversamento	Modalità realizzativa
<b>Rifacimento Allacciamento al Comune di Matelica 2<sup>a</sup> presa DN 150 (6") in progetto</b>				
<b>0,000</b>	<b>Esanatoglia</b>			
0,185		Affl. F. Esino	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
1,875		Affl. Fosso di Pagliano	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>2,020</b>	<b>Matelica</b>			
2,375		Affl. Fosso di Pagliano	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
3,850		Fiume Esino	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>Rifacimento Diramazione per Cerreto d'Esino DN 200 (8") in progetto</b>				
<b>0,000</b>	<b>Fabriano</b>			
0,290		Fosso di Argignano	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>1,245</b>	<b>Cerreto d'Esino</b>			
<b>1,450</b>	<b>Fabriano</b>			
1,800		Affl. F. Esino	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>1,805</b>	<b>Cerreto d'Esino</b>			
3,060		Fiume Esino	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
<b>Ricollegamento Spina di Cerreto D'Esino DN 200 (8") in progetto</b>				
<b>0,000</b>				
0,135		Affl. F. Esino	Senza tubo di protezione	A cielo aperto
0,745		Affl. F. Esino	Senza tubo di protezione	A cielo aperto

 Punti di monitoraggio acque superficiali

**Tab. 6.1/B: Corsi d'acqua attraversati dalle esistenti tubazioni in dismissione**

Progr. (km)	Comune	Corsi d'acqua	Modalità operativa
<b>Metanodotto Recanati - Foligno DN 600 (24") in dismissione</b>			
<b>0,000</b>	<b>Recanati</b>		
1,020		Fosso Fontenoce	Scavo a cielo aperto
1,475		Fosso del Matto	Scavo a cielo aperto
2,495		Fosso Santo Antonio	Scavo a cielo aperto
3,405		Fosso Molevecchia	Scavo a cielo aperto
<b>4,220</b>	<b>Montecassiano</b>		
4,230		Torrente Monocchia	Scavo a cielo aperto
5,435		Fosso Cuparella	Scavo a cielo aperto
7,810		Fosso Pantanacci	Scavo a cielo aperto
8,550		Fosso di Cascia	Scavo a cielo aperto

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 17 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 6.1/B: Corsi d'acqua attraversati dalle esistenti tubazioni in dismissione (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Corsi d'acqua	Modalità operativa
<b>Metanodotto Recanati - Foligno DN 600 (24") in dismissione</b>			
<b>9,410</b>	<b>Macerata</b>		
11,215		Fosso Cimarella	Scavo a cielo aperto
11,545		Fosso Monocchietta	Scavo a cielo aperto
<b>12,850</b>	<b>Treia</b>		
13,710		Rio Chiaro	Scavo a cielo aperto
17,925		Rio Torbido	Scavo a cielo aperto
19,470		Rio di Palazzolo	Scavo a cielo aperto
22,365		Rio Catignano	Scavo a cielo aperto
24,350		Fosso Ascia	Scavo a cielo aperto
25,025		Fosso di Berta	Scavo a cielo aperto
<b>25,025</b>	<b>San Severino Marche</b>		
25,800		Fosso Sant'Andrea	Scavo a cielo aperto
28,390		Affl. F. Potenza	Scavo a cielo aperto
28,855		Fosso Bagno	Scavo a cielo aperto
30,425		Fiume Potenza	Scavo a cielo aperto
30,775		Fosso Moricella	Scavo a cielo aperto
33,045		Fosso Maestà	Scavo a cielo aperto
36,185		Fosso Maestà	Scavo a cielo aperto
<b>39,010</b>	<b>Serrapetrona</b>		
<b>43,535</b>	<b>Castelraimondo</b>		
<b>44,600</b>	<b>Camerino</b>		
49,275		Fosso dei Cappuccini	Scavo a cielo aperto
53,810		Rio di San Luca	Scavo a cielo aperto
<b>57,845</b>	<b>Muccia</b>		
<b>57,930</b>	<b>Camerino</b>		
<b>58,060</b>	<b>Muccia</b>		
60,230		Fiume Chienti	Scavo a cielo aperto
65,730		Affl. T. Sant'Angelo	Scavo a cielo aperto
<b>66,875</b>	<b>Pieve Torina</b>		
67,245		Torrente Sant'Angelo	Scavo a cielo aperto
68,025		Torrente Sant'Angelo	Scavo a cielo aperto
68,755		Torrente Sant'Angelo	Scavo a cielo aperto
69,425		Torrente Sant'Angelo	Scavo a cielo aperto
70,890		Torrente Sant'Angelo	Scavo a cielo aperto



Punti di monitoraggio acque superficiali

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 18 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 6.1/B: Corsi d'acqua attraversati dalle esistenti tubazioni in dismissione (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Corsi d'acqua	Modalità operativa
<b>Metanodotto Recanati - Foligno DN 600 (24") in dismissione</b>			
<b>72,755</b>	<b>Serravalle di Chien</b>		
72,890		Fosso Baronciano	Scavo a cielo aperto
73,605		Fosso Baronciano	Scavo a cielo aperto
73,625		Fosso Baronciano	Scavo a cielo aperto
73,730		Fosso Baronciano	Scavo a cielo aperto
75,090		Fosso Baronciano	Scavo a cielo aperto
<b>76,895</b>	<b>Foligno</b>		
<b>Derivazione per Macerata DN 150 (6") in dismissione</b>			
<b>0,000</b>	<b>Macerata</b>		
0,690		Fiume Potenza	Scavo a cielo aperto
0,910		Canale il Vallato	Sezionamento della condotta e inertizzazione del tratto
2,125		Fosso Cretonacci o di Consalve	Scavo a cielo aperto
<b>Allacciamento Bartoloni Ceramiche Treia DN 100 (4") in dismissione</b>			
<b>0,000</b>	<b>Treia</b>		
3,415		Rio Torbido	Scavo a cielo aperto
<b>Derivazione per Tolentino DN 150 (6") in dismissione</b>			
<b>0,000</b>	<b>Treia</b>		
0,615		Fosso Ascia	Scavo a cielo aperto
1,000		Fiume Potenza	Scavo a cielo aperto
<b>1,005</b>	<b>Pollenza</b>		
<b>1,825</b>	<b>Tolentino</b>		
3,240		Fosso Rambona	Scavo a cielo aperto
4,165		Fosso Salcito	Scavo a cielo aperto
5,110		Rio Pace	Scavo a cielo aperto
<b>Allacciamento Merloni di Matelica DN 80 (3") in dismissione</b>			
<b>0,000</b>	<b>Matelica</b>		
0,905		Fiume Esino	Scavo a cielo aperto
<b>Diramazione per Cerreto d'Esi DN 125 (5") in dismissione</b>			
<b>0,000</b>	<b>Cerreto d'Esi</b>		
0,485		Fiume Esino	Scavo a cielo aperto

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 19 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 6.1/B: Corsi d'acqua attraversati dalle esistenti tubazioni in dismissione (seguito)**

Progr. (km)	Comune	Corsi d'acqua	Modalità operativa
<b>Derivazione per Fabriano DN 200/250 (8"/10") in dismissione</b>			
<b>0,000</b>	<b>Camerino</b>		
2,800		Fosso di Gorgiano	Scavo a cielo aperto
3,850		Affl. F. Potenza	Scavo a cielo aperto
5,775		Fosso di Palente	Scavo a cielo aperto
6,460		Fosso di Palente	Scavo a cielo aperto
6,535		Fosso di Palente	Scavo a cielo aperto
7,555		Fosso di Palente	Scavo a cielo aperto
8,045		Fosso di Palente	Scavo a cielo aperto
8,255		Fosso di Palente	Scavo a cielo aperto
8,615		Fosso di Palente	Scavo a cielo aperto
8,740		Fiume Potenza	Scavo a cielo aperto
<b>8,740</b>	<b>Castelraimondo</b>		
12,495		Rio Lapidoso	Scavo a cielo aperto
<b>12,535</b>	<b>Matelica</b>		
15,175		Rio Mistriano	Scavo a cielo aperto
17,455		Fiume Esino	Scavo a cielo aperto
20,705		Fosso di Pagliano	Scavo a cielo aperto
<b>23,030</b>	<b>Fabriano</b>		
23,030		Fosso di Collamato	Scavo a cielo aperto
<b>23,150</b>	<b>Cerreto d'Es</b>		
23,350		Fosso di Collamato	Scavo a cielo aperto
23,490		Fosso di Collamato	Scavo a cielo aperto
23,605		Fosso di Collamato	Scavo a cielo aperto
23,750		Fosso di Collamato	Scavo a cielo aperto
<b>25,400</b>	<b>Fabriano</b>		
25,405		Affl. F. Esino	Scavo a cielo aperto

 Punti di monitoraggio acque superficiali

I punti di monitoraggio sono stati selezionati in base alla valutazione ecosistemica dei corsi d'acqua, ritenuta significativa per otto di essi.

Per ognuno degli attraversamenti dei corsi d'acqua (C) è stato fissato un punto indicato con AS rispetto al quale verranno individuati, in fase di sopralluogo, anche un punto di monte (M) ed uno di valle (V) in corrispondenza dei quali effettuare le analisi (vedi tab. 6.1/C e All. 1, Dis. LB-D-83232).

Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate sulla base della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) che sarà predisposta per l'assegnazione dei lavori esecutivi di costruzione della condotta e

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 20 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

saranno trasmesse all'Ente di riferimento prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

**Tab. 6.1/C: Punti di monitoraggio ambiente idrico – acque superficiali**

n.	Tav. n. (*)	Progr. chilometrica	Corso d'acqua
<b>Metanodotto Recanati - Foligno DN 1050 (42") in progetto</b>			
AS 01	2	4,335	Torrente Monocchia
AS 02	6	19,470	Rio Torbido
AS 03	11	34,440	Fosso Maestà 1° attr.
AS 04	16	55,355	Rio di San Luca
<b>Metanodotto Rif. All. Comune di Matelica 2^ Presa DN 150 (6") in progetto</b>			
AS 06	35	3,850	Fiume Esino
<b>Metanodotto Rif. Diramazione per Cerreto d'Esi DN 200 (8") in progetto</b>			
AS 07	36	0,290	Fosso di Argignano
<b>Metanodotto Recanati - Foligno DN 600 (24") in dismissione</b>			
AS 05	20/A	68,025	Torrente Sant'Angelo 2° attr.
<b>Metanodotto Derivazione per Fabriano DN 250/200 (10"/8") in dismissione</b>			
AS 08	41/A	15,175	Rio Mistrano

(\*) All. 1 Dis. LB-D-83232

### 6.1.2 Metodologia di rilevamento – Attraversamenti di corsi d'acqua

I parametri chimici, fisici e biologici che saranno utilizzati per il monitoraggio ambientale, e le relative metodiche di analisi sono descritte di seguito:

#### Osservazione delle sezioni d'alveo: INDICI BIOTICI

Per la valutazione dello stato di qualità dell'alveo interessato, verranno analizzati i seguenti INDICI BIOTICI.

- I.B.E. (Indice Biotico Esteso) tramite il quale si identifica la classe di qualità biologica dei corsi d'acqua (D.Lgs. 152/99.) utilizzando le comunità dei macroinvertebrati bentonici (Ghetti, 1997, APAT, 2003: met. 9010);
- I.F.F. (Indice di Funzionalità Fluviale) per l'identificazione ponderata dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come una sinergia di fattori sia biotici sia abiotici presenti nell'ecosistema fluviale (APAT, 2007);

#### **Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.)**

Il metodo, emesso dall'ANPA, deriva dall'indice di qualità Riparian, Channel and Environmental (RCE) proposto da Petersen (1992) e dalle successive modifiche (RCE-2) apportate da Siligardi e Maiolini (1993).

L'indice I.F.F. prevede la compilazione, in campo, di una scheda predefinita di aspetti da prendere in considerazione ad ognuno dei quali corrisponde uno specifico valore.

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 21 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

La scheda si articola in 14 domande che riguardano le condizioni della vegetazione delle rive e del territorio, in cui sono messe in luce le diverse tipologie strutturali degli elementi influenzanti l'ambiente fluviale; la struttura fisica e morfologica delle rive; la struttura dell'alveo bagnato, attraverso l'individuazione delle tipologie collegate con la capacità di autodepurazione di un torrente; le caratteristiche biologiche come la struttura delle popolazioni di piante acquatiche e macrobenthos e alla conformazione del detrito.

La compilazione della scheda termina con il calcolo della somma dei punteggi corrispondenti alle risposte individuate e quindi con la definizione di un punteggio complessivo che può variare da minimo di 14 ad un massimo di 300. Il punteggio finale è tradotto in cinque livelli di funzionalità con corrispondenti giudizi, dal primo che indica la situazione migliore (giud. ottimo) al quinto che indica la peggiore (giud. pessimo); sono evidenziate inoltre le possibili situazioni intermedie che garantiscono un passaggio da una classe alla successiva in modo (Tab. 6.1/D).

**Tab. 6.1/D Criteri di conversione dei valori di I.F.F. in classi di qualità**

PUNTEGGIO	LIVELLO DI FUNZIONALITA'	GIUDIZIO
261 - 300	I	ottimo
251 - 260	I-II	ottimo-buono
201 - 250	II	buono
181 - 200	II-III	buono-mediocre
121 - 180	III	mediocre
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente
61 - 100	IV	scadente
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo
14 - 50	V	pessimo

### **Indice Biotico Esteso (I.B.E.)**

Il metodo utilizzato per l'esecuzione dell'I.B.E. (Indice Biotico Esteso) è la formulazione più recente e aggiornata (APAT CNR IRSA 9010 Man 29 2003) che deriva, praticamente senza modifiche, dalle indicazioni di Ghetti (1997). Questo tecnica prevede l'analisi della comunità dei macroinvertebrati bentonici.

Ultimate le determinazioni tassonomiche e definita la struttura delle comunità dei macroinvertebrati bentonici si procede al calcolo del valore di I.B.E. mediante l'utilizzo della tabella di calcolo prevista del metodo, basata sulla tipologia degli organismi rinvenuti e sul numero delle unità sistematiche presenti nel campione.

Il valore di indice biotico ricavato è automaticamente trasformato in classi di qualità sulla base dei valori di riferimento riportati in una seconda tabella che permette di ricondurre tutta la scala dei valori di I.B.E. (0 -13) entro 5 classi di qualità (Tab. 6.1/E)

 <b>snam rete gas</b>	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 22 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 6.1/E: Criteri di conversione dei valori di I.B.E. in classi di qualità**

Classi di Qualità	Valore di I.B.E.	Giudizio
I	10-11-12-13	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile
II	8-9	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione
III	6-7	Ambiente inquinato o comunque alterato
IV	4-5	Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato
V	1-2-3	Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato

Per ogni campione d'acqua prelevato si eseguirà il seguente set di analisi chimico – fisiche.

**Tab. 6.1/F: Analisi e metodi analitici adottati per il monitoraggio delle acque superficiali**

PARAMETRO	METODO	TECNICA	U.M.	L.R.
<b>Temperatura dell'acqua</b>	Acquisizione con sonda multiparametrica YSI 556 S/N 01B0634 AN e S/N 03J0954AF Mod. 556 MPS	Termometria	°C	0,1
<b>pH</b>		Potenziometria	unità pH	0,01
<b>Conducibilità elettrica a 20 °C</b>		Cella di conducibilità	µs/cm	5
<b>Ossigeno disciolto</b>		Potenziometria	mg/l	1000
<b>Portata</b>	Acquisizione con sensore di velocità e di livello	Acustica (ultrasuoni)	l/sec	
<b>Alcalinità (come CaCO<sub>3</sub>)</b>	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	Titrimetria	mg/l	0,5
<b>Solidi sospesi Totali (Mat. in sosp.)</b>	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	Gravimetria	mg/l	0,5
<b>Fosforo totale (come P)</b>	POM 792 Rev. 8 2007	Spettrofotometria UV-VIS	mg/l	0,05
<b>Azoto ammoniacale (come N)</b>	POM 021 Rev. 11 2007	Spettrofotometria UV-VIS	mg/l	0,02
<b>Azoto nitrico (come N)</b>	UNI EN ISO 10304-1:1997	Cromatografia ionica	mg/l	0,02
<b>Azoto nitroso (come N)</b>	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	Cromatografia ionica	µg/l	20

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 23 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 6.1/F: Analisi e metodi analitici adottati per il monitoraggio delle acque superficiali**

PARAMETRO	METODO	TECNICA	U.M.	L.R.
<b>BOD<sub>5</sub></b>	APAT CNR IRSA 5120 A Man 29 2003	Titrimetria	mg/l di O <sub>2</sub>	0,1
<b>COD</b>	ISO 15705 2002	Spettrofotometria UV-VIS	mg/l di O <sub>2</sub>	5
<b>Idrocarburi totali (n-esano)</b>	EPA 5030C 2003 + EPA 8260B 1996 + EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 1998	GC-MS	µg/l	10
<b>Composti Organici Volatili (VOC)</b>	EPA 5030C 2003 + EPA 8260B 1996	GC-MS	µg/l	1

#### 6.1.4 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- fase ante operam: sono previsti 2 campionamenti da effettuarsi uno in regime di magra ed uno in regime di morbida (indicativamente estate ed autunno). Il prelievo verrà eseguito per ogni stazione in corrispondenza del punto di attraversamento e dei punti di monte e di valle (M/C/V);
- fase di cantiere: è previsto 1 campionamento al termine della posa della condotta. Il prelievo verrà eseguito per ogni stazione in corrispondenza dei punti di monte e di valle (M/V);
- fase post operam: al termine degli interventi di ripristino, sono previsti 2 campionamenti da effettuarsi uno in regime di magra ed uno in regime di morbida (indicativamente estate ed autunno). Il prelievo verrà eseguito per ogni stazione in corrispondenza del punto di attraversamento e dei punti di monte e di valle (M/C/V). Il campionamento post operam verrà eseguito per i primi 2 anni. Al termine dei due anni, nel caso in cui i risultati del campionamento evidenzino una situazione analoga a quella ante-operam, l'attività sarà interrotta. In caso contrario, il campionamento sarà ripetuto per ulteriori tre anni..

## 6.2 **Componente ambiente idrico - acque sotterranee**

### 6.2.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le principali falde idriche sotterranee interessate dalla realizzazione dell'opera sono ospitate nel substrato dei fondovalle percorsi dalle condotte in progetto e in dismissione, caratterizzati dalla presenza di depositi fluviali prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi.

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 24 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

In riferimento all'assetto idrogeologico sopra delineato, sostanzialmente confermato dalle stratigrafie di 92 sondaggi geognostici effettuati nel corso dello sviluppo del progetto di dettaglio, i punti di monitoraggio delle acque sotterranee sono stati ubicati in prossimità dei tratti in cui si prevede la realizzazione di microtunnel, ove le attività di scavo raggiungono le maggiori profondità.

Si sono conseguentemente individuati 7 punti di monitoraggio posti a valle delle sezioni di attraversamento di alcuni corsi d'acqua attraversati con l'adozione di metodologie trenchles (microtunnel e trivellazioni orizzontali controllate).

I punti di monitoraggio sono indicati con la sigla Ast nelle tavole allegate (vedi tab. 6.2/A e All. 1 Dis. LB-D-83232).

**Tab. 6.2/A: Punti di monitoraggio ambiente idrico - acque sotterranee**

n.	Tav. n. (*)	Progressiva Chilometrica (km)	Corso d'acqua/Comune
<b>Metanodotto Recanati – Foligno DN 1050 (42") in progetto</b>			
<b>ASt 01</b>	8	24,600	Microtunnel Ceccalori/Treia
<b>ASt 02</b>	9	28,400	F. Potenza/San Severino Marche
<b>ASt 03</b>	9	28,700	
<b>ASt 04</b>	10	30,500	
<b>ASt 05</b>	10	30,950	
<b>Rifacimento Allacciamento al Comune di Macerata DN 150 (6") in progetto</b>			
<b>ASt 06</b>	24	0,150	F. Potenza/Treia
<b>Rifacimento Derivazione per Tolentino DN 200 (8") in progetto</b>			
<b>ASt 07</b>	27	1,100	F. Potenza/Pollenza

(\*) All. 1 Dis. LB-D-83232

Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate sulla base della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) predisposta per l'assegnazione dei lavori di costruzione della condotta e saranno trasmesse all'Ente di riferimento prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

### 6.2.2 Metodologia di rilevamento

Il monitoraggio prevede l'installazione di n. 1 piezometri per ogni punto, per un totale di 7 piezometri.

I piezometri saranno del tipo a tubo aperto con diametro di completamento di 4" e attraverseranno i depositi alluvionali sede dell'acquifero, attestandosi nel substrato impermeabile per uno spessore di circa di 4 m .

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 25 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 6.2.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: rilevazioni mensili per un periodo di due mesi precedenti l'apertura del cantiere per la realizzazione dei microtunnel, in corrispondenza dei punti posti in prossimità degli attraversamenti in subalveo dei corsi d'acqua, e l'apertura dell'area di lavoro in corrispondenza dei punti scelti per il monitoraggio degli effetti su risorgive e falda freatica;
- Fase di cantiere: rilevazioni settimanali estese al periodo di realizzazione del microtunnel tramite avanzamento della fresa e, tra lo scavo della trincea ed il successivo ritombamento della stessa in corrispondenza dei punti di monitoraggio delle risorgive e della falda freatica estesì ;
- Fase post operam: rilevazioni mensili ripetute per un periodo di cinque mesi consecutivi a decorrere dalla data di completamento del microtunnel/ritombamento della trincea; qualora i risultati ottenuti con i primi campionamenti rispecchieranno la situazione presente in fase ante – operam, l'attività di monitoraggio potrà essere interrotta prima del termine previsto di 5 mesi.

## 6.3 **Componente suolo e sottosuolo**

### 6.3.1 Individuazione delle aree da monitorare

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

Il monitoraggio dei suoli verrà effettuato sulle stesse aree individuate per lo studio della dinamica vegetazionale e della fauna al fine di ottenere un quadro olistico dell'evoluzione dello stato dei luoghi interferiti dal progetto.

Le aree individuate per il monitoraggio del suolo sono riportate nelle tavole allegate ed individuate con il codice SUO (vedi tab. 6.3/A e All. 1 Dis. LB-D-83232).

**Tab. 6.3/A: Punti di monitoraggio suolo**

Punto	Tav. n. (*)	Progr. Chilometrica (km)	Località/Comune
<b>Metanodotto Recanati – Foligno DN 1050 (42") in progetto</b>			
<b>Su 01</b>	13	41,880	ZPS IT5330027 "Gola di S. Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge" / Serrapetrona
<b>Su 02</b>	14	44,350	ZPS IT5330027 "Gola di S. Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge" – SIC IT5330016 "Gola di S. Eustachio" / Serrapetrona
<b>Su 04</b>	16	53,550	Colle Tenosa / Camerino

   	<b>PROGETTISTA</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 26 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 6.3/A: Punti di monitoraggio suolo (seguito)**

Punto	Tav. n. (*)	Progr. Chilometrica (km)	Località/Comune
<b>Metanodotto Recanati – Foligno DN 1050 (42”) in progetto</b>			
<b>Su 05</b>	19	63,750	Costafiore / Muccia
<b>Su 06</b>	19	65,750	Colle Perella / Muccia
<b>SU 07</b>	20	69,350	Nottola / Pieve Torina
<b>Metanodotto Recanati - Foligno DN 600 (24”) in dismissione</b>			
<b>Su 03</b>	14/A	45,400	Area Floristica id. 63 / Camerino

(\*) All. 1 Dis. LB-D-83232

Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate sulla base della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) predisposta per l'assegnazione dei lavori di costruzione della condotta e saranno trasmesse all'Ente di riferimento prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

### 6.3.2 Metodologia di rilevamento

Le attività di monitoraggio saranno svolte sui suoli in corrispondenza dell'asse del metanodotto. Le caratteristiche dei suoli saranno analizzate attraverso la lettura dei profili pedologici sui quali saranno raccolti, in corrispondenza dei primi due orizzonti a partire dal piano campagna, i campioni di suolo su cui fare le varie analisi.

Sui campioni saranno effettuate analisi chimico-fisiche e biologiche, finalizzate ad evidenziarne le caratteristiche e lo stato di qualità.

In particolare, sui campioni, applicando metodiche ufficialmente riconosciute, saranno svolte le seguenti analisi/determinazioni:

- analisi dei macroinvertebrati del suolo (indice QBS);
- analisi chimico-fisiche relative ai principali parametri che possono influire sui risultati dei saggi biologici (pH, sostanza organica, azoto totale, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O scambiabile, Capacità di Scambio Cationica (CSC) e tessitura).

#### *Indagine pedologica*

Le caratteristiche dei suoli saranno studiate mediante lo scavo e la descrizione di un profilo e il prelievo di campioni di suolo per le analisi di laboratorio.

Per ogni punto sarà descritta una scheda che prevede una sezione relativa al paesaggio ed una al suolo.

Descrizione del paesaggio: contiene una breve descrizione dell'ambiente in cui si trovano i suoli, oltre all'anagrafica del punto (sigla, località, comune, provincia), le coordinate geografiche, l'utilizzazione prevalente del suolo/vegetazione, la pendenza, le quote in metri sul livello del mare, gli aspetti superficiali.

Descrizione del suolo: verranno descritti i seguenti parametri: spessore limiti e orizzonti, colore, tessitura, scheletro, reazione (pH), contenuto in carbonati.

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 27 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Ogni carattere verrà descritto sia per lo strato lavorato o superficiale (topsoil) che per lo strato profondo (subsoil). Per strato lavorato o superficiale si intende l'orizzonte A o Ap, comunque con caratteri di A predominanti, compreso tra la superficie del suolo minerale ed i 60 cm. Lo strato profondo comprende invece l'orizzonte B o di transizione, ma sempre con caratteri di B predominanti, che inizia dalla base dello strato lavorato o superficiale (non superiore ai 100 cm). Verrà inoltre descritto il carattere del substrato, intendendosi l'orizzonte C o la roccia (orizzonte R).

Per i primi due orizzonti individuati in ciascun profilo pedologico saranno inoltre prelevati campioni di terreno da destinare alle successive analisi di laboratorio, chimico-fisiche e biologiche (analisi dei macroinvertebrati dei suoli).

#### *Analisi chimico-fisiche*

Le analisi chimico-fisiche dei suoli previste sono indicate nella seguente tabella (vedi tab. 6.3/B).

**Tab. 6.3/B: Analisi chimico fisiche sui suoli**

DESCRIZIONE	UN_MIS
pH	-
Sost. Org.	% s.s.
CSC	c mol <sup>+</sup> kg s.s. <sup>-1</sup>
N tot.	g kg s.s. <sup>-1</sup>
Fosforo assimilabile	mg kg s.s. <sup>-1</sup>
Potassio assimilabile	mg kg s.s. <sup>-1</sup>
Basi di scambio	meq 100g <sup>-1</sup>
Ca	
Mg	
Na	
K	
Conduttività elettrica	mS cm <sup>-1</sup>
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
Tessitura	U.S.D.A.
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/kg s.s.

#### *Analisi dei macroinvertebrati dei suoli*

L'estrazione della fauna del suolo avverrà mediante estrattore dinamico del tipo Berlese-Tullgren, in grado di estrarre organismi con diametro inferiore ai 2 mm .

Le caratteristiche operative principali della metodologia di indagine sono le seguenti:

- dimensione del campione: 1000 cc

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 28 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- tempo di esposizione: 7 giorni
- liquido conservante: alcool etilico al 70 %
- per l'identificazione: microscopio stereoscopico

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

### 6.3.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: è previsto 1 campionamento preferibilmente in primavera o in autunno;
- Fase di cantiere: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di misura;
- Fase post operam: è previsto 1 campionamento ogni dodici mesi per tre anni successivi all'ultimazione dell'opera, preferibilmente in primavera o in autunno.

## 6.4 **Componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi**

### 6.4.1 Individuazione delle aree da monitorare

In accordo alla DGR 360/2010, obiettivo prevalente del monitoraggio è valutare l'andamento dello stato di conservazione di un habitat naturale o di una specie floristica e/o faunistica, di interesse comunitario.

Per questo motivo i punti di monitoraggio sono stati scelti nell'ambito dei siti e degli habitat della rete Natura 2000 interessati dal progetto; in particolare è stato scelto di monitorare l'evoluzione dell'habitat prioritario 6210\* - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (\*stupenda fioritura di orchidee) e della fauna in corrispondenza della ZPS IT5330027 "Gola di S. Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge" e dell'area floristica protetta id. 63. Altri punti sono stati previsti in corrispondenza del bosco di roverella (assimilabile all'habitat prioritario 91AA\* - Boschi orientali di quercia bianca), al ginepreto (assimilabile all'habitat Natura 2000 5130 - Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli) ed al bosco di cerro (compreso nell'habitat 91L0 – Querceti di rovere illirici Erythronio-Carpinion).

In totale sono state individuate quindi sei aree per il monitoraggio della vegetazione e tre per la fauna (vedi tab. 6.4/A e All. 1 Dis. LB-D-83232).

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 29 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 6.4/A: Punti di monitoraggio vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi**

Punto	Tav. n. (*)	Progressiva chilometrica (km)	Località/Comune
<b>Metanodotto Recanati - Foligno DN 1050 (42") in progetto</b>			
<b>Ve 01</b>	13	41,880	ZPS IT5330027 "Gola di S. Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge" / Serrapetrona
<b>Ve 02 / Fa 01</b>	14	44,350	ZPS IT5330027 "Gola di S. Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge" – SIC IT5330016 "Gola di S. Eustachio" / Serrapetrona
<b>Ve 04 / Fa 02</b>	16	53,550	Colle Tenosa / Camerino
<b>Ve 05</b>	19	63,750	Costafiore / Muccia
<b>Ve 06 / Fa 03</b>	19	65,750	Colle Perella / Muccia
<b>Ve 07</b>	20	69,350	Nottola / Pieve Torina
<b>Metanodotto Recanati - Foligno DN 600 (24") in dismissione</b>			
<b>Ve 03</b>	14/A	45,400	Area Floristica id. 63 / Camerino

(\*) All. 1 Dis. LB-D-83232

Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate sulla base della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) predisposta per l'assegnazione dei lavori di costruzione della condotta e saranno trasmesse all'Ente di riferimento prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

#### 6.4.2 Metodologia di rilevamento

##### **Vegetazione e flora**

Nei punti selezionati verranno eseguiti:

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

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 30 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- >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

3) rilievi fitosociologici consistenti nella valutazione quantitativa del grado di ricoprimento dei rappresentanti delle varie entità floristiche secondo il metodo abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet. Le classi di ricoprimento ed i codici sono i seguenti:

- 5: individui della stessa specie ricoprenti più dei 3/4 della superficie di rilievo;
- 4: individui della stessa specie ricoprenti tra i 3/4 ed 1/2 della superficie di rilievo;
- 3: individui della stessa specie ricoprenti tra 1/2 e 1/4 della superficie di rilievo;
- 2: individui abbondanti ma coprenti meno di 1/4;
- 1: individui frequenti o con ricoprimento scarso;
- +: individui non frequenti e con ricoprimento scarso;
- r: specie rappresentate da pochissimi individui.

La sociabilità si riferisce alla disposizione degli individui di una stessa specie all'interno di una data popolazione. Vengono distinti 5 gradi di sociabilità:

- 1: individui isolati;
- 2: in gruppi;
- 3: in piccole colonie;
- 4: in densi popolamenti estesi;
- 5: in popolamenti puri quasi monospecifici.

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

## Fauna

Il monitoraggio verterà sui tre gruppi di specie considerati buoni indicatori ambientali in quanto caratterizzati dall'essere particolarmente legati al terreno e quindi potenzialmente sensibili alle variazioni ambientali (anfibi e micromammiferi), o facilmente contattabili e in grado quindi di fornire una buona quantità di dati (uccelli).

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

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 31 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- 1) **Anfibi:** periodiche perlustrazioni diurne e notturne (queste ultime effettuate con l'utilizzo di lampade alogene) dei potenziali siti riproduttivi, finalizzate all'osservazione diretta degli adulti, uova e larve. Nel corso delle visite le raccolte d'acqua verranno 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.
- 2) **Uccelli:** gli uccelli nidificanti saranno oggetto di un censimento tramite il metodo dei transetti lineari che permette di ottenere una valutazione quantitativa della costituzione della comunità. Questo metodo prevede che l'osservatore, stabilito un itinerario (transetto), registri tutti gli uccelli visti o sentiti durante il tempo impiegato per percorrere l'intero transetto. Durante il rilevamento vengono annotati la specie, il numero di individui, l'attività, il substrato e la distanza dal transetto degli uccelli osservati nel punto in cui viene effettuato il rilievo. I transetti selezionati dovranno essere caratteristici per ogni tipologia ambientale. È importante che il rilevamento venga effettuato all'interno di un'area il più possibile omogenea dal punto di vista ambientale: in una fase preliminare dello studio verranno stabilite le diverse tipologie e individuati i percorsi da effettuare. Le osservazioni saranno effettuate entro una fascia di 100 m su entrambi i lati e dovranno essere cartografate con precisione in modo da poter analizzare la distribuzione nell'area campionata delle diverse specie. Questa tipologia di rilievi, basata sull'osservazione del comportamento dell'attività in volo della specie, dell'aggregazione nei periodi di migrazione oppure nella presenza di siti di *roost*, risulta essere importante per l'individuazione di siti di nidificazione e nidi. I rilievi dovranno essere eseguiti tra la fine di maggio e l'inizio di giugno nelle prime ore della mattina. La durata dovrà essere di almeno 3 anni di cui uno precedente l'inizio dei lavori.
- 3) **Micromammiferi:** le indagini relative alla teriofauna saranno rivolte ai micromammiferi e saranno svolte tramite caratterizzazione delle borre di Strigiformi. I Rapaci rigettano periodicamente ossa, peli, penne e parti chitinose sotto forma di ammassi ellissoidali o cilindrici, chiamati "borre". Dall'esame di questi è possibile riconoscere i micromammiferi predati. il metodo dell'esame delle borre si conferma utile a scopi conoscitivi e applicativi circa i popolamenti di micromammiferi terricoli e il sistema trofico che lega questi ultimi agli strigiformi loro predatori, sistema interessante anche ai fini di una valutazione ambientale.

#### 6.4.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: n. 1 campagna di misura (in primavera);
- Fase di cantiere: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di misura;
- Fase post operam: è previsto 1 campionamento ogni dodici mesi per tre anni successivi all'ultimazione dell'opera (in primavera).

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 32 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 6.5 Componente Paesaggio

### 6.5.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le aree per il monitoraggio del paesaggio sono state selezionate in prossimità degli elementi caratterizzanti il paesaggio di maggiore visibilità o di particolare pregio percettivo.

I punti individuati sono riportati nella tabella seguente (vedi tab. 6.5/A e All. 1 Dis. LB-D-83232):

**Tab. 6.5/A: Punti di monitoraggio paesaggio**

Punto	Progressiva chilometrica (km)	Tav. n. (*)	Intorno località/Comune
<b>Metanodotto Recanati - Foligno DN 1050 (42") in progetto</b>			
<b>Pa 01</b>	22,600	7	La Selva/Treia
<b>Pa 02</b>	39,500	12	Monte S. Pacifico/Macerata
<b>Pa 03</b>	48,100	15	Castelletta/Camerino
<b>Pa 04</b>	63,500	19	Costafiore/Muccia
<b>Pa 05</b>	67,700	20	Sant'Angelo/Muccia
<b>Metanodotto Recanati - Foligno DN 600 (24") in dismissione</b>			
<b>Pa 02</b>	-	(°)	Monte S. Pacifico/Macerata
<b>Pa 04</b>	-	(°)	Costafiore/Muccia

(\*) All. 1 Dis. LB-D-83232

(°) tavola non prodotta in ragione dello stretto parallelismo alla nuova condotta in progetto. La progressiva chilometrica (km) del punto di monitoraggio per metanodotto in dismissione è pertanto coincidente con la progressiva chilometrica del punto di monitoraggio per il metanodotto in progetto

### 6.5.2 Metodologia di rilevamento

Il rilevamento consisterà in riprese fotografiche da effettuarsi dai punti sensibili verso le aree di cantiere.

### 6.5.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà nelle seguenti fasi:

- Fase ante operam: n. 1 campagna di rilevamento;
- Fase di cantiere: durante il periodo in cui sarà presente il cantiere non saranno effettuate campagne di rilevamento;
- Fase post operam: n. 2 campagne di rilevamento, la prima al termine delle attività di ripristino morfologico e vegetazionale, la seconda dopo circa un anno dal termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale.

  	<b>PROGETTISTA</b>	 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>		
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 33 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>	

## 6.6 Componente rumore

Il monitoraggio acustico verrà svolto nella sola fase di cantiere in cui secondo quanto indicato nello Studio di Impatto Ambientale sono previsti impatti minimi. Per la fase post operam, il metanodotto in fase di esercizio determinerà impatto nullo sul clima acustico.

Come previsto dalle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale, il monitoraggio della componente rumore nella fase corso d'opera dovrà prevedere il controllo dell'evolversi della situazione ambientale, il controllo delle emissioni acustiche delle lavorazioni al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche, o di adottare eventuali misure di mitigazione degli impatti.

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

Le attività di cantiere per la realizzazione di un metanodotto hanno carattere temporaneo nel tempo e nello spazio. Le principali operazioni di cantiere possono essere schematizzate suddividendo l'intero tracciato in settori su cui si succedono temporalmente le varie fasi di lavoro per poi spostare l'intero treno di lavoro sul settore successivo.

Le attività di cantiere per la posa/dismissione del metanodotto in oggetto, attraverseranno due regioni: Marche e Umbria; le province attraversate sono 3 (Macerata, Ancona e Perugia) e interessano i territori complessivamente di 18 Comuni.

### 6.6.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le attività di monitoraggio verranno effettuate in corrispondenza di quei recettori per i quali le attività di cantiere del metanodotto potrebbero creare delle criticità.

La scelta dei recettori oggetto del monitoraggio è basata sulla eventuale sensibilità e vulnerabilità di questi alle azioni di progetto, facendo particolare attenzione alla distanza dei punti scelti rispetto alla pista di cantiere, alla loro particolare destinazione d'uso (scuole, ospedali, case di riposo o altri ricettori sensibili), alla presenza di aree protette quali SIC/ZPS.

I livelli di rumore emessi dalle macchine usate durante la costruzione dipendono sia dalla varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature sia dalla morfologia del territorio, quindi le differenze di potenze sonore variano in un intervallo di 10-30 dB(A); inoltre i rumori emessi nel corso dei lavori hanno caratteristiche di indeterminazione e incerta configurazione in quanto:

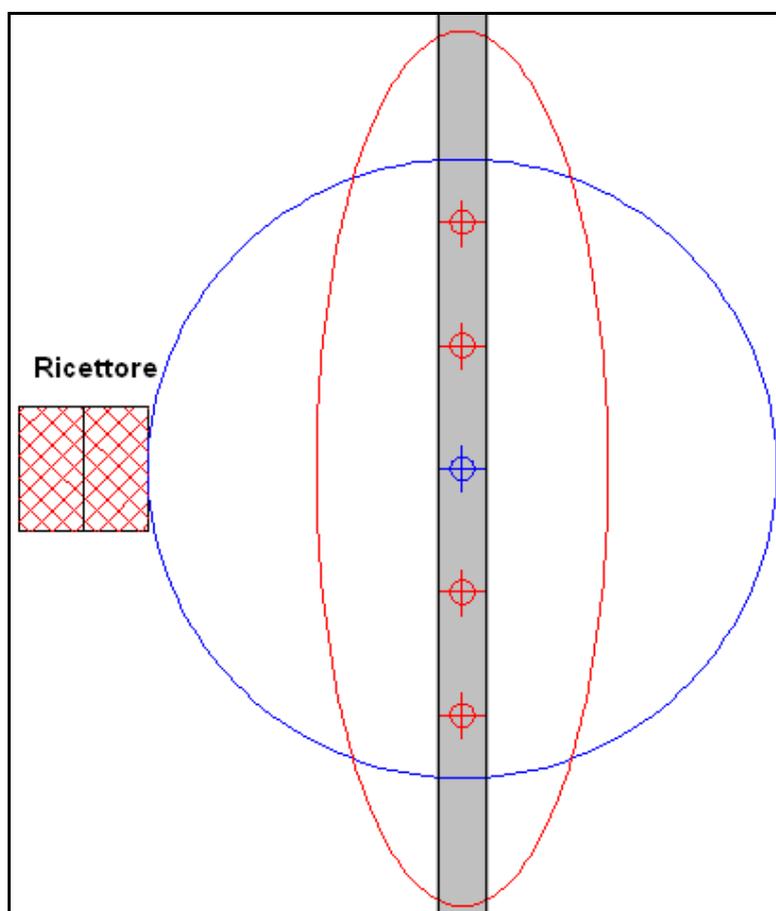
- i lavori sono di natura intermittente e temporanea;
- i mezzi sono in costante movimento.

In particolare il cantiere in esercizio, quale sorgente rumorosa durante l'attività di posa/dismissione della condotta, può ipoteticamente essere rappresentato come una sorgente puntuale stazionaria che si sposta lungo il tracciato della condotta con potenza sonora pari a 113,5 dB, ottenuta da misure effettuate durante la realizzazione di un metanodotto di analoghe caratteristiche.

L'approssimazione del cantiere in sorgente puntiforme, che nella realtà ha uno sviluppo lineare, è da ritenersi cautelativa. Infatti, la distribuzione dei mezzi nello spazio,

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 34 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

delimitata essenzialmente dall'immediato intorno all'area di cantiere, determina la dispersione della potenza sonora longitudinalmente, lungo la direzione di avanzamento del cantiere stesso, ma non trasversalmente alla stessa. Pertanto la propagazione delle onde sonore, il cui asse principale si svilupperebbe lungo la linea di avanzamento lavori, assumerebbe una forma ellittica in prossimità delle sorgenti. Una ipotetica sorgente puntiforme, baricentrica al cantiere, vedrebbe la concentrazione della potenza sonora in un solo punto, con una propagazione concentrica delle onde sonore ed una maggiore distanza di propagazione a parità di livelli equivalenti. Di seguito si riporta un'immagine esplicativa delle considerazioni di cui sopra riportando in rosso lo schema della propagazione del rumore proveniente dalla sorgente reale e in blu l'approssimazione a cui si fa riferimento (vedi fig. 6.6/A).



**Fig. 6.6/A: Schema di propagazione del cantiere di posa della condotta**

Considerando che il metanodotto si sviluppa in territorio prevalentemente pianeggiante, è possibile asserire che le aree di disturbo a cavallo della condotta possono essere individuate in via approssimativa come riportato nella seguente tabella (vedi tab. 6.7/A).

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 35 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 6.6/A: Individuazione area di disturbo (distanza dall'asse del metanodotto)**

Isofonica	Distanza media dal baricentro dell'area di cantiere (metri)
70 dB(A)	35
60 dB(A)	115
50 dB(A)	320

Le attività di monitoraggio verranno effettuate in corrispondenza di quei ricettori per i quali le attività di cantiere del metanodotto potrebbero creare delle criticità. La scelta dei ricettori oggetto del monitoraggio è stata fatta in seguito alle criticità emerse nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) per la componente rumore, documento nel quale è stato stimato il livello di emissione sonora determinato durante l'attività del cantiere di posa o dismissione del metanodotto <sup>1</sup>.

Nella tabella che segue sono riportati i 6 recettori individuati che saranno oggetto di monitoraggio del clima acustico nella fase di cantiere. (vedi tab. 6.6/B); detti punti sono rappresentati con la sigla R sull'elaborato cartografico allegato (vedi All. 1 Dis. LB-D-83232).

**Tab. 6.6/B: Potenziali recettori sensibili per il monitoraggio acustico**

Punto	Comune	Progressiva chilometrica (km)	Tav. n. (°)	Zonizz.ne	Destinazione d'uso	Distanza minima dall'asse (m)
<b>Metanodotto Recanati – Foligno DN 1050 (42") in progetto</b>						
R 02	Serrapretona	44,500	14	III	SIC IT5330011 ZPS IT5330027	60
<b>Rifacimento Allacciamento al Comune di Matelica 1^presa DN 150 (6") in progetto</b>						
R 04	Matelica	1,900	34	II	Residenziale	55
<b>Metanodotto Recanati – Foligno DN 600 (24") in dismissione</b>						
R 01	Treia	20,000	7/A	III	Scuola	135,9
R 02	Serrapretona	43,000	14/A	III	SIC IT5330011 ZPS IT5330027	60
R 06	Serravalle di Chienti	75,500	22/A	III	Residenziale	<b>60</b>
<b>Allacciamento al Comune di Matelica 1^presa DN 80 (3") in dismissione</b>						
R 04	Matelica		34	II	Residenziale	55
<b>Derivazione per Fabriano DN 250 (10") in dismissione</b>						
R 03	Castelraimondo	10,100	40/A	III	Residenziale	50
R 05	Fabriano	26,300	44/A	III	Residenziale	60

(°) All. 1 Dis. LB-D-83232

<sup>1</sup> Metanodotto Recanati-Foligno DN 1050 (42"), DP 75 bar "Stima delle emissioni acustiche nella fase di realizzazione dell'opera", SPC 00-BG-E-94702 rev 1, ottobre 2011

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 36 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Per quanto riguarda il recettore R5 (scuola) si è deciso di ridurre al minimo l'impatto acustico durante l'attività di cantiere utilizzando opportune barriere fonometriche mobili da porre tra il cantiere stesso e il recettore.

Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate sulla base della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) predisposta per l'assegnazione dei lavori di costruzione della condotta e saranno trasmesse all'Ente di riferimento prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio.

#### 6.6.2 Metodologia di rilevamento

Le misure si effettueranno su integrazione continua sull'intero periodo diurno 6.00-22.00 considerando che le attività di cantiere, in una giornata tipo, avranno inizio alle ore 7.30 per concludersi approssimativamente alle ore 17.30. La misura per tutto il periodo diurno permetterà di individuare l'effettivo impatto dovuto alle attività di cantiere, potendo avere il confronto diretto tra i livelli equivalenti rilevati durante i turni di lavoro del cantiere e quelli rilevati a cantiere fermo.

Gli indicatori ambientali del rumore sono tratti dal DPCM 1.03.1991 e DPCM 14.11.1997 per la valutazione del rumore diurno e in particolare:

- Limite differenziale diurno;
- Limite di immissione diurno.

Nei casi in cui siano presenti altre sorgenti di rumore che condizionano il clima acustico dell'area, oltre a quelle imputabili alle attività di cantiere, sarà presa in considerazione l'opportunità di rilevare anche altri parametri quali  $L_{max}$ ,  $L_{min}$ , e gli indici statistici (per es.  $L_5$ ,  $L_{90}$ ).

I valori così rilevati verranno poi mediati in maniera logaritmica per ottenere i valori di  $Leq$  e i valori percentili della postazione ove sono state effettuate le misure.

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

#### 6.6.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Per ogni recettore verrà realizzata una (1) campagna di misure durante la fase di cantiere considerata di maggiore criticità acustica sui ricettori limitrofi (posa/dismissione della condotta).

I rilievi seguiranno il cronoprogramma delle attività di cantiere, prevedendo un confronto diretto tra i tecnici che eseguiranno i rilievi e la direzione dei lavori.

#### 6.6.4 Quadro normativo di riferimento

I riferimenti normativi a livello nazionale per l'inquinamento acustico nell'ambiente esterno sono:

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 37 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- DPCM 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'inquinamento Acustico";
- DMA 11/12/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il DPCM 1/03/1991 si propone di stabilire i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale; l'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio assoluto e quello differenziale. Il Criterio Assoluto è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i Comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale (Tab. 6.6/C), non siano dotati di PRG (Tab. 6.6/D) o abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale (Tab. 6.6/E). Il Criterio differenziale riguarda le zone non esclusivamente industriali: viene stabilito che la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6÷22) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22÷6). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

**Tab. 6.6/C: Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni con Piano Regolatore)**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A(1)	65	55
Zona urbanistica B(2)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(<sup>2</sup>) Zona "A": Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.

(<sup>2</sup>) Zona "B": Le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone "A": si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1.5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

**Tab. 6.6/D: Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni senza Piano Regolatore)**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60

(\*) AO = ante opera; CO = in corso d'opera; PO = post opera

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 38 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 6.6/E: Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991 (Comuni con Zonizzazione Acustica del territorio)**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

La Legge n. 447 del 26.10.1995 "Legge Quadro sul Rumore" è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche. Un aspetto innovativo di questa legge è l'introduzione, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. La Legge stabilisce che le Regioni, entro un anno dall'entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a Comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano più di 5 dB(A).

Il Decreto Ministeriale 11/12/96 prevede che gli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, siano soggetti alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 7.03.91 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione.

Il DPCM 14/11/1997 integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 01/03/1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissione (Tab. 6.6/F), dei valori limite di immissione (che risultano gli stessi definiti nel DPCM 01/03/1991, riportati nella Tab. 6.6/D), dei valori di attenzione (Tab. 6.6/G) e di qualità (Tab. 6.6/H) nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Relativamente ai valori limite differenziali di immissione (definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995) il presente decreto stabilisce che anche nelle aree non esclusivamente industriali le disposizioni di legge (5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno) non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 39 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 6.6/F: Valori Limiti di Emissione stabiliti dal DPCM 14/11/1997**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree particolarmente protette	45	35
II Aree prevalentemente residenziali	50	40
III Aree di tipo misto	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	65	65

**Tab. 6.6/G: Valori Limite di Attenzione stabiliti dal DPCM 14/11/1997**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree particolarmente protette	60	45
II Aree prevalentemente residenziali	65	50
III Aree di tipo misto	70	55
IV Aree di intensa attività umana	75	60
V Aree prevalentemente industriali	80	65
VI Aree esclusivamente industriali	80	75

**Tab. 6.6/H: Valori di Qualità stabiliti dal DPCM 14/11/1997**

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Diurno [06-22] dB(A)	Limite Notturno [22-06] dB(A)
I Aree particolarmente protette	47	37
II Aree prevalentemente residenziali	52	42
III Aree di tipo misto	57	47
IV Aree di intensa attività umana	62	52
V Aree prevalentemente industriali	67	57
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

## 6.7 Componente Atmosfera

Il monitoraggio della qualità dell'aria verrà complessivamente svolto con riferimento a tutte le 4 fasi di lavoro con maggiore attenzione alle fasi di cantiere in cui, secondo quanto indicato nello Studio di Impatto Ambientale, sono previste potenziali criticità dell'impatto sui ricettori più prossimi alla pista di cantiere.

Per la fase post operam (fase di esercizio) il metanodotto determinerà impatto nullo per la componente atmosfera pertanto il monitoraggio non verrà eseguito.

Così come previsto dalle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale, il monitoraggio della componente atmosfera nella fase corso d'opera ha lo scopo di

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 40 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

consentire il controllo dell'evoluzione degli indicatori della qualità dell'aria influenzati dalle attività di cantiere e dalla movimentazione dei materiali.

Per la rilevanza sanitaria e per le interconnessioni con le attività di cantiere, saranno monitorati i livelli di concentrazione del particolato fine.

#### 6.7.1 Individuazione delle aree da monitorare

Le attività di monitoraggio della qualità dell'aria verranno effettuate in corrispondenza di quei ricettori per i quali le attività di cantiere del metanodotto potrebbero creare delle criticità dovute al sollevamento polveri o all'emissione di inquinanti in atmosfera dovuti ai motori dei mezzi meccanici impiegati.

I criteri seguiti per l'individuazione delle aree sensibili all'interno delle quali scegliere i punti di monitoraggio, hanno tenuto conto della necessità di proteggere sia la salute dei cittadini (presenza di centri abitati) che la vegetazione e gli ecosistemi (SIC/ ZPS o aree protette).

La scelta dei ricettori oggetto del monitoraggio è basata sull'eventuale sensibilità e vulnerabilità di questi alle azioni di progetto, facendo particolare attenzione alla distanza dei punti scelti rispetto alla pista di cantiere, alla densità abitativa e alla particolare destinazione d'uso (scuole, ospedali, case di riposo o altri ricettori sensibili) nonché alla presenza di aree protette quali SIC/ZPS.

Nello specifico ci si è avvalsi di quanto stimato nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale<sup>3</sup> (SIA) per la componente atmosfera, nel quale sono stati valutati gli impatti indotti sulla qualità dell'aria ambiente durante le attività del cantiere per la dismissione e la realizzazione dei metanodotti in oggetto con il fine di verificare la conformità delle concentrazioni in aria ambiente con i limiti stabiliti dal DLgs 155/2010 per la salute umana e per gli ecosistemi. Il monitoraggio in programma, avrà anche il fine di verificare l'efficacia degli accorgimenti tecnici e di gestione del cantiere adottati per ridurre la produzione e propagazione di polveri.

La selezione dei punti da monitorare in corso d'opera è stata effettuata a partire dai ricettori selezionati nell'ambito dello SIA; tra questi sono stati selezionati quelli rappresentativi delle aree di pregio naturalistico (SIC/ZPS, codice SIA R10), le scuole materne (codice SIA R5) e quelli per i quali, con l'ausilio del modello Calpuff e le condizioni immesse nello stesso, sono stati stimati livelli di concentrazione del PM<sub>10</sub> fino ai 35 µg/m<sup>3</sup> (valore massimo stimato nell'immediato intorno dell'area di cantiere e comunque inferiore al limite dei 50 µg/m<sup>3</sup> previsto dalla normativa).

Nella seguente tabella (vedi tab. 6.6/B) sono individuati i 4 punti indicati con il codice At01-At04.

<sup>3</sup> Metanodotto Recanati-Foligno DN 1050 (42"), DP 75 bar "Stima delle emissioni atmosferiche nella fase di realizzazione dell'opera", SPC 00-BG-E-94701 rev 1, ottobre 2011

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 41 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

**Tab. 6.7/A: Potenziali recettori sensibili per il monitoraggio atmosferico**

Punto	Comune	Progressiva chilometrica (km)	Tav. n. (°)	Distanza minima dall'asse (m)
<b>Metanodotto Recanati – Foligno DN 1050 (42") in progetto</b>				
<b>AT 02</b>	Serrapretone	44,500	14	ca. 85
<b>Rifacimento Allacciamento al Comune di Matelica 1^presa DN 150 (6") in progetto</b>				
<b>AT 03</b>	Matelica	1,900	34	ca. 36
<b>Metanodotto Recanati - Foligno DN 600 (24") in dismissione</b>				
<b>AT 01</b>	Treia	20,000	7/A	ca. 136
<b>AT 02</b>	Serrapetrona	43,000	14/A	Ca. 75
<b>AT 04</b>	Serravalle del Chienti	75,500	22/A	ca. 73
<b>Allacciamento al Comune di Matelica 1^presa DN 80 (3") in dismissione</b>				
<b>AT 03</b>	Matelica	0,100	34	ca. 36

(°) All. 1 Dis. LB-D-83232

Il monitoraggio in corrispondenza di tali punti è subordinato alla verifica congiunta con i tecnici dell'Ente di riferimento, finalizzata alla selezione definitiva del punto. Quest'ultima dovrà anche tenere conto della disponibilità locale della necessaria alimentazione elettrica della centralina di monitoraggio.

Le coordinate dei punti di monitoraggio saranno più precisamente determinate sulla base della documentazione progettuale di dettaglio (planimetria catastale) predisposta per l'assegnazione dei lavori di costruzione della condotta e saranno trasmesse all'Ente di riferimento prima dell'inizio delle relative attività di monitoraggio

#### 6.7.2 Metodologia di rilevamento

Il procedimento di raccolta del campione che avviene mediante una stazione di misura operante a portata volumetrica costante in ingresso e dotata di sistema automatico per il controllo della portata che preleva aria attraverso un'apposita testa di campionamento e un successivo separatore a impatto inerziale, è definito dalle norme UNI EN 12341 2001.

La misurazione delle polveri PM<sub>10</sub> verrà quindi condotta con strumentazione conforme alle attuali norme vigenti, così come indicato nel DLgs n. 155/2010 che descrive le caratteristiche del sistema campionante, del filtro e le condizioni operative della stazione di misura.

Il valore di concentrazione sarà restituito come il valore medio di campionamento, come indicato nella normativa vigente, effettuato nell'arco di 24 ore, con inizio dalle 00:00 e fine alle ore 24:00 dello stesso giorno.

Le catene strumentali che verranno utilizzate per le misurazioni e determinazione delle polveri PM<sub>10</sub>, sono composte da:

- Testa di prelievo PM<sub>10</sub> conforme alla UNI EN 12341 2001;
- Sistema sequenziale conforme alla UNI EN 12341 2001 e D.M. 02/04/2002 n.60;

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 42 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- Cappa climatica conforme alla UNI EN 12341 e DM 02/04/2002 n.60;
- Bilancia analitica conforme alla UNI EN 12341 2001;
- Filtri in quarzo conforme alla UNI EN 12341 2001

Contestualmente a ogni campagna di misura saranno monitorati, mediante una stazione meteorologica, la temperatura ambientale, l'umidità relativa, la pressione ambientale, la direzione e la velocità del vento e la radiazione solare. La stazione meteorologica avrà una posizione fissa e verrà mantenuta per tutta la durata del cantiere.

### 6.7.3 Articolazione temporale del monitoraggio

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

In particolare le attività di cantiere previste e per le quali potrebbero determinarsi delle criticità sono:

- Apertura dell'area di passaggio;
- Scavo della trincea;
- Posa/dismissione della condotta;
- Rinterro.

In un cantiere tipo per la realizzazione del metanodotto, tali fasi si susseguono ogni 15 giorni circa.

Ai fini della valutazione degli impatti mediante monitoraggio si farà riferimento alla fase che prevede potenzialmente la maggiore emissione degli inquinanti considerati, in modo da avere un quadro degli impatti comunque conservativo. In particolare per le polveri le attività che rientrano nella fase di posa/rimozione della condotta sono ritenute maggiormente impattanti in quanto è prevista la movimentazione di un consistente volume di terreno ed il coinvolgimento di un maggior numero di mezzi.

Nell'ipotesi di regolare attività, per ogni ricettore verrà installata una stazione di monitoraggio per un periodo non inferiore alle 24 ore, tale da interessare almeno un giorno di misura utile.

La durata del monitoraggio in corrispondenza del singolo ricettore potrà essere pertanto variabile e sarà funzione della rappresentatività temporale delle misure: per il singolo ricettore non è prevista comunque più di una campagna di rilevamento che dovrà interessare giornate univocamente caratterizzate dalla fase di posa/dismissione della condotta escludendo quindi giornate di sovrapposizione con altre fasi.

### 6.7.4 Altre disposizioni

E' opportuno che per ogni giornata di misura risulti una descrizione degli accorgimenti previsti utilizzati al fine di ridurre l'emissione delle polveri. In particolare occorre che venga segnalata l'eventuale:

- riduzione della velocità di transito dei mezzi lungo le strade di accesso al cantiere;

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 43 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- bagnatura delle gomme dei mezzi pesanti ed umidificazione del terreno delle aree di cantiere e dei cumuli di inerti;
- periodica pulizia della viabilità di accesso alle aree di cantiere per un tratto di almeno 500 m;
- ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto ed utilizzo di mezzi a grande capacità per ridurre il numero di viaggi giornalieri;
- utilizzo di mezzi telonati ed umidificazione del materiale che può andare in sospensione;
- attività di combustione all'aperto, che comunque è da evitare;
- impiego di mezzi e macchinari di cantiere funzionanti con motore diesel con combustibile a basso tenore di zolfo ed a basse emissioni di particolato.

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 44 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

## 7 RESTITUZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI RILEVATI

### 7.1 Introduzione

Il Sistema Informativo ha il compito di gestire i dati acquisiti nel corso delle tre fasi di monitoraggio ambientale del progetto del metanodotto "Recanati – Foligno DN 1400 (56")", di rappresentarli nel corretto contesto geografico e di analizzarli ed elaborarli al fine di valutare lo stato della qualità ambientale dei territori interessati dal progetto.

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

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

Inoltre tale sistema sarà realizzato in modo da garantire:

- la conformità agli standard definiti nell'ambito del Sistema Cartografico di Riferimento e della rete SINAnet;
- l'interoperabilità con il Sistema Cartografico di Riferimento Nazionale, non solo dal punto di vista della compatibilità sintattica e semantica dei dati prodotti, ma anche delle soluzioni tecnologiche adottate, che assicureranno l'integrabilità e la compatibilità del SI con la Infrastruttura di Dati Geografici Italiana, intesa come parte dell'Infrastruttura di Dati Spaziali Europea, proposta dalla Direttiva INSPIRE.

Il Sistema Informativo garantirà infatti la gestione e l'utilizzo dei dati in accordo alle linee guida e agli standard definiti nell'ambito del Sistema Cartografico di Riferimento e della rete SINAnet; a tale scopo sarà realizzato un apposito "schema di interfaccia", che garantisca l'interoperabilità e la pubblicazione dei risultati nell'ambito del Portale Cartografico Nazionale.

### 7.2 Monitoraggio ambientale e sistema informativo

Sulla base delle previsioni di impatto ambientale individuate nel relativo Studio di impatto sono state identificate le componenti ambientali con le quali l'infrastruttura potrà interferire in fase di costruzione e in fase di esercizio; per ciascuna componente sono stati definiti gli indicatori ambientali da rilevare e le aree e i punti da sottoporre a controllo, al fine di definire lo stato qualitativo dell'ambiente. Per ciascun parametro e

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 45 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

tipologia di postazione sono stati definiti quindi criteri, durate e frequenze di misura, riportati nel documento di Progetto del Monitoraggio Ambientale.

Di seguito si riporta una descrizione sintetica delle componenti ambientali monitorate e delle fasi in cui sono previste le campagne di monitoraggio, il cui numero e frequenza sono riportati nel documento sopra citato:

- 1 Ambiente Idrico superficiale (AO, CO, PO)<sup>4</sup>
- 2 Ambiente Idrico sotterraneo (AO, CO, PO)
- 3 Suolo e sottosuolo (AO, CO, PO)
- 4 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi (AO, CO, PO)
- 5 Paesaggio (AO, CO, PO)
- 6 Atmosfera (CO)
- 7 Rumore (CO)

Per ciascuna componente sono stati definiti i punti e/o aree di monitoraggio, ovvero i punti in cui saranno effettuate le campagne di misura. Su ciascun punto di misura vengono rilevati parametri chimici, fisici e biologici idonei a caratterizzare la qualità ambientale, attraverso osservazioni dirette e/o rilievi effettuati con strumenti, quali sonde multiparametriche, fonometri, strumenti di laboratorio.

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

**Rumore:** Verranno inseriti i dati delle campagne di misura realizzate per lo studio. I risultati di eventuali simulazioni modellistiche verranno riportati in via tabellare e non come mappe es. se rispettato il limite di legge, Leq massimo raggiunto e distanza a cui si rientra nei limiti di legge.

**Ambiente idrico:** verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di campionamento, le analisi chimico fisiche e microbiologiche delle acque, i valori degli indicatori complessi derivati dai risultati delle analisi che identificano la qualità dei corsi d'acqua indagati.

**Suolo e sottosuolo:** verranno inseriti e georeferenziati tutti i dati acquisiti nelle campagne in campo con la georeferenziazione dei punti di campionamento di suolo, i risultati delle analisi chimico – fisiche; per quanto riguarda l'idrogeologia verranno riportati solo i dati acquisiti in campo riferibili ad un oggetto puntuale.

**Vegetazione flora fauna ed ecosistemi:** verranno inseriti i risultati delle campagne di rilievi in campo riferite al punto in cui è stato effettuato il censimento.

**Paesaggio:** Verranno inserite e georeferenziate le fotografie effettuate durante i rilievi paesaggistici con una breve scheda sintetica descrittiva dell'immagine. Eventuali informazioni aggiuntive verranno valutate caso per caso.

<sup>4</sup> AO ante operam; CO in corso d'opera; PO post opera

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 46 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

### 7.3 Base informativa e metadati

La base informativa del sistema conterrà i dati relativi al monitoraggio ambientale, strutturati in base a quanto stabilito dalle direttive SINAnet, in modo che i dati possano essere facilmente integrati nel Sistema Informativo Regionale Ambientale della Regione Marche, che ha il ruolo di PFR (Punto Focale Regionale) dello spazio SINAnet.

In questo modo la base informativa del SIMA potrà essere integrata della Base di Conoscenza della Realtà Ambientale (EKB), quale componente della Knowledge Base dello spazio SIANnet.

La georeferenziazione sarà effettuata in base al sistema di riferimento WGS-84, proiezione UTM, fuso 32 e garantirà la coerenza con le basi informative topografiche regionali, sviluppate in base alle specifiche del Sistema Cartografico di Riferimento.

I dati saranno strutturati e codificati seguendo un approccio metodologico sistematico, che garantirà la compatibilità con gli standard SINAnet, a livello semantico, a livello logico e a livello fisico.

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

In particolare i dati saranno organizzati in un geodatabase, che gestisce in maniera integrata dati geografici vettoriali, raster e dati alfanumerici, di vari formati. Il modello dati su cui si basa il geodatabase rappresenta e gestisce le informazioni geografiche come una serie di tabelle di dati contenenti le *feature class*, i dati raster e gli attributi. Sono inoltre presenti oggetti GIS avanzati che aggiungono il comportamento, le regole per la gestione dell'integrità spaziale (regole topologiche) e gli strumenti per gestire le relazioni spaziali tra le *feature class*, i raster e gli attributi. Il modello di archiviazione dei dati è il modello relazionale a oggetti.

I dati del geodatabase sono accessibili anche attraverso il Web utilizzando vari schemi XML e Web quali il Geodatabase XML, ArcXML, SOAP, REST e KML e utilizzando le specifiche OGC come WMS, GML e WFS.

Nel geodatabase saranno archiviati i dati necessari alla rappresentazione del metanodotto, delle aree di cantiere e della distribuzione dei punti di misura, finalizzata a un corretto inquadramento del progetto e del relativo piano di monitoraggio ambientale. Inoltre saranno inserite anche cartografie tematiche elaborate nel corso dello studio e considerate di interesse.

I dati geografici relativi al Piano di monitoraggio saranno coerenti con i dati del Sistema Cartografico di Riferimento.

Per quanto riguarda i dati alfanumerici, il geodatabase comprenderà i dati descrittivi dei dati geografici, i dati di misura e i dati relativi ai riferimenti normativi; in particolare:

- dati generali sulle anagrafiche dei cantieri, delle aree di monitoraggio e delle stazioni di misura
- dati rilevati dalle stazioni di misura, sempre corredati della data in cui viene effettuata la misura stessa;
- dati ricavati dalle analisi di laboratorio e dalle misure effettuate sui campioni prelevati in corrispondenza dei punti di monitoraggio per le componenti suolo, ambiente idrico superficiale e sotterraneo;

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 47 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

- limiti legislativi e standard qualitativi di riferimento;
- tabelle di codifica di alcune informazioni predefinite.

#### Metadati

Tutti i dati saranno corredati dei relativi metadati, redatti secondo gli standard adottati dal Portale Cartografico Nazionale e in accordo a quanto proposto dallo standard ISO 19115, per la documentazione della struttura e del livello di qualità dei dati stessi.

In particolare si farà riferimento alle “Linee Guida per l’applicazione dello standard ISO 19115”, pubblicato dal CNIPA, che definisce l’insieme minimo di metadati obbligatori e raccomandati, le classificazioni di catalogazione utili all’individuazione e alla fruizione della risorsa cartografica disponibile, il tracciato e le modalità di pubblicazione e di scambio dei metadati (secondo lo Schema XML), valido per tutte le diverse tipologie di dati territoriali esistenti presso le PP.AA.

Il software di gestione dei metadati sarà composto da diversi moduli applicativi:

- il modulo per l’inserimento diretto dei metadati, memorizzati in appositi files secondo stylesheet predefiniti;
- il modulo per la generazione dei file XML di interscambio, secondo il DTD proposto e in accordo allo standard ISO/TS 19139:2007;
- il modulo per la verifica dei file XML di congruità con lo standard del database generale del Repertorio Cartografico nazionale.

## 7.4 Funzionalità del sistema

Dal punto di vista funzionale il sistema garantirà:

- la gestione di tutti i dati, cartografici e alfanumerici, connessi al progetto di monitoraggio ambientale;
- il caricamento dei dati di misura durante le fasi ante, corso e post-operam;
- la validazione dei dati;
- il confronto delle misure con i riferimenti normativi e gli standard di riferimento esistenti;
- l’analisi e la valutazione dei dati di misura;
- la generazione di report, grafici e mappe di sintesi.

Da un punto di vista operativo si prevede di adottare un flusso di lavoro, ispirato alla piramide MDIAR (monitoring, data, information, assessment, reporting) e articolato nelle principali fasi di caricamento, validazione, analisi e reporting dei dati, che, sulla base dei parametri misurati, ricavi informazioni e indicatori dello stato di qualità ambientale.

Il caricamento dei dati sarà effettuato utilizzando una funzione di upload basata sulla predisposizione di files organizzati secondo un tracciato record specifico per componente ambientale e per tipo di parametri misurati; il sistema eseguirà inoltre dei

   	<b>PROGETTISTA</b>	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 48 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

controlli sulla correttezza sintattica del file di dati e sull'appartenenza dei valori dei campi ai domini predefiniti.

L'attività di validazione dei dati, che è insieme presupposto e parte dell'analisi dei dati di misura caricati nel sistema, è compito dei tecnici esperti delle singole componenti ambientali.

La validazione sarà effettuata a livello di singolo record e, per ciascun record, verrà memorizzato lo stato di validazione. Prima di memorizzare lo stato di avvenuta validazione, i dati verranno analizzati e controllati per valutare la rispondenza ai requisiti richiesti, relativi alla numerosità e alla qualità dei dati stessi.

Per supportare l'attività di analisi dei dati di misura, il sistema sarà dotato di alcune funzioni che permetteranno di eseguire query, analisi statistiche, confronti con i valori delle normative e degli standard di riferimento esistenti, grafici, istogrammi.

Le funzioni di analisi possono essere così raggruppate:

- query, che permettono di eseguire dei filtri in base a qualsiasi condizione logico-aritmetica impostata su uno o più campi della tabella;
- generazione di grafici e istogrammi, per la rappresentazione grafica delle variazioni nel tempo di certi parametri ambientali;
- confronti con i valori di legge e standard di riferimento;
- elaborazione di variabili statistiche (media, minimo, massimo, deviazione standard, etc..)

Infine le funzioni di reporting consentiranno di produrre elaborati sia cartografici che tabellari, come pure elaborati complessi, contenenti tabelle, foto, mappe di sintesi e grafici (per esempio rappresentativi dei valori dei dati misurati rispetto ai limiti di legge). Saranno previsti anche alcuni tipi di report di sintesi rivolti al cittadino.

## 7.5 Architettura del sistema

Il sistema verrà sviluppato sulla base di una piattaforma ICT pienamente compatibile con i sistemi previsti nell'ambito della rete SINAnet.

Il proponente è dotato di sistemi basati sulla suite ArcGIS di Esri e su questi ha maturato una ricca esperienza, che ha visto il suo utilizzo nelle diverse configurazioni stand-alone e multiutente, sia in architettura client/server che Web. Per quanto riguarda la configurazione multiutente di ArcGIS, è disponibile la versione Enterprise di ArcGIS Server, basato su Oracle. Questa famiglia di prodotti garantisce la piena interoperabilità con i dati e i sistemi SINAnet; nella fattispecie ArcGIS Server (che supporta l'OGC WMS) per la distribuzione di MapServices, garantisce la condivisione cartografica del SI all'interno della rete SINAnet anche con il sistema MAIS, che prevede il riconoscimento dei server cartografici della suite ArcGIS e del protocollo da questo utilizzato ArcXML.

La piattaforma utilizzata garantisce dunque, dal punto di vista tecnico, la piena compatibilità con i sistemi della rete SINAnet; saranno peraltro adottati anche tutti i sistemi sviluppati e messi a disposizione del Ministero dell'Ambiente, in modo da eseguire tutti i test di compatibilità su dati, progetti GIS, metadati.

 	<b>PROGETTISTA</b>  	<b>UNITÀ</b> <b>000</b>	<b>COMMESSA</b> <b>022022</b>
	<b>LOCALITÀ</b> Regione Marche - Regione Umbria	<b>SPC. LA-E-83019</b>	
	<b>PROGETTO</b> Met. Recanati - Foligno	Fg. 49 di 49	<b>Rev.</b> <b>0</b>

Sarà compito del Proponente predisporre una procedura per un interscambio periodico di dati, che sulla base delle modalità prescelte dall'Ente di riferimento, garantisca il trasferimento dei dati e l'alimentazione della base informativa del Sistema Informativo Regionale Ambientale, tramite collegamento Web o tramite supporti informatici.