

 	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 1 di 148	Rev. 0

**Metanodotto Recanati- Foligno
 DN 1050 (42"), DP 75 bar
 ed opere connesse**

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

ANNESSO D

**Incidenza dell'opera sui Siti Natura 2000
 nel territorio della Regione Marche**

0	Emissione	Brunetti	Casati	Sabbatini	Set. '11
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 2 di 148	Rev. 0

INDICE

PREMESSA		6
1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO		7
1.1	Scopo dell'opera	7
1.2	Principali caratteristiche tecniche	7
1.3	Fasi di realizzazione dell'opera	12
1.3.1	Messa in opera delle nuove condotte	12
1.3.2	Dismissione delle condotte esistenti	17
1.4	Esercizio dell'opera	18
1.5	Uso di risorse naturali	18
1.6	Fattori d'alterazione morfologica del territorio e del paesaggio	18
1.7	Fattori d'inquinamento e di disturbo ambientale	19
1.8	Produzione di rifiuti	19
1.9	Effetti indotti dalla realizzazione dell'opera durante la fase di costruzione	20
1.9.1	Generalità	20
1.9.2	Emissioni acustiche	22
1.9.3	Emissioni in atmosfera	23
2 ZONA DI PROTEZIONE SPECIALE “GOLA DI SANT'EUSTACHIO, MONTE D'ARIA E MONTE LETEGGE” (COD. IT5330027)		24
2.1	Approfondimento dello studio di screening - Fase 1	24
2.1.1	Descrizione dell'ambiente	24
2.1.2	Inquadramento generale dell'area di intervento e del sito	24
2.1.3	Habitat di interesse comunitario	26
2.1.4	Specie faunistiche d'interesse comunitario	32
2.1.5	Specie floristiche d'interesse comunitario	40
2.1.6	Altre specie importanti della flora	42
2.1.7	Presenza di connessioni ecologiche	43
2.2	Valutazione appropriata – fase 2	45
2.2.1	Interferenza dell'opera sul sistema ambientale del sito d'interesse	45
2.2.2	Habitat interessati dalla realizzazione del progetto	46

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 3 di 148	Rev. 0

2.2.3	Valutazione della significatività dell'incidenza ambientale del progetto	47
2.2.4	Valutazione degli impatti	55
2.3	Valutazione di Soluzioni Alternative - Fase 3	57
2.3.1	Alternative di tracciato per il metanodotto DN 1050 (42") in progetto	57
2.3.2	Adozione dell'area di passaggio ristretta	60
2.3.3	Alternative di progetto per il metanodotto DN 600 (24") in dismissione	60
2.3.4	Sintesi delle soluzioni alternative di progetto proposte	61
2.4	Valutazione delle Misure Compensative - Fase 4	63
2.4.1	Misure di mitigazione dell'incidenza	63
2.4.2	Misure di mitigazione degli impatti su habitat e flora	63
2.4.3	Misure di mitigazione degli impatti sulla fauna	64
2.4.4	Misure di compensazione dell'incidenza	64
3	SIC "GOLA DI SANT'EUSTACHIO" (COD. IT5330016)	66
3.1	Approfondimento dello studio di screening - Fase 1	66
3.1.1	Descrizione dell'ambiente e inquadramento dell'area d'intervento	66
3.1.2	Habitat d'interesse comunitario	66
3.1.2	Descrizione degli Habitat presenti	67
3.1.3	Specie faunistiche d'interesse comunitario	68
3.1.4	Specie floristiche d'interesse comunitario	72
3.1.5	Presenza di connessioni ecologiche	72
3.2	Valutazione appropriata – fase 2	72
3.2.1	Interferenza dell'opera sul sistema ambientale del sito d'interesse	72
3.2.2	Habitat interessati dalla realizzazione del progetto	74
3.2.3	Valutazione della significatività dell'incidenza ambientale del progetto e degli impatti indotti	74
3.3	Valutazioni di soluzioni alternative - Fase 3	75
3.4	Valutazione delle misure compensative - Fase 4	76
4	SIC "MONTE LETEGGE E MONTE D'ARIA" (COD. IT5330011)	77
4.1	Studio di screening – Fase 1	77

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 4 di 148	Rev. 0

4.1.1	Descrizione dell'Ambiente e inquadramento dell'area di intervento	77
4.1.2	Habitat d'interesse comunitario	77
4.1.3	Descrizione degli Habitat presenti	78
4.1.4	Specie faunistiche d'interesse comunitario	79
4.2	Valutazione degli impatti potenziali	83
5	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	84
	APPENDICE 1 - STIMA DELLE EMISSIONI ACUSTICHE NELLA FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	86
1	Premessa	87
2	Quadro normativo di riferimento	88
2.1	Provvedimenti legislativi	88
2.2	Attività in deroga ai limiti normativi	90
3	Descrizione del cantiere di messa in opera/rimozione delle condotte	92
4	Stato di fatto preesistente l'intervento	94
4.1	Individuazione dei siti di misura	94
4.2	Limiti acustici di riferimento	94
4.3	Metodi di misura e strumentazione utilizzata	95
4.4	Risultati dei rilievi fonometrici	95
5	Stima delle emissioni	97
5.1	Descrizione del modello di calcolo	97
5.2	Risultati della simulazione	101
	APPENDICE 2 - STIMA DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE NELLA FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	107
1	Premessa	108
2	Stima delle emissioni	110
2.1	Polveri sottili	111
2.2	Ossidi di azoto (NO _x)	114
3	Caratterizzazione meteorologica	116
3.1	Analisi dei dati di vento	118
3.2	Analisi dei dati di temperatura e umidità relativa	130
3.3	Analisi dei dati di radiazione solare globale	132

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 5 di 148	Rev. 0

3.4	Conclusioni	133
4	Modelli di simulazione numerica	134
5	Risultati dell'analisi di dispersione degli inquinanti	138
5.1	Ossidi di Azoto (NO _x)	139
5.2	Polveri Sottili (PM ₁₀)	142
6	Conclusioni	145
7	Riferimenti bibliografici	148

Allegati

1	Dis. 000-BI-D-94705 rev. 0	Siti di importanza comunitaria - Carta della Vegetazione su base fitosociologica
2	Dis. 000-BI-B-94708 rev.0	Carta della vocazione faunistica
3	Dis. 000-LB-D-83215 rev. 1	Siti di importanza comunitaria – stralcio planimetrico dell'opera (1:10.000)
4	Dis. 000-LB-D-83216 rev. 1	Siti di importanza comunitaria – rappresentazione cartografica su immagine aerea (1:10.000)
5	Dis. 000-LB-29E-81030 rev.0	Metanodotto Recanati - Foligno DN 1050 (42") – Planimetria catastale area ZPS/SIC - Rilievo habitat di interesse comunitario
6	ZPS	“Gola Di Sant'eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge” (cod. IT5330027) - Scheda natura 2000
7	SIC	“Gola di Sant'Eustachio” (cod. IT5330016) - Scheda natura 2000
8	SIC	“Monte Letegge e Monte d'Aria” (cod. IT5330011) - Scheda natura 2000

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 6 di 148	Rev. 0

PREMESSA

La presente documentazione, relativa al progetto denominato “Metanodotto Recanati – Foligno DN 950 (36”), DP 75 bar” è stata redatta al fine di soddisfare le richieste di integrazione allo Studio di impatto Ambientale formulate dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare trasmessa con comunicazione prot. DVA-2011-0016328, del 07.07.2011 .

In particolare, la relazione risponde ai punti n. 43 e 44 della citata richiesta di integrazioni e, essendo diversamente articolata, viene a sostituire integralmente la relazione di incidenza (vedi SPC LA-E-83012 rev. 0) redatta nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale, originariamente prodotto al fine di meglio evidenziare gli effetti indotti durante la fase di realizzazione dell’opera sui Siti di Importanza Comunitaria e sulle Zone di Protezione Speciale interessati direttamente o limitrofi ai tracciati delle condotte in progetto e in dismissione.

L’approfondimento richiesto riguarda, conseguentemente, i tre Siti di Natura 2000 interessati direttamente o indirettamente dalla realizzazione dell’opera come progetto in esame ovvero:

- ZPS denominata “Gola di Sant’Eustachio, Monte d’Aria e Monte Letegge” (cod. IT5330027);
- SIC “Gola di Sant’Eustachio” (cod. IT5330016);
- SIC “Monte Letegge e Monte d’Aria” (cod. IT5330011).

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 7 di 148	Rev. 0

1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

1.1 Scopo dell'opera

Snam Rete Gas opera sulla propria rete il servizio di trasporto del gas naturale, per conto degli utilizzatori del sistema, in un contesto regolamentato dalle direttive europee (Direttive 98/30/CE e 2003/55/CE), dalla legislazione nazionale (Decreto Legislativo n. 164 del 23 maggio 2000, legge n. 239/04 e relativo decreto applicativo del Ministero delle Attività Produttive del 28/4/2006) e dalle delibere dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas.

Ai sensi di tali normative Snam Rete Gas è tenuta a consentire l'accesso alla propria rete agli utenti che ne facciano richiesta; a tale scopo Snam Rete Gas provvede con le modalità e nei limiti previsti nelle succitate normative, a realizzare le opere di interconnessione con i nuovi punti di consegna o riconsegna di gas alla rete, ovvero di potenziamento della rete nel caso le capacità di trasporto esistenti non siano sufficienti per soddisfare le richieste degli utenti.

Il metanodotto Recanati-Foligno fa parte del programma di potenziamenti della Rete Nazionale individuato da Snam Rete Gas per trasportare i quantitativi di gas provenienti dai Punti di Entrata di nuova realizzazione ubicati nella Regione Marche. Tale programma riguarda, oltre al metanodotto in oggetto, ulteriori metanodotti che insistono nella stessa area e sulla direttrice adriatica.

L'opera in oggetto permette inoltre di interconnettere la nuova Rete Adriatica con l'attuale rete regionale dei metanodotti, aumentandone la flessibilità e la sicurezza del trasporto.

Inoltre, successivamente alla realizzazione del nuovo metanodotto, si procederà alla rimozione del metanodotto esistente Recanati-Foligno DN 600 e sarà necessario ricollegare le utenze ed i metanodotti alimentati da quest'ultimo mediante nuovi metanodotti di rete regionale.

Snam Rete Gas avvierà le fasi realizzative del metanodotto Recanati-Foligno, così come delle restanti opere di potenziamento necessarie, a valle dell'assunzione degli impegni di capacità di trasporto da parte degli utenti del sistema di trasporto, secondo le modalità previste dal quadro normativo-regolatorio in fase di completamento.

1.2 Principali caratteristiche tecniche

L'opera in oggetto, progettata per il trasporto di gas naturale con densità $0,72 \text{ kg/m}^3$ in condizioni standard a una pressione massima di esercizio di 75 bar, sarà costituita da un sistema integrato di condotte, formate da tubi di acciaio collegati mediante saldatura (linea), che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto in progetto, e da una serie di impianti che, oltre a garantire l'operatività della struttura, realizzano l'intercettazione della condotta in accordo alla normativa vigente.

 snam rete gas	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 8 di 148	Rev. 0

Come già anticipato, nell'ambito del progetto si distinguono la messa in opera di:

- una linea (principale) DN 1050 (42"), che garantirà il trasporto tra i previsti impianti di Recanati e Foligno;
- 25 brevi linee (secondarie o derivate), funzionalmente connesse alla realizzazione della nuova struttura di trasporto che assicureranno il collegamento tra la condotta principale e le diverse utenze esistenti lungo il tracciato della stessa.

Inoltre, il progetto include la dismissione dell'esistente condotta DN 600 (24") e di alcuni tratti di allacciamenti e derivazioni funzionalmente connesse alla stessa dismissione, attraverso la messa fuori esercizio delle linee e la successiva rimozione delle tubazioni esistenti.

In sintesi, l'intervento, prevede la messa in opera di:

- Linea principale - una condotta DN 1050 (42") interrata della lunghezza di 77,935 km;
- Linee secondarie - venticinque linee di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a 30,735 km, con i seguenti diametri:
 - DN 100 (4") 5,075 km;
 - DN 150 (6") 12,155 km;
 - DN 200 (8") 13,350 km;
 - DN 250 (10") 0,045 km;
 - DN 400 (16") 0,110 km;
- n. 27 punti di linea di cui:
 - n. 14 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), di cui 4 ubicati lungo linee secondarie;
 - n. 2 punti di intercettazione per il sezionamento della linea in tronchi (PIL), di cui uno ubicato lungo una linea secondaria;
 - n. 1 punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS), ubicato sulla linea principale;
 - n. 10 punti di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA), tutti ubicati lungo le linee secondarie;
 - n. 2 impianti di riduzione della pressione (HPRS) di cui uno ubicato lungo una linea secondaria in Comune di Cerreto d'Esi e uno lungo un metanodotto esistente in Comune di Castelraimondo;
 - n. 2 punti di lancio/ricevimento pig (Aree trappole), una DN 1050 (42") e una DN 600 (24"), nella stessa area impiantistica in corrispondenza del punto terminale della condotta principale in progetto, in Comune di Foligno.

e la dismissione di:

- Linea principale - una condotta DN 600 (24") interrata per una lunghezza di 76,925 km;
- Linee secondarie - ventotto linee di vario diametro per uno sviluppo totale di 49,160 km, con i seguenti diametri:
 - DN 80 (3") 3,535 km;
 - DN 100 (4") 7,385 km;
 - DN 125 (5") 1,625 km;
 - DN 150 (6") 9,915 km;

 snam rete gas	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 9 di 148	Rev. 0

- DN 200 (8") 15,810 km;
- DN 250 (10") 10,490 km;
- DN 300 (12") 0,400 km;
- n. 37 punti di linea di cui:
 - n. 21 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), di cui 9 ubicati lungo linee secondarie;
 - n. 6 punti di intercettazione per il sezionamento della linea in tronchi (PIL), di cui uno ubicato su una linea secondaria;
 - n. 4 punti di intercettazione di derivazione semplice (PIDS);
 - n. 6 punti di intercettazione con discaggia di allacciamento (PIDA), tutti ubicati lungo le linee secondarie;
 - n. 2 punti di lancio/ricevimento pig (Area trappole) ubicati lungo il metanodotto Recanati-Foligno DN 600 in dismissione uno in Comune di Recanati e l'altro in Comune di Castelraimondo;
 - n. 2 impianti di riduzione della pressione (HPRS) uno in Comune di Castelraimondo e l'altro in Comune di Cerreto d'Esi.

La pressione di progetto, adottata per il calcolo dello spessore delle tubazioni, è pari a 75 bar.

Fascia di asservimento

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto sui fondi privati sono legittimati da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo di questi fondi, limita la fabbricazione nell'ambito di una fascia di asservimento a cavallo della condotta (servitù non aedificandi).

La società Snam Rete Gas S.p.A. acquisisce la servitù stipulando con i singoli proprietari dei fondi un atto autentificato, registrato e trascritto in adempimento di quanto in materia previsto dalle leggi vigenti.

L'ampiezza di tale fascia varia in rapporto al diametro e alla pressione di esercizio del metanodotto in accordo alle vigenti normative di legge: nel caso in oggetto, la realizzazione della nuova condotta DN 1050 (42") comporterà l'imposizione di una fascia di servitù pari a 20 m per parte rispetto all'asse della condotta, ma la contestuale dismissione della tubazione DN 600 (24") esistente porterà all'alienazione di una fascia di servitù pari a 14 m per parte.

In corrispondenza dei tratti ove la nuova linea risulta in parallelo a condotte esistenti, la servitù già in essere sarà quasi totalmente sfruttata; nel caso in oggetto, l'ampliamento della larghezza della fascia di asservimento in essere:

- pari a complessivi 11 m e 16 m in corrispondenza dei tratti in cui la nuova condotta è posta in stretto parallelismo, rispettivamente a 5 m e a 10 m al metanodotto "Recanati - Foligno DN 600 (24")" in dismissione;

e, nei casi di parallelismo con più linee di metanodotti, risulterà:

- pari a complessivi 19,5 m, in corrispondenza dei tratti in cui la nuova condotta è posta in stretto parallelismo (10 m) simultaneamente con il metanodotto "Ricollegamento Allacciamento C.le di Compressione Natural Gas Buldorini DN 100 (4")", in progetto e con la condotta DN 600 (24"), in dismissione;

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 10 di 148	Rev. 0

- pari a complessivi 12 m nei tratti di stretto parallelismo (5 m) con il metanodotto “Rifacimento Allacciamento al Comune di Visso DN 100 (4”)” in progetto e con il “Metanodotto Recanati – Foligno DN 600 (24”)” in dismissione.

Per quanto attiene le linee secondarie previste in progetto, la realizzazione delle condotte esercite a 75 bar comporterà l'imposizione di una fascia di servitù pari a 13,5 m per parte rispetto all'asse, mentre per le condotte esercite a 12 bar la servitù è pari a 6 m per parte rispetto all'asse.

In corrispondenza dei tratti in cui le nuove linee sono poste in stretto parallelismo a condotte esistenti verrà, analogamente a quanto accade per la linea principale, sfruttata la servitù già in essere. Nel caso in oggetto, l'ampliamento della larghezza della fascia di asservimento in essere risulterà:

- compresa tra 4,5 e 6 m, in corrispondenza dei tratti in cui le nuove condotte DN 100 (4”), DN 150 (6”) e DN 250 (10”), sono poste in stretto parallelismo, rispettivamente a una distanza di 5 m dalle condotte in dismissione;
- compresa tra 9,5 e 11,5 m, in corrispondenza dei tratti in cui le nuove condotte sono poste in stretto parallelismo (10 m) alle condotte in dismissione;

Impianti e Punti di Linea

Secondo lo schema di progetto previsto, gli impianti e i punti di linea comprendono i Punti di intercettazione della condotta, i Punti di lancio/ricevimento pig e gli impianti di riduzione e regolazione della pressione.

Punti di intercettazione

In accordo alla normativa vigente (DM 17 aprile 2008), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate:

- Punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte, sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione di linea (PIL), che ha la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas;
- Punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire l'interconnessione con condotte di piccolo diametro derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA) che rappresenta il punto di consegna terminale ad una cabina utenza.

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrato, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e durante le operazioni di allacciamento delle condotte derivate) e della relativa struttura di sostegno. Gli impianti comprendono inoltre valvole di intercettazione interrato, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta ed un fabbricato in muratura per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 11 di 148	Rev. 0

In ottemperanza a quanto prescritto dal DM 17 aprile 2008, la distanza massima fra i punti di intercettazione sarà di 15 km . In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme, devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2.000 m .

Le valvole di intercettazione di linea lungo la condotta principale saranno motorizzate per mezzo di attuatori fuori terra e manovrabili a distanza mediante cavo telecomando, interrato a fianco della condotta, e/o tramite ponti radio con possibilità di comando a distanza (telecontrollo) per un rapido intervento di chiusura. Le valvole di intercettazione saranno telecontrollate dalla Centrale Operativa Snam Rete Gas di San Donato Milanese.

La collocazione di tutti gli impianti e punti di linea è prevista, per quanto possibile, in vicinanza di strade esistenti dalle quali verrà derivato un breve accesso carrabile. Ove non è possibile soddisfare questo criterio, si cerca, per quanto possibile, di utilizzare l'esistente rete di viabilità minore, realizzando opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura e miglioramento del sedime carrabile, attraverso il ricarica con materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Impianti di riduzione della pressione

Sono impianti adibiti alla riduzione della pressione del gas naturale, quando dalle condotte di trasporto con pressioni di esercizio di 75 bar si passa alle linee di distribuzione con pressioni di esercizio minori (nel caso in esame 12 bar).

Gli impianti sono costituiti dagli apparati per la riduzione di pressione, il filtraggio, l'intercettazione, la misura costituiti prevalentemente da tubazioni interrate, mentre fuori terra rimangono gli organi di manovra.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di riduzione della pressione in corrispondenza del punto terminale della linea secondaria in progetto "Rifacimento Diramazione per Cerreto d'Esi DN 200 (8")", nell'omonimo comune, e un secondo impianto in corrispondenza dell'intersezione degli esistenti metanodotti "Diramazione per Pioraco, DN 150 (6")" e "Potenziamento Derivazione per Fabriano DN 400 (16")", nel territorio comunale di Castelraimondo.

A questi impianti è, inoltre, associato un apparato di intercettazione per l'isolamento dell'impianto stesso, consistente essenzialmente in apparecchiature di telecontrollo inserite in un armadietto di protezione, che devono essere posti ad una distanza compresa tra 80 e 300 m dall'impianto stesso e che andranno ad occupare un'area di modestissime dimensioni (circa 3 m²).

Punti di lancio e ricevimento "pig"

In corrispondenza del punto terminale della condotta in località Colfiorito, sarà realizzato, in adiacenza a un analogo impianto previsto in corrispondenza del punto terminale del "Metanodotto Sulmona - Foligno DN 1200 (48")", un punto di lancio e ricevimento degli scovoli, comunemente denominati "Pig". Detti dispositivi, utilizzati per il controllo e la pulizia interna della condotta, consentono l'esplorazione diretta e periodica, dall'interno, delle caratteristiche geometriche e meccaniche della tubazione, così da garantire l'esercizio in sicurezza del metanodotto.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 12 di 148	Rev. 0

Il punto di lancio e ricevimento è costituito essenzialmente da un corpo cilindrico denominato “trappola”, di diametro superiore a quello della linea per agevolare il recupero del pig.

La “trappola”, gli accessori per il carico e lo scarico del pig e la tubazione di scarico della linea sono installati fuori terra, mentre le tubazioni di collegamento e di by-pass all'impianto saranno interrate, come i relativi basamenti in c.a. di sostegno.

Per la viabilità interna sono previste strade delimitate da cordoli prefabbricati in calcestruzzo. Le acque meteoriche saranno raccolte in appositi pozzetti drenanti.

Non sono previsti servizi igienici e relativi scarichi.

Le aree “piping” saranno pavimentate con autobloccanti prefabbricati posati su materiale arido compattato e strato di sabbia dello spessore di 5 cm circa.

1.3 Fasi di realizzazione dell'opera

1.3.1 Messa in opera delle nuove condotte

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Le operazioni di montaggio delle condotte in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative.

Al termine dei lavori, i metanodotti saranno completamente interrati e la fascia di lavoro ripristinata; gli unici elementi fuori terra risulteranno essere:

- i cartelli segnalatori del metanodotto ed i tubi di sfiato posti in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione;
- i punti di intercettazione di linea (le apparecchiature di manovra, le apparecchiature di sfiato e le recinzioni).

Le operazioni di montaggio delle condotte in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative.

Realizzazione di infrastrutture provvisorie

Con il termine di “infrastrutture provvisorie” s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, della raccorderia, ecc..

Le piazzole saranno, generalmente, realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste essenzialmente nel livellamento del terreno.

Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

Le aree di deponia temporanea sono generalmente realizzate in prossimità della fascia di lavoro.

In fase di progetto è stata individuata la necessità di predisporre 15 piazzole provvisorie di stoccaggio tubazioni lungo il tracciato della condotta principale ed ulteriori 12 piazzole lungo i tracciati delle linee secondarie, in progetto e in dismissione.

 snam rete gas	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 13 di 148	Rev. 0

Tutte le piazzole sono collocate in corrispondenza di superfici prative o a destinazione agricola.

Apertura dell'area di passaggio

Le operazioni di scavo della trincea e di montaggio delle condotte richiederanno l'apertura di una pista di lavoro, denominata "area di passaggio". Questa pista dovrà essere la più continua possibile e avere una larghezza tale, da consentire la buona esecuzione dei lavori e il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle stesse.

In questa fase si opererà anche lo spostamento di pali di linee elettriche e/o telefoniche ricadenti nella fascia di lavoro.

Nel caso in esame, la fascia di lavoro normale per la messa in opera della condotta del metanodotto "Recanati - Foligno DN 1050 (42")" in progetto avrà una larghezza complessiva pari a 30 m, ovvero 36 m, a seconda che sia o meno in parallelismo con il metanodotto "Recanati - Foligno DN 600 (24")" di cui è prevista la dismissione e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- su un lato dell'asse picchettato, uno spazio continuo rispettivamente di circa 10 (ovvero 16 m nei tratti in parallelismo alla tubazione in dismissione), per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di circa 20 m dall'asse picchettato, per consentire:
 - il deposito del terreno vegetale e l'assiemaggio della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti, dei materiali e per il soccorso.

In tratti caratterizzati dalla presenza di manufatti (muri di sostegno, opere di difesa idraulica, ecc.) o da particolari condizioni morfologiche (percorrenze in prossimità di sponde fluviali) e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto), tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere ridotta a un minimo di 22 m ovvero 28 m, a seconda che la nuova condotta DN 1050 (42") sia in parallelismo o meno con la tubazione DN 600 (24") in dismissione, rinunciando, nel tratto, alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

La fascia di lavoro ristretta dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- su un lato dell'asse picchettato, uno spazio continuo di circa 9 m (ovvero di 15 m nei tratti in parallelismo alla tubazione in dismissione), per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- sul lato opposto, una fascia disponibile della larghezza di 13 m dall'asse picchettato per consentire:
 - il deposito del terreno vegetale e l'assiemaggio della condotta;

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 14 di 148	Rev. 0

- il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta.

Per quanto riguarda le linee secondarie, la larghezza dell'area di passaggio varia in funzione del diametro e dalla presenza o meno di condotte in esercizio in stretto parallelismo.

Tab. 1.3/A: Area di passaggio per linee secondarie connesse alle realizzazione del metanodotto “Recanati - Foligno DN 1050 (42”)”

Diametro condotta DN	Area di passaggio normale (m)			Area di passaggio ristretta (m)
	non in parallelismo a tubazioni esistenti	in parallelismo a tubazioni esistenti		non in parallelismo a tubazioni esistenti
		5 m	>5 e <10 m	
100 -150	14	20	25	12
200-250	16	21	26	14

Nel caso delle condotte da dismettere, per i tratti in cui queste non sono sostituite da condotte in progetto, l'area di passaggio per l'esecuzione dei lavori di dismissione risulta pari a 14 m, e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- una fascia laterale continua, larga circa 6 m, per il transito dei mezzi ed il recupero della condotta rimossa;
- una fascia della larghezza di circa 8 m per consentire il deposito del materiale di scavo della trincea e il transito dei mezzi.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture (strade, metanodotti in esercizio, ecc.), di corsi d'acqua e di aree particolari (imbocchi tunnel, impianti di linea), l'ampiezza della fascia di lavoro sarà superiore ai valori sopra riportati per evidenti esigenze di carattere esecutivo ed operativo.

Prima dell'apertura della fascia di lavoro sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine della fascia di lavoro per riutilizzarlo in fase di ripristino.

In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati consistenti in ruspe, escavatori e pale cariatrici.

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari (nello specifico, fundamentalmente all'imbocco dei minitunnel) si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di minime dimensioni. Le piste, tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre, saranno rimosse, al termine dei lavori di costruzione dell'opera, e l'area interessata ripristinata nelle condizioni preesistenti.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 15 di 148	Rev. 0

Sfilamento delle tubazioni lungo la fascia di lavoro

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle piazzole di stoccaggio ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura.

Saldatura di linea

I tubi saranno collegati impiegando motosaldatrici ad arco elettrico a filo continuo. L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta.

Controlli non distruttivi delle saldature

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche o ad ultrasuoni.

Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia).

Il materiale di risulta dello scavo verrà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta. Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico, accantonato nella fase di apertura della fascia di lavoro.

Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà ad avvolgere i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti.

Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive.

Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta tenuta del rivestimento, la colonna saldata sarà sollevata e posata nello scavo con l'impiego di trattori posatubi (side-boom).

Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.).

Rinterro della condotta e posa del cavo di telecontrollo

La condotta posata sarà ricoperta utilizzando totalmente il materiale di risulta accantonato lungo la fascia di lavoro all'atto dello scavo della trincea (vedi foto 5.1/H). Le operazioni saranno condotte in due fasi per consentire, a rinterro parziale, la posa di una polifora costituita da tre tubi in Pead DN 50 e del nastro di avvertimento, utile per segnalare la presenza della condotta in gas. Uno dei tubi della polifora sarà occupato dal cavo di telecontrollo mentre i restanti due resteranno vuoti per eventuali manutenzioni.

Successivamente si provvederà all'inserimento del cavo telecontrollo per mezzo di appositi dispositivi ad aria compressa.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 16 di 148	Rev. 0

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà, altresì, a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato.

Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture vengono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea.

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

- attraversamenti privi di tubo di protezione: sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua, di strade comunali e campestri;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione: sono realizzati per mezzo di scavo a cielo aperto o con trivella spingitubo, in corrispondenza di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in calcestruzzo.

Realizzazione di opere in sottoterraneo

Per superare particolari elementi morfologici (piccole dorsali, contrafforti e speroni rocciosi, porzioni sommitali di rilievi isolati, ecc.) e/o in corrispondenza di particolari situazioni di origine antropica (ad es. infrastrutture viarie) o di corsi d'acqua arginati, è possibile l'adozione di soluzioni in sottoterraneo (denominate convenzionalmente nel testo trenchless) con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate:

- microtunnel a sezione monocentrica con diametro interno compreso tra 1,600 e 2,400 m, realizzati con l'ausilio di una fresa rotante a sezione piena il cui sistema di guida è, in generale, posto all'esterno del tunnel; la stabilizzazione delle pareti del foro è assicurata dalla messa in opera di conci in c.a. contestualmente all'avanzamento dello scavo;
- trivellazioni orizzontali controllate (TOC), realizzate con l'ausilio di una trivella di perforazione montata su una rampa inclinata mobile.

Realizzazione dei punti e degli impianti di linea

La realizzazione dei punti e degli impianti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.). Le valvole sono quindi messe in opera completamente interrate ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola).

Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

A condotta completamente posata e collegata si procede al collaudo idraulico che è eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1,3 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto al rinterro della condotta, si esegue un ulteriore controllo dell'integrità del rivestimento della stessa. Tale controllo è eseguito utilizzando opportuni sistemi di misura del flusso di corrente dalla superficie topografica del suolo.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 17 di 148	Rev. 0

1.3.2 Dismissione delle condotte esistenti

La dismissione del metanodotto "Recanati - Foligno DN 600 (24")", si esplica attraverso la messa fuori di esercizio e totale rimozione di due lunghi tratti della condotta esistente e delle linee secondarie che si diramano dagli stessi.

In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture di trasporto non interrompibili quali linee ferroviarie, autostrade, strade statali e provinciali a traffico intenso e di adiacenti canali, in considerazione che la tubazione è generalmente messa in opera con tubo di protezione, si provvederà a rimuovere la condotta di trasporto gas lasciando solo il tubo di protezione opportunamente inertizzato.

La rimozione dell'esistente tubazione DN 600 (24"), analogamente alla messa in opera di una nuova condotta, prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Dopo l'interruzione del flusso del gas ottenuto attraverso la chiusura delle successive valvole d'intercettazione (PIL e PID) a monte ed a valle dei tratti in dismissione e la depressurizzazione degli stessi, le operazioni di rimozione della condotta si articolano in una serie di attività simili a quelle necessarie alla messa in opera di una nuova tubazione e prevedono:

- apertura dell'area di passaggio;
- scavo della trincea;
- sezionamento della condotta nella trincea;
- rimozione della stessa condotta;
- smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua;
- messa in opera di fondelli e inertizzazione dei tratti di tubazione di protezione;
- smantellamento degli impianti;
- rinterro della trincea;
- esecuzione ripristini.

Al fine di garantire l'approvvigionamento di gas alle utenze servite, i lavori di rimozione delle tubazioni esistenti (metanodotto "Recanati - Foligno DN 600 (24")" e delle linee secondarie connesse alla dismissione dello stesso) saranno effettuati per tratti funzionali successivamente alla messa in opera della nuova condotta DN 1050 (42") e delle linee secondarie ad essa connesse.

In corrispondenza dei tratti dove la nuova condotta è posta in stretto parallelismo (10 m) alla tubazione in dismissione, dette attività verranno, in gran parte, ad insistere sulle aree di cantiere utilizzate per la messa in opera della stessa e, solo nei segmenti in cui si registra una divergenza significativa tra le due tubazioni, comporteranno l'occupazione temporanea di ulteriori aree.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 18 di 148	Rev. 0

1.4 Esercizio dell'opera

Terminata la fase di realizzazione e di collaudo dell'opera, il metanodotto è messo in esercizio. La funzione di coordinare e controllare le attività, riguardanti il trasporto del gas naturale, è affidata a unità organizzative sia centralizzate, che distribuite sul territorio.

Le unità centralizzate sono competenti per tutte le attività tecniche, di programmazione e funzionalità dei gasdotti e degli impianti; alle unità territoriali sono demandate le attività di sorveglianza e manutenzione della rete.

La manutenzione è svolta secondo procedure che prevedono interventi con frequenze programmate.

Il controllo "linea" viene effettuato con automezzo o a piedi (nei tratti di difficile accesso). L'accertamento avviene percorrendo il tracciato delle condotte o traguardando da posizioni idonee per rilevare il mantenimento delle condizioni di interrimento della condotta ed il permanere della funzionalità della stessa e degli impianti ad essa connessi.

Il controllo linea può essere eseguito anche con mezzo aereo (elicottero).

Periodicamente vengono, inoltre, verificati l'efficienza e il livello della protezione catodica, l'efficienza degli impianti di intercettazione e lo stato della condotta mediante il passaggio di dispositivi elettronici.

Interventi non programmati di "manutenzione straordinaria" sono inoltre eseguiti ogni qualvolta ritenuto necessario, al verificarsi di situazioni particolari quali, ad esempio, lavori di terzi dentro e fuori dalla fascia asservita (attraversamenti con altri servizi, sbancamenti, posatralicci per linee elettriche, dragaggi a monte e valle degli attraversamenti subalveo, depositi di materiali, ecc.).

1.5 Uso di risorse naturali

La realizzazione del metanodotto non richiede aperture di cave di prestito né particolari consumi di materiale e risorse naturali. Tutti i materiali necessari alla realizzazione delle opere complementari e di ripristino ambientale (cls, inerti, legname, piantine, ecc.) sono reperiti sul mercato.

L'acqua necessaria per i collaudi idraulici della condotta è prelevata da corsi d'acqua naturali esternamente all'areale tutelato e, non essendo richiesta alcuna additivazione, è poi restituita ai medesimi corpi idrici nelle stesse condizioni di prelievo.

1.6 Fattori d'alterazione morfologica del territorio e del paesaggio

Gli interventi di ripristino geomorfologico, previsti dal progetto, prevedono, dopo l'attenta riconfigurazione della preesistente superficie topografica, la realizzazione di interventi di regimazione delle acque di scorrimento superficiale, volti ad evitare l'instaurarsi di fenomeni erosivi del materiale di rinterro della trincea in corrispondenza dei tratti di versante più acclivi, la ricomposizione di tutti gli impluvi naturali con l'eventuale realizzazione di cunette in massi, e la stabilizzazione di ogni scarpata con

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 19 di 148	Rev. 0

palizzate di contenimento in legname. Detti interventi concorrono significativamente a evitare qualsiasi alterazione del generale assetto morfologico del territorio tutelato. Per quanto attiene gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sul paesaggio, il progetto comprende il ripristino vegetazionale di tutte le aree interessate dalla realizzazione dell'opera attraverso la zollatura e successivo reimpianto delle praterie tutelate, l'inerbimento delle altre superfici caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale, la messa a dimora di essenze arboree e arbustive autoctone in grado di ricucire, con il trascorrere del tempo, il preesistente assetto paesaggistico.

1.7 Fattori d'inquinamento e di disturbo ambientale

Costruzione

Le emissioni in atmosfera durante la costruzione saranno dovute a polveri prodotte dagli scavi della trincea e dalla movimentazione di terreno lungo la pista, nonché dal traffico dei mezzi di cantiere, il quale produrrà anche l'emissione di gas esausti.

Per i collaudi idraulici della condotta posata, l'acqua necessaria verrà prelevata da corsi d'acqua superficiali esternamente all'areale del Sito e, non essendo richiesta alcuna additivazione, verrà poi restituita ai medesimi nelle stesse condizioni di prelievo in recettori naturali sempre esternamente all'areale del Sito.

Le emissioni sonore sono, come nel caso della componente atmosfera, legate all'uso di macchine operatrici durante la costruzione della condotta. Tali mezzi saranno dotati di opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni acustiche, che si manterranno a norma di legge; in ogni caso, gli stessi mezzi saranno in funzione solo durante il giorno e non tutti contemporaneamente.

Esercizio

Non trattandosi di un impianto di produzione, di trasformazione e/o trattamento di prodotti, l'opera in esercizio non produrrà scorie o rifiuti né emetterà in atmosfera alcuna sostanza inquinante né produrrà alcuna emissione sonora.

1.8 Produzione di rifiuti

Costruzione

I rifiuti connessi all'utilizzo dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera saranno smaltiti secondo la legislazione vigente.

Mezzi normalmente utilizzati per la realizzazione del metanodotto:

- Automezzi per il trasporto dei materiali e dei rifornimenti da 90-190 kW e 7-15 t;
- Bulldozer da 150 kW e 20 t;
- Pale meccaniche da 110 kW e 18 t;
- Escavatori da 110 kW e 24 t;

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 20 di 148	Rev. 0

- Trattori posatubi da 290 kW e 55 t;
- Curvatubi per la sagomatura delle curve in cantiere e trattori per il trasporto nella fascia di lavoro dei tubi.

Esercizio

Non trattandosi di un impianto di produzione, di trasformazione e/o trattamento di prodotti, l'opera in esercizio non produrrà scorie o rifiuti né emetterà in atmosfera alcuna sostanza inquinante.

1.9 Effetti indotti dalla realizzazione dell'opera durante la fase di costruzione

1.9.1 Generalità

In linea generale, la messa in opera/rimozione di una condotta determina effetti diretti, legati alla sottrazione, sia pur temporanea e limitata alla sola fase di cantiere, di suolo dagli usi in atto ed indiretti dovuti alla produzione di rumore ed alla emissione di inquinanti e polveri a seguito dell'attività dei mezzi d'opera. Mentre gli effetti diretti riguardano sia le componenti abiotiche (ambiente idrico, suolo e sottosuolo, paesaggio) che caratterizzano gli habitat tutelati, sia le componenti biotiche (vegetazione e fauna), gli effetti indiretti interessano unicamente queste ultime componenti.

Come già evidenziato, il fatto che il progetto comprende la messa in opera di condotte interrate adibite al trasporto del gas naturale e la contestuale rimozione di esistenti tubazioni, anch'esse interrate, comporta che i disturbi più rilevanti sull'ambiente si manifestino durante la fase di realizzazione della stessa e si riducano drasticamente nella successiva fase di gestione dell'impianto.

Nel caso specifico, infatti, l'occupazione di suolo, di una certa entità durante la costruzione, si riduce nella successiva fase di gestione alla superficie di occupazione permanente corrispondente all'area occupata dagli impianti di linea e, le previste opere di ripristino morfologico e vegetazionale, lungo l'area di passaggio utilizzata per la posa delle condotte e la rimozione delle tubazioni esistenti, concorrono a riportare, nel tempo necessario alla crescita delle specie, gli ecosistemi esistenti nella situazione preesistente ai lavori.

Analogamente, le emissioni di polveri e inquinanti in atmosfera sono strettamente legate alla fase di realizzazione dell'opera e nella successiva fase di esercizio si annullano completamente; le emissioni acustiche, anch'esse dovute all'impiego dei mezzi operativi durante la messa in opera e la rimozione delle tubazioni, in fase di esercizio, cessando completamente lungo la totalità dello sviluppo lineare dell'opera.

Mentre gli effetti diretti riguardano sia le componenti abiotiche (ambiente idrico, suolo e sottosuolo) che caratterizzano gli habitat tutelati, sia le componenti biotiche (vegetazione e fauna), gli effetti indiretti interessano in maggior misura queste ultime componenti.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 21 di 148	Rev. 0

Se la definizione qualitativa e quantitativa degli effetti diretti indotti dalla realizzazione dell'opera, essendo strettamente connessa all'entità delle superfici necessarie alla realizzazione della stessa, risulta di agevole determinazione, più laboriosa e complessa è la stima degli effetti indiretti.

Le maggiori difficoltà, connesse alla definizione dell'incidenza indotta dalla produzione di rumore e dalle emissioni in atmosfera, sono legate al fatto che dette perturbazioni sono prodotte da un cantiere mobile, caratterizzato da mezzi d'opera che si spostano in sequenza durante le fasi di apertura pista, scavo della trincea, posa e/o rimozione delle tubazioni, ritombamento dello scavo e ripristino dei luoghi che si succedono lungo il tracciato.

L'entità degli effetti varia, pertanto, con la fase operativa alla quale è legata una composizione dei mezzi di cantiere in funzione e all'orografia del territorio in cui si opera che determina una diversa diffusione degli effetti.

Per tale motivazione, l'analisi degli effetti prodotti dalla produzione di rumore e dalle emissioni in atmosfera è stata impostata prendendo come riferimento le fasi che, richiedendo il contemporaneo utilizzo di un maggiore numero di mezzi, determinano i maggiori effetti.

Lungo i tracciati in esame non sono state riscontrate significative differenze orografiche nell'ambito del territorio attraversato, sia in riferimento agli areali dei siti interferiti, sia in prossimità delle aree limitrofe allo stesso.

In questo contesto, i Siti di Importanza Comunitaria e le Zone di Protezione Speciale, sono stati così considerati ricettori sensibili se attraversati dalle condotte, in dismissione o in progetto, ovvero se ubicati a distanze inferiori a 500 m dai tracciati. Per i SIC e le ZPS ubicati a distanze maggiori di 500 m dall'asse dei tracciati sono stati ritenuti significativi i risultati ottenuti per i punti ricettori più prossimi (vedi Tab. 1.9/A e 1.9/B).

Tab. 1.9/A: Ricettori sensibili relativi ai SIC/ZPS esaminati

ri sensibili	Codice SIC/ZPS	Denominazione
R10	IT5330027	"Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge"
	IT5330016	"Gole di Sant'Eustachio"
R14	IT5330011	"Monte Letegge - Monte D'Aria"

Tab. 1.9/B Ubicazione dei punti di simulazione

Codice Sorgente	Coordinate (Gauss Boaga fuso Ovest)		Comune	Provincia	Regione	Metanodotto di riferimento
	X	Y				
S10	2366778.45	4780611.63	Camerino	Macerata	Marche	progetto/ dismissione
S14	2367635.74	4783162.00	Serrapetrona	Macerata	Marche	progetto

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 22 di 148	Rev. 0

1.9.2 Emissioni acustiche

Nell'ambito della realizzazione del progetto, la movimentazione dei mezzi d'opera nelle diverse fasi di lavorazione determina un impatto acustico che andrà a incidere, unicamente in orario diurno (06:00 – 22:00), sul contesto territoriale circostante.

Lo studio acustico (vedi Appendice 1 – Emissioni acustiche durante la costruzione dell'opera) è stato articolato nelle seguenti fasi:

- analisi della normativa vigente;
- valutazione dello stato di fatto preesistente l'intervento;
- caratterizzazione delle emissioni di rumore associate alle attività di cantiere;
- simulazione del campo acustico generato dalle operazioni di cantiere;
- valutazione degli effetti sul contesto territoriale circostante.

In riferimento alle caratteristiche ambientali del territorio attraversato ed al fatto che le operazioni di cantiere si svolgeranno solo in orario diurno, l'indicatore ambientale del rumore, tratto dalla normativa nazionale per l'inquinamento acustico, è il Leq 6-22.

La valutazione dell'impatto acustico generato dall'intervento in esame pone qualche problematica in quanto si tratta di un cantiere mobile in cui i mezzi operativi lavorano in sequenza, con apertura pista, posa o rimozione delle tubazioni, rinterro dello scavo e ripristino dei luoghi, in fasi successive lungo i tracciati.

L'entità degli impatti varia, pertanto, con la fase del progetto, alla quale è legata una composizione dei mezzi di cantiere che sono contemporaneamente in movimento, ed all'orografia del territorio in cui si opera che determina una diversa diffusione dell'onda sonora.

Per tale motivo la stima dell'impatto acustico è stata impostata prendendo come riferimento le fasi che determinano la maggiore movimentazione di mezzi individuate nello scavo della trincea e nella successiva posa o rimozione.

L'analisi dei risultati della simulazione modellistica ha portato alla definizione dell'estensione dell'area di disturbo, in ragione del fatto che il territorio attraversato dalle condotte è uniformemente pianeggiante.

Dall'analisi delle aree di influenza acustica, assumendo che il livello di immissione sonora di 50 dB(A) rappresenti il limite di riferimento per un eventuale disturbo, è possibile generalizzare che nelle condizioni più sfavorevoli, un ricettore posto nelle vicinanze del tracciato risenta delle emissioni sonore dovute alle attività del cantiere fin quando la distanza relativa sorgente-ricettore si mantiene al di sotto dei 350 metri circa. Sapendo che la velocità di scavo/rinterro è all'incirca di 300 m al giorno, è possibile ritenere che un ricettore subirà la variazione di clima acustico per un periodo di circa 2 giorni, per ciascun passaggio del fronte di lavoro.

Nel caso in esame, lo studio di impatto acustico eseguito per la sorgente S10, ubicata in prossimità del tracciato del metanodotto principale in progetto e di quello in dismissione (vedi Appendice 1- Emissioni acustiche durante la costruzione dell'opera) e riferito al punto ricettore R10 posto, nell'ambito dell'areale della ZPS "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge", in prossimità del margine occidentale del SIC "Gole di Sant'Eustachio", ha evidenziato un esiguo superamento del valore limite di Zonizzazione Acustica. Per quanto riguarda i risultati dello studio per la sorgente S14, ubicata lungo il tracciato del metanodotto principale in progetto e riferito al punto ricettore R14, ubicato al limite occidentale del SIC "Monte Letegge - Monte

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 23 di 148	Rev. 0

D'Aria", ha evidenziato come la diffusione del rumore per il ricettore considerato non risenta dell'orografia del territorio

1.9.3 Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera indotte dalla realizzazione del progetto si registrano unicamente durante le fasi di lavoro, derivate dall'utilizzo dei mezzi operativi utilizzati per la messa in opera o per la dismissione delle condotte.

La valutazione degli impatti indotti sulla qualità dell'Aria Ambiente, intesa come l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro (DLgs n. 351 del 04/08/1999), durante la posa/rimozione delle condotte, è stata effettuata (Vedi Appendice 2 - Analisi degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sulla componente atmosfera) determinando le concentrazioni di:

- Polveri Sottili (PM₁₀) prodotte dalla movimentazione del terreno, dal movimento dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera e presenti nei fumi di scarico dei mezzi stessi;
- Ossidi di Azoto (NO_x) prodotti dalle macchine operatrici destinate alla realizzazione dell'opera.

La metodologia adottata per la stima delle emissioni in atmosfera (vedi Appendice 2) prevede le seguenti fasi:

- analisi meteorologica dell'area attraversata e definizione delle caratteristiche climatiche del sito;
- caratterizzazione delle emissioni di inquinanti e polveri associate alle attività di cantiere;
- simulazione della qualità dell'aria attraverso l'utilizzo del sistema modellistico dispersivo CALPUFF.

I punti sorgente potenzialmente interferenti con i SIC/ZPS sono il punto S10 e S14 già considerati per le simulazioni delle emissioni acustiche. Tali punti sorgente sono stati individuati a partire dai ricettori, indicando per essi il punto del tracciato più vicino e considerando l'area di cantiere con baricentro in questo punto.

Per quanto riguarda le Polveri Sottili emesse dai lavori di realizzazione dell'opera la concentrazione massima raggiunta per la sorgente S10, è pari a 20 µg/m³ e per la sorgente S14 è pari a 35 µg/m³ con estensione limitata all'area della sorgente. Tale valore risulta inferiore al limite di legge stabilito dal DM 60/2002, pari a 50 µg/m³.

In riferimento agli Ossidi di Azoto, la concentrazione massima rappresentabile alla risoluzione di calcolo del modello, pari a 200 µg/m³, è raggiunta sia per la sorgente S10 che per la S14 durante tutto l'anno ad esclusione dei mesi estivi, con estensioni dell'ordine delle decine di metri per l'S8 e di circa 500 m per l'S9.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 24 di 148	Rev. 0

2 ZONA DI PROTEZIONE SPECIALE “GOLA DI SANT’EUSTACHIO, MONTE D’ARIA E MONTE LETEGGE” (COD. IT5330027)

2.1 Approfondimento dello studio di screening - Fase 1

2.1.1 Descrizione dell’ambiente

Il territorio della Zona è caratterizzato dalla presenza di grotte che condizionano microclimi freschi e umidi favorendo specie particolari. L'area è minacciata da una cava in corrispondenza della Gola di S. Eustachio, caratterizzata da boschi di caducifoglie termofile (orniello, carpino nero e roverella) e qualche lembo di sclerofille sempreverdi (leccio). Mentre Monte d'Aria e Letegge, vasto crinale montuoso caratterizzato da pianori sommitali e da pendii poco acclivi con un profilo arrotondato, a causa dell'abbandono della pastorizia i pascoli rischiano di essere invasi da arbusti a scapito della biodiversità e della salvaguardia di quest'habitat prioritario.

2.1.2 Inquadramento generale dell’area di intervento e del sito

L’area di intervento, all’interno della ZPS, risulta costituita da una fascia localizzata lungo le pendici del Monte d’Aria, interessate da formazioni erbacee, fisionomicamente riconducibili a praterie a forasacco (*Bromus erectus*) e fiordaliso bratteato (*Centaurea bracteata*), dell’associazione *Centaureo bracteatae-Brometum erecti*, Biondi, Ballelli, Allegrezza, Guitian & Taffetani 1986.

Si tratta di formazioni abbastanza uniformi che si sviluppano su terreni subpianeggianti abbandonati dalle pratiche colturali. In queste formazioni pascolive possono insediarsi aggruppamenti arbustivi a ginestra (*Spartium junceum*) o ginepro comune o ginepro rosso (*Juniperus communis*, *Juniperus oxycedrus*).

Dal punto di vista fitoclimatico, l’area della ZPS rientra nella *regione macroclimatica temperata*; il sistema di paesaggio è caratterizzato da *substrati calcarei*; il sottosistema di paesaggio vegetale da *rilievi con bioclina basso-collinare* e *rilievi con bioclina alto-collinare*.

La superficie della Zona viene inoltre a includere l’areale dei Siti di Interesse Comunitario “Gola di Sant’Eustachio” (cod. IT5330016) e “Monte Letegge e Monte d’Aria” (cod. IT5330011) – (vedi fig. 2.1/A) e include l’Area Floristica Gola di Sant’Eustachio che interessa parte dei comuni di Castelraimondo, San Severino e Serrapetrona.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 25 di 148	Rev. 0

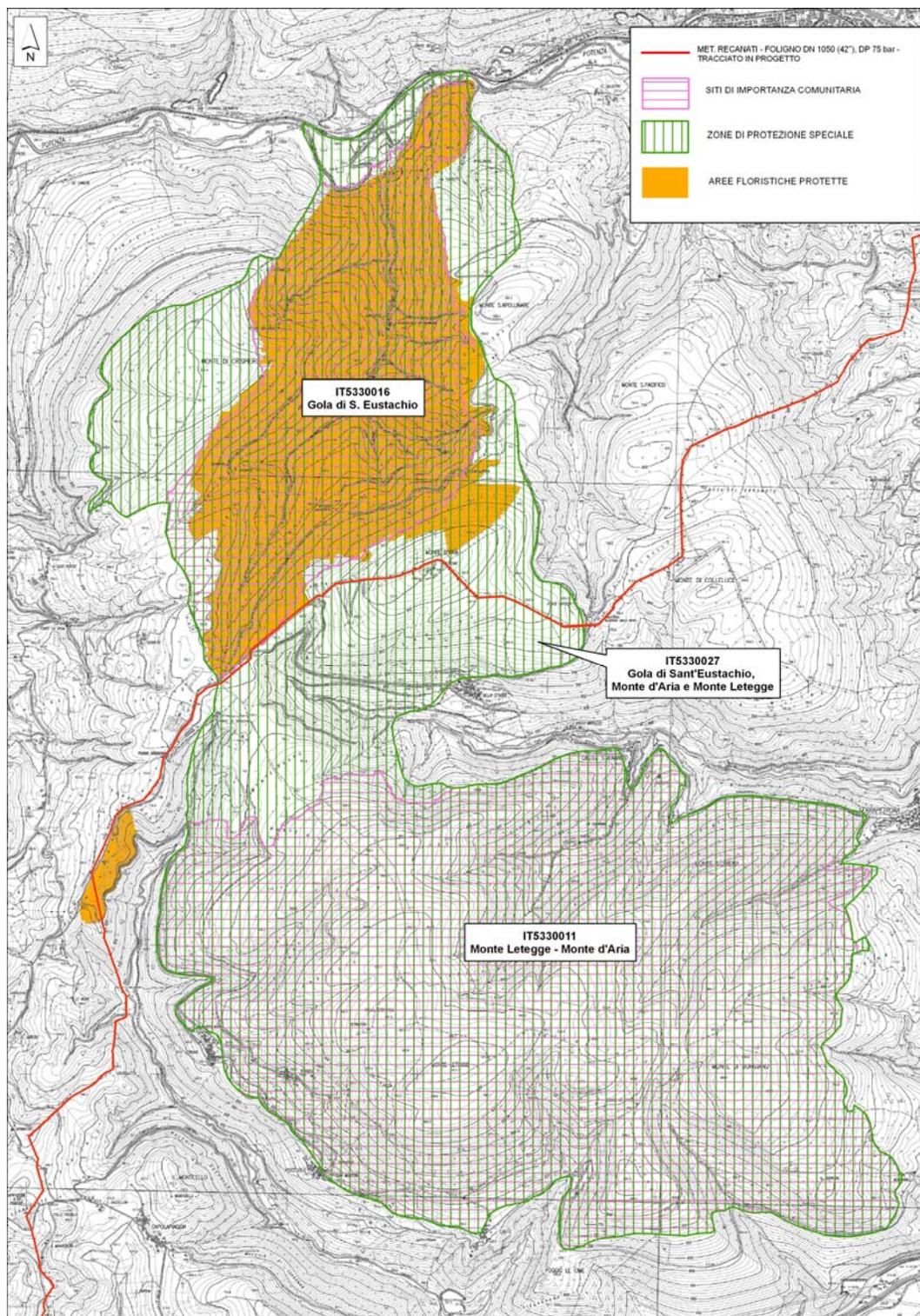


Fig. 2.1/A: Estensione territoriale della ZPS “Gola di Sant’Eustachio, Monte d’Aria e Monte Letegge”.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 26 di 148	Rev. 0

2.1.3 Habitat di interesse comunitario

La ZPS “Gola di Sant’Eustachio, Monte d’Aria e Monte Letegge” si caratterizza per la presenza degli habitat elencati nella tabella seguente (vedi tab. 2.1/A).

Tab. 2.1/A: Habitat di importanza comunitaria (Allegato I della Direttiva 92/43/CEE)

CODICE	Nome	Habitat prioritario	% coperta	VALUTAZIONE SITO			Globale
				B	C	B	
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* stupenda fioritura di orchidee)	*	70	B	C	B	B
5130	Formazioni a <i>Juniperus communis</i> su lande o prati calcicoli		10	B	C	B	B
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica		10	A		A	A
5110	Formazioni stabili xerotermofile a <i>Buxus sempervirens</i> sui pendii rocciosi (<i>Berberidion</i> p.p.)		5	B	C	B	B
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico		2	A	C	A	A
7220	Sorgenti petrificanti con formazione di travertino (<i>Cratoneurion</i>)	*	1	A	C	A	A

Codifiche:

Rappresentatività : A = eccellente; B = buona; C = Significativa

Superficie relativa: A = percentuale compresa fra il 15,1 ed il 100% della popolazione nazionale; B = percentuale compresa fra il 2,1 ed il 15% della popolazione nazionale; C = percentuale compresa fra lo 0 ed il 2% della popolazione nazionale.

Stato di conservazione: A = eccellente; B = buono; C = media o ridotta.

Valutazione globale: A = eccellente; B = buono; C = valore significativo.

Descrizione degli Habitat presenti

6210* - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee)

Caratteristiche ecologiche

L’habitat è caratterizzato dalla presenza di praterie polispecifiche perenni a dominanza di graminacee emicriptofitiche, generalmente secondarie, da aride a semimesofile, diffuse prevalentemente nel Settore Appenninico ma presenti anche nella Provincia Alpina, dei Piani bioclimatici Submeso-, Meso-, Supra-Temperato, riferibili alla classe

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 27 di 148	Rev. 0

Festuco-Brometea, talora interessate da una ricca presenza di specie di *Orchideaceae* ed in tal caso considerate prioritarie (*). Per quanto riguarda l'Italia appenninica, si tratta di comunità endemiche, da xerofile a semimesofile, prevalentemente emicriptofitiche ma con una possibile componente camefitica, sviluppate su substrati di varia natura.

Tutela e fattori di minaccia

- Degradazione del suolo per compattazione in aree umide, dovuti a calpestio.
- Erosione del suolo (idrica incanalata).
- Carico zootecnico o sfruttamento agricolo eccessivo, con perdita di diversità ambientale.
- Interventi di rimboschimento con specie esotiche.
- Incendi indotti per favorire il pascolo.

Note: questo habitat è interessato dalle opere in progetto

5130 - Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli

Caratteristiche ecologiche

L'habitat è caratterizzato dalla presenza di arbusteti più o meno radi dominati da *Juniperus communis*. Sono generalmente cenosi arbustive aperte che includono sia gli ambiti di prateria, in cui il ginepro comune forma piccoli nuclei, che gli ambiti in cui il ginepro, spesso accompagnato da altre specie arbustive (fra cui *Rosa* sp. pl., *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*), forma nuclei più ampi. Si tratta di cenosi secondarie che colonizzano praterie pascolate e prato-pascoli ora in abbandono.

Sono diffusi nella fascia collinare e montana, prevalentemente su substrati carbonatici, ma anche di natura diversa, in condizioni da xerofile a mesoxerofile. L'habitat è presente in tutta l'Italia settentrionale e centrale; nella regione alpina è poco comune mentre è frequente nell'area appenninica.

Tutela e fattori di minaccia

- Fenomeni di degradazione del suolo per compattazione dovuti a calpestio.
- Rischi di erosione del suolo e di frane.
- Per quanto riguarda le attività connesse con la presenza dell'uomo, si segnalano il pascolo ed il turismo invernale.

8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

Caratteristiche ecologiche

L'habitat è caratterizzato dalla presenza di comunità casmofitiche delle rocce carbonatiche, dal livello del mare nelle regioni mediterranee a quello cacuminale nell'arco alpino.

Tutela e fattori di minaccia

- Apertura di cave.
- Uso turistico e/o ricreativo.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 28 di 148	Rev. 0

- Localizzati fenomeni di erosione idrica incanalata.

5110 - Formazioni stabili xerotermofile a *Buxus sempervirens* sui pendii rocciosi (*Berberidion* p.p.)

Caratteristiche ecologiche

L'habitat è di tipo extrazonale (supramediterraneo) costituito da una macchia stabile, xerotermofila e calcicola, con *Buxus sempervirens* dominante, negli orizzonti collinari e submontani. La presenza del bosso, sclerofilla sempreverde, pur molto localizzata, associata a quella del leccio, accresce il carattere "mediterraneo" che identifica il paesaggio.

Tutela e fattori di minaccia

- Fenomeni di degradazione del suolo per compattazione dovuti a calpestio.
- Rischi di erosione del suolo e di frane.
- Per quanto riguarda le attività connesse con la presenza dell'uomo, si segnalano il pascolo ed il turismo invernale.

8310 - Grotte non ancora sfruttate a livello turistico

Caratteristiche ecologiche

I siti di questa tipologia sono caratterizzati univocamente dall'habitat Grotte non ancora sfruttate a livello turistico (8310). È possibile la presenza di muschi e alghe, le piante superiori sono praticamente assenti. È possibile la presenza di vertebrati molto specializzati, generalmente anfibi, anche molto rari e chiroterteri, mentre, tra gli invertebrati, possono essere presenti coleotteri e altri invertebrati cavernicoli acquatici, in particolare crostacei e molluschi.

Tutela e fattori di minaccia

- Inquinamento delle acque (distruzione totale per cave).
- Eccessiva frequentazione (spesso dovuta a "valorizzazione" turistica).

7220* - Sorgenti petrificanti con formazione di tufi (*Cratoneurion*)

Caratteristiche ecologiche

L'habitat è caratterizzato dalla presenza di comunità a prevalenza di briofite che si sviluppano in prossimità di sorgenti e pareti stillicidiose che danno origine alla formazione di travertini o tufi per deposito di carbonato di calcio sulle fronde. Si tratta quindi di formazioni vegetali spiccatamente igro-idrofile, attribuite all'alleanza *Cratoneurion* commutati che prediligono pareti, rupi, muri normalmente in posizioni ombrose, prevalentemente calcarei, ma che possono svilupparsi anche su vulcaniti, scisti, tufi, ecc. Questa vegetazione che presenta un'ampia diffusione nell'Europa meridionale, è costituita da diverse associazioni che in Italia esprimono una notevole variabilità, a seconda della latitudine delle stazioni.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 29 di 148	Rev. 0

Tutela e fattori di minaccia

- Fenomeni di degradazione del suolo per compattazione, dovuti a calpestio.
- Inquinamento delle acque.
- Alterazione del bilancio idrico.
- Captazione della sorgente.
- Canalizzazione e regimazione del corso d'acqua.
- Prelievo di travertini.

In relazione a quanto richiesto al punto 43a della citata richiesta di integrazione ministeriale, gli habitat presenti nella fascia più prossima all'area degli interventi sono stati rappresentati nella figura seguente (vedi fig. 2.1/B), mentre l'interferenza delle aree di cantiere con gli stessi habitat è rappresentata sull'allegato stralcio planimetrico catastale (vedi All. 5, Dis. 000-LB-23E-83230).

In figura 2.1/B, gli habitat sono stati identificati a partire dai recenti dati riportati nella "Carta degli Habitat in base alla direttiva 92/43/CEE", prodotta dalla Regione Marche (2009) per i siti Natura 2000 (Biondi et alii 2009, Catorci et alii 2009).

Rispetto all'elenco inserito nella scheda Natura 2000 della ZPS e aggiornata all'anno 2003, in prossimità dell'area di studio è stato individuato anche l'habitat prioritario 91AA* - *Boschi orientali di quercia bianca*. Si tratta di boschi mediterranei e submediterranei adriatici e tirrenici (area del *Carpinion orientalis* e del *Teucro siculi-Quercion cerris*) a dominanza di *Quercus virgiliana*, *Q. dalechampii*, *Q. pubescens* e *Fraxinus ornus*, indifferenti edafici, termofili e spesso in posizione edafo-xerofila tipici della penisola italiana ma con affinità con quelli balcanici, con distribuzione prevalente nelle aree costiere, subcostiere e preappenniniche. L'habitat è distribuito in tutta la penisola italiana, dalle regioni settentrionali a quelle meridionali, compresa la Sicilia. Questo habitat, presente nell'area di interesse, non è però interessato direttamente dall'opera in progetto.

Dalla stessa fig. 2.1/B appare evidente come all'interno della ZPS "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge", sia interessato dai lavori solamente l'habitat 6210*.

In questo tratto, l'habitat 6210* (Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee) è rappresentato da una tipologia di pascolo che si origina a seguito di abbandono delle colture, caratterizzato da una formazione erbacea dell'associazione *Centaureo bracteatae-Brometum erecti*.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 30 di 148	Rev. 0

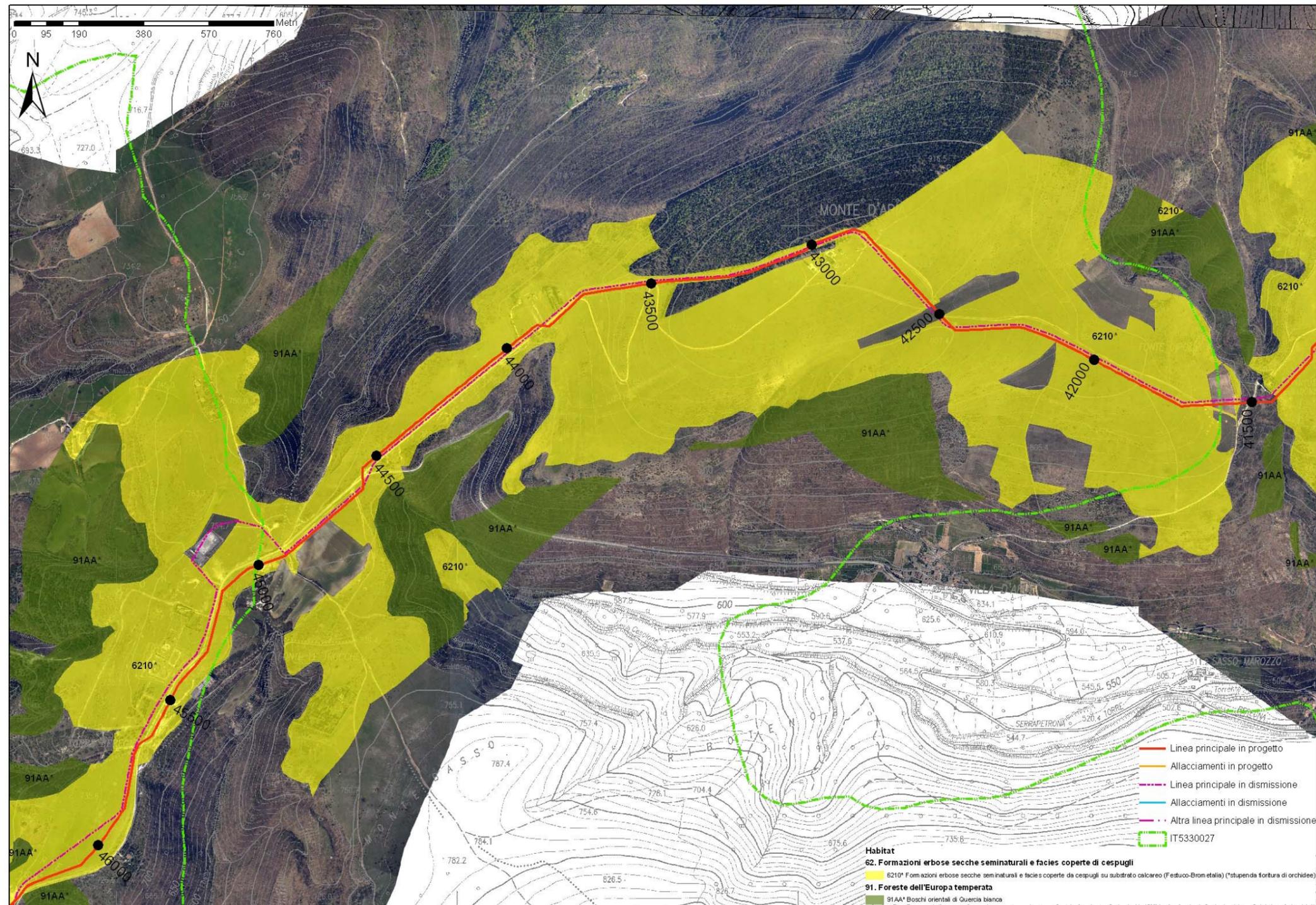


Fig. 2.1/B: Individuazione degli habitat nel tratto di percorrenza all'interno della ZPS "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge"

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 31 di 148	Rev. 0

Sempre in riferimento a quanto richiesto al punto 43a della citata richiesta d'integrazioni, è stata realizzata una carta della vegetazione su base fitosociologica (vedi All. 1, Dis. 000-BI-D-94705 rev. 0).

La carta della vegetazione del territorio in esame è stata realizzata, prendendo in esame una fascia sufficientemente ampia e rappresentativa del territorio che interessa una superficie continua il cui asse centrale è il tracciato dei metanodotti stessi.

Le tipologie vegetali rinvenute nel territorio in esame sono state definite mediante sopralluoghi diretti integrati da dati di letteratura.

Per la definizione delle fitocenosi presenti e per i riferimenti fitosociologici, si è fatto riferimento anche agli elaborati relativi alla Rete Ecologica Marche (REM) (Regione Marche), nei quali vengono indicate le associazioni vegetali marchigiane.

Nel caso specifico, la legenda della Carta della Vegetazione comprende le seguenti associazioni:

- Bosco di roverella con citiso a foglie sessili - Ass. *Cytiso sessilifoliae-Quercetum pubescentis* Blasi, Feoli & Avena 1982;
- Bosco di carpino nero - Ass. *Scutellario columnae-Ostryetum carpinifoliae* Pedrotti, Ballelli & Biondi ex Pedrotti, Ballelli, Biondi, Cortini & Orsomando 1980 subass. *violetosum reichenbachiana* Allegrezza 2003;
- Rimboschimenti, talvolta misti a latifoglie;
- Prateria a forasacco e stellina purpurea Ass. *Asperulo purpureae-Brometum erecti* Biondi & Ballelli ex Biondi, Ballelli, Allegrezza & Zuccarello 1995;
- Prateria a forasacco e fiordaliso bratteato Ass. *Centaureo bracteatae-Brometum erecti* Biondi, Ballelli, Allegrezza, Guitian & Taffetani 1986;
- Arbusteto di ginestra e citiso a foglie sessili con prevalenza di ginestra Ass. *Spartium juncei-Cytisetum sessilifolii* Biondi, Allegrezza & Guitian 1988 var. a *Spartium junceum*.

L'analisi dell'elaborato cartografico, relativamente ai tratti interessati dal passaggio delle condotte, conferma che le tipologie vegetazionali interessate si riferiscono prevalentemente a cenosi erbacee pascolive che si originano a seguito di abbandono delle colture, caratterizzato da una formazione erbacea dell'associazione *Centaureo bracteatae-Brometum erecti*.

L'associazione costituisce uno stadio dinamico in successione con il bosco di carpino nero del piano mesotemperato. Il pascolo riferito a questa associazione tende ad evolvere verso formazioni prative più stabili.

Il processo dinamico naturale della vegetazione porta prima alla costituzione di praterie ad *Agropyron repens* e *Dactylis glomerata*. Tale tipo di vegetazione evolve rapidamente, in una cenosi erbacea più stabile che si caratterizza per la presenza di *Bromus erectus*, *Brachypodium rupestre*, *Centaurea scabiosa*, *C. bracteata*, *Dorycnium pentahyllum*.

Generalmente la prateria rimane stabile attraverso la gestione dell'area con pascolo ovino e bovino, al fine di evitare l'evoluzione naturale della vegetazione e la conseguente scomparsa della prateria per processi dinamici naturali con invasione da parte di arbusti quali ginestra; pertanto, l'abbandono delle tradizionali attività agropastorali è una delle cause della scomparsa dell'habitat.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 32 di 148	Rev. 0

2.1.4 Specie faunistiche d'interesse comunitario

Per l'analisi faunistica sono state utilizzate sia le schede ministeriali sia le schede compilate per la realizzazione dei piani di gestione delle aree SIC e ZPS della dorsale appenninica dal Potenza al Tronto. Inoltre, per ogni gruppo faunistico sono stati utilizzati i dati analitici, realizzati per altri lavori, raccolti attraverso specifiche analisi dirette con sopralluoghi in aree idonee (invertebrati, anfibi, rettili, rapaci); stazioni di ascolto per i gruppi di passeriformi e transetti su neve per il lupo.

Di seguito vengono riportate nel dettaglio le varie metodologie utilizzate per la raccolta dei dati:

RETTILI E ANFIBI

Le analisi sono state svolte per la realizzazione dei Piani di Gestione delle Aree SIC e ZPS della dorsale appenninica dal Potenza al Tronto. I siti interessati dalle analisi sono stati raggruppati su base geografica considerando come continui quelli che insistono sullo stesso gruppo montuoso, in modo da ridurre il rischio di sottostima della distribuzione. Per ogni specie si è giunti a una valutazione semiquantitativa dello status delle popolazioni-subpopolazioni effettuando dei censimenti a vista percorrendo dei transetti nei periodi tra il 1 Aprile ed il 30 Settembre.

UCCELLI

Le analisi sono state svolte per la realizzazione dei Piani di Gestione delle Aree SIC e ZPS della dorsale appenninica dal Potenza al Tronto e di altri lavori.

Per i passeriformi il censimento è stato condotto nel periodo 2003/2008, utilizzando il metodo MITO, con stazioni di ascolto di dieci minuti, tra l'alba e le ore 10.00 del mattino nel periodo che va dal 20 maggio al 30 giugno.

Inoltre essendo la zona in esame facilmente raggiungibile, la stessa viene regolarmente frequentata e monitorata ulteriormente in maniera non sistematica.

MAMMIFERI

Le analisi sono state svolte per la realizzazione dei Piani di Gestione delle Aree SIC e ZPS della dorsale appenninica dal Potenza al Tronto e di altri lavori.

Sono stati realizzati sia i transetti su neve nei periodi autunnali e invernali dal 2003 al 2008 (mesi di ottobre, novembre, dicembre, gennaio, febbraio), sia la raccolta di indici di presenza costituiti dagli escrementi che hanno significato di marcatura territoriale.

Nella tabella seguente sono elencate le specie presenti nella scheda Natura 2000 relativa alla ZPS IT5330027 (vedi tab. 2.1/B).

Tab. 2.1/B: Specie faunistiche di interesse comunitario

SPECIE	Stato conoscenze	Parametri quali-quantitativi nel sito	Valutazione globale del sito	Fattori di minaccia
<i>Aquila chrysaetos</i>	Sufficiente	Presente	B	Abbandono delle attività agropastorali

Codifiche:

Parametri quantitativi: p = coppie

Valutazione globale del sito: A = eccellente; B = buono; C = valore significativo.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 33 di 148	Rev. 0

Tab. 2.1/B: Specie faunistiche di interesse comunitario (seguito)

SPECIE	Stato conoscenze	Parametri quali-quantitativi nel sito	Valutazione globale del sito	Fattori di minaccia
<i>Pernis apivorus</i>	Sufficiente		B	Abbandono delle attività agro-pastorali
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Sufficiente	5-10p	B	Abbandono delle attività agro-pastorali
<i>Falco biarmicus</i>	Sufficiente	1p	A	Abbandono delle attività agro-pastorali
<i>Circus pygargus</i>	Sufficiente		B	Abbandono delle attività agro-pastorali
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Sufficiente	1-10p	B	Abbandono delle attività agro-pastorali
<i>Circaetus gallicus</i>	Sufficiente	Presente	B	Abbandono delle attività agro-pastorali
<i>Emberiza hortulana</i>	Sufficiente	1-10p	B	Abbandono delle attività agro-pastorali
<i>Lanius collurio</i>	Sufficiente	1-10p	B	Abbandono delle attività agro-pastorali
<i>Falco peregrinus</i>	Sufficiente	1-2p	A	Abbandono delle attività agro-pastorali
<i>Lullula arborea</i>	Sufficiente	11-50p	B	Abbandono delle attività agro-pastorali
<i>Anthus campestris</i>	Sufficiente	11-50p	B	Abbandono delle attività agro-pastorali

Codifiche:

Parametri quantitativi: p = coppie

Valutazione globale del sito: A = eccellente; B = buono; C = valore significativo.

Descrizione delle specie faunistiche di interesse comunitario presenti

***Aquila chrysaetos* - AQUILA REALE**

Distribuzione: Specie ad ampia distribuzione oloartica, l'areale di distribuzione in Italia comprende la catena alpina e appenninica, e i distretti montuosi delle due isole maggiori.

Preferenze Ambientali: In Italia frequenta gli ambienti montuosi dell'orizzonte alpino e subalpino, le zone montane, collinari, o localmente di pianura, nei settori alpini, appenninici e insulari. Rapace legato agli ambienti a vegetazione aperta o semi-aperta, purché ad elevata disponibilità di prede vive durante il periodo riproduttivo e di carcasse di pecore e ungulati nella fase invernale pre-riproduttiva

Conservazione: La specie ha uno status di conservazione sfavorevole in Europa (SPEC 3: rara) ed è indicata come "vulnerabile" nel Libro Rosso dei Vertebrati per l'Italia. Fattori limitanti il successo riproduttivo sono il disturbo diretto ai nidi e le alterazioni ambientali legate all'antropizzazione del territorio. L'abbandono della montagna e il conseguente rimboschimento naturale di ambienti a struttura aperta (prati, pascoli e incolti) potrebbero limitarne l'attuale ripresa numerica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 34 di 148	Rev. 0

Pernis apivorus - FALCO PECCHIAIOLO

Distribuzione: Specie distribuita in periodo riproduttivo in tutto il Palearctico occidentale e in parte dell'Asia occidentale, in Italia molto localizzato in Pianura Padana, regolarmente diffuso nell'Appennino tosco-emiliano, diviene più localizzato in Italia centro-meridionale.

Preferenze Ambientali: Rapace tipico di zone boscate, occupa varie tipologie forestali, in genere fustaie di latifoglie, di conifere o miste di conifere e latifoglie, ma anche cedui matricinati, invecchiati o in fase di conversione a fustaia.

Conservazione: Non incluso tra le specie a priorità di conservazione in Europa. Probabilmente favorito da una gestione selvicolturale a fustaia o da pratiche di selvicoltura naturalistica, capaci di ricreare la struttura diversificata tipica di una foresta non gestita.

Caprimulgus Europaeus - SUCCIACAPRE

Distribuzione: Specie palearctica ampiamente distribuita nelle regioni mediterranee.

Preferenze Ambientali: La specie frequenta gli ambienti boschivi (sia di latifoglie che di conifere) aperti, luminosi, ricchi di sottobosco e tendenzialmente cespugliosi, intervallati da radure e confinanti con coltivi, prati, incolti e strade rurali non asfaltate.

Conservazione: La specie ha uno status di conservazione sfavorevole in Europa (SPEC 2: in declino). a causa soprattutto dell'uso massiccio di pesticidi e del traffico stradale.

Falco biarmicus - LANARIO

Distribuzione: Vive in Africa, nella penisola arabica, in Asia minore, in Italia e nei Balcani. Non si trova in Europa centrale.

Preferenze Ambientali: Il lanario predilige gli spazi aperti come anche le pietraie o le zone semi desertiche contigue a rilievi caratterizzati da ripidi calanchi. Nei massicci rocciosi alti si trovano i luoghi di cova del falco. Più raramente vivono su rocce costiere.

Conservazione: In Europa il Lanario è considerato una specie globalmente minacciata. I fattori che limitano la dinamica delle popolazioni italiane sono assai poco studiati; il ritmo di occupazione dei siti di nidificazione e, almeno in parte, il successo riproduttivo, potrebbero essere influenzati da fattori climatici e dalla competizione con altre specie con nicchia parzialmente sovrapposta (Pellegrino). Anche l'evoluzione dell'uso del suolo da parte dell'uomo, con la contrazione della pastorizia e dell'agricoltura estensiva ed il conseguente incremento delle superfici boscate, potrebbe influenzare in futuro lo stato di conservazione della specie.

Circus pygargus - ALBANELLA MINORE

Distribuzione: Specie monotipica a corologia euroturanica, Un tempo presente in tutto il Paese, oggi l'areale è discontinuo percorrendo i bordi della Padania dal Piemonte fino alle province di Gorizia e Udine, dalle zone costiere adriatiche del ferrarese alla pianura bolognese, per poi estendersi uniformemente lungo la fascia pedeappenninica dal parmense fino al pesarese. Nel versante tirrenico la specie è localmente presente in Lazio e Toscana.

Preferenze Ambientali: In Italia si riproduce in zone pianeggianti o collinari, dove meglio può sfruttare le termiche anche nell'attività di caccia. Nidifica sul terreno, tra

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 35 di 148	Rev. 0

alte erbe (80-160 cm) o in macchie arbustivo-lianose appressate al suolo: Rubus, Clematis. In ambiente naturale sono particolarmente utilizzati i calanchi e gli ex coltivi.
Conservazione: L'Albanella minore ha uno status di conservazione favorevole in Europa (SPEC 4: stabile). È particolarmente vulnerabile alle operazioni di trebbiatura dei cereali e delle foraggere, con perdite di anche il 100% dei nidi.

Calandrella brachydactyla - CALANDRELLA

Distribuzione: Specie sedentaria e localmente migratrice, diffusa in Eurasia centromeridionale e Africa settentrionale. In Italia la popolazione nidificante è stimata in 5.000 – 15.000 coppie.

Preferenze Ambientali: Frequenta vaste zone aperte, incolte o parzialmente coltivate in aree a clima secco e terreni pietrosi.

Conservazione: perdita di aree idonee per la nidificazione, determinata dall'abbandono o trasformazione delle coltivazioni nelle aree collinari e montane.

Circaetus gallicus - BIANCONE

Distribuzione: Specie paleartico-orientale. In Italia i due nuclei principali di presenza della specie sono rappresentati dalla Maremma tosco-laziale e da una vasta porzione delle Alpi occidentali, comprendente la Liguria, il Piemonte e la Valle d'Aosta. Le coppie riproduttrici italiane sono essenzialmente concentrate negli habitat mediterranei della Penisola e delle isole.

Preferenze Ambientali: Il Biancone si rinviene essenzialmente in zone aride ed aperte, caratterizzate da un'alta eterogeneità del paesaggio, disseminate di affioramenti rocciosi, arbusteti e pascoli, ambiente elettivo dei rettili che formano la base della sua dieta. Necessita di boschi più o meno ampi e compatti per la nidificazione, sebbene possa anche nidificare su roccia.

Conservazione: La specie è classificata a status sfavorevole in Europa (SPEC 3: rara). Il maggior fattore limitante per la specie è rappresentato dalla riduzione degli habitat di caccia elettivi, dovuta soprattutto alle attuali modifiche delle pratiche agro-pastorali.

Emberiza hortulana - ORTOLANO

Distribuzione: Specie migratrice a lungo raggio, diffusa in Eurasia. In Italia è estiva e nidificante.

Preferenze Ambientali: Nidifica in ambienti aperti con alberi e cespugli sparsi, preferibilmente su versanti soleggiati collinari e basso montani.

Conservazione: perdita di aree idonee per la nidificazione, determinata dall'abbandono o trasformazione delle coltivazioni nelle aree collinari e montane.

Lanius collurio - AVERLA PICCOLA

Distribuzione: Nidifica dall'Europa occidentale fino all'Asia centrale, mancando solo nelle regioni più settentrionali; in Italia è specie nidificante estiva e manca solo dalla penisola salentina.

Preferenze Ambientali: frequenta ambienti cespugliati o alberati, preferibilmente gli incolti. È inoltre colonizzatrice di ambienti degradati da incendi e può rinvenirsi anche in ambienti suburbani.

Conservazione: Questa specie pare essere in costante rarefazione a causa del continuo taglio delle siepi e della diminuzione dei terreni incolti.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 36 di 148	Rev. 0

Falco peregrinus - FALCO PELLEGRINO

Distribuzione: Occupa in Italia tanto gli ambienti rocciosi costieri che le zone dell'interno di media e alta montagna.

Preferenze Ambientali: Il falco pellegrino mostra una notevole adattabilità ambientale, arrivando a occupare durante la stagione invernale anche le aree urbane, anche se valori di densità più elevati si riscontrano sulle scogliere marine, mentre in buona parte del suo areale continentale si riscontrano irregolarità nelle riproduzioni, bassa densità di nidificanti e bassa produttività.

Conservazione: le minacce maggiori vengono dal disturbo antropico nei siti di nidificazione spesso utilizzati come palestre di roccia.

Lullula arborea - TOTTAVILLA

Distribuzione: Questo Alaudide in Italia è presente soprattutto sulla Catena appenninica, in Sicilia e in Sardegna.

Preferenze Ambientali: Frequenta soprattutto ambienti aperti: pascoli magri disseminati di cespugli ed alberelli, brughiere ai margini dei boschi ed ampie zone asciutte, solitamente in zone asciutte o ben drenate. La distribuzione ambientale è assai ampia, dal momento che sono state accertate nidificazioni dal livello del mare fino a più di 2000 m .

Conservazione: Da alcuni decenni, la Tottavilla subisce la perdita di aree idonee per la nidificazione, determinata dall'abbandono o trasformazione delle coltivazioni nelle aree collinari e montane. La ricolonizzazione da parte della vegetazione forestale delle aree un tempo coltivate o utilizzate a pascolo ne limitano l'abbondanza. Inoltre, poiché si alimenta prevalentemente di insetti durante il periodo riproduttivo e posiziona il nido tra la vegetazione erbacea in una piccola depressione del terreno, o alla base di arbusti o di alberi, l'accresciuto uso dei pesticidi nelle aree coltivate residue collinari e montane e gli sfalci precoci e sempre più frequenti nel periodo della riproduzione rappresentano ulteriori fattori che ne limitano il successo riproduttivo.

Anthus campestris - CALANDRO

Distribuzione: Il calandro è un uccello migratore che trascorre l'inverno a sud del Sahara ed è presente come nidificante in tutta la penisola e sulle isole maggiori. Risulta più frequente nelle regioni del Centro e del Sud, mentre al Nord la distribuzione è irregolare ed è limitata alle aree xerothermiche di bassa quota.

Preferenze Ambientali: Vive in ambienti di tipo steppico (pascoli degradati, garighe, ecc.) con tratti di terreno denudato, in ampi alvei fluviali, calanchi e dune costiere, in generale sempre su terreni secchi.

Conservazione: La consistenza della popolazione è scarsa oggi come forse lo era pure in passato: è probabile comunque che la specie sia in regresso anche localmente, visto il trend negativo in atto sia su scala nazionale sia europea.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 37 di 148	Rev. 0

Descrizione delle specie faunistiche presenti nell'area e non inserite in direttiva comunitaria

Falco tinnunculus - GHEPPIO

Distribuzione: Specie sedentaria, migratrice e dispersiva, diffusa in Eurasia e Africa. In Italia è nidificante.

Preferenze Ambientali: Frequenta vari tipi di ambienti, dalle isolette rocciose alle pareti montane fino oltre i 2.500 metri, nonché edifici, ruderi e ponti.

Conservazione: La specie è classificata a status sfavorevole in Europa (SPEC 3: rara) le cause principali sono le persecuzioni sull'intera area europea, e le cause naturali (risorse alimentari).

Sylvia conspicillata - STERPAZZOLA DI SARDEGNA

Distribuzione: Specie migratrice a lungo raggio, diffusa in Eurasia e nord Africa

Preferenze Ambientali: Frequenta le macchie costiere e i cespugli di Salicornia. Insettivoro che cambia regime alimentare in autunno, cibandosi prevalentemente di bacche e frutta. Nidifica nei cespugli bassi.

Conservazione: Ad oggi non subisce grandi situazioni di rischio.

Falco subbuteo - LODOLAIO

Distribuzione: Paleartico occidentale

Preferenze Ambientali: È una specie caratteristica del mosaico di foreste e zone aperte, che utilizza nidi abbandonati da altri uccelli arboricoli e in particolare dalla Cornacchia grigia. Tra i nidi disponibili preferisce quelli costruiti su alberi alti, prossimi al margine del bosco e distanti dalle strade.

Conservazione: Lo status del Lodolaio sembra essere abbastanza favorevole in Europa e in alcuni stati le sue popolazioni sono aumentate negli scorsi decenni. In Italia ha mostrato una buona adattabilità ai cambiamenti dell'uso del suolo in alcuni dei suoi ambienti preferiti, anche se rimane tuttora vulnerabile a causa dell'abbattimento dei pioppeti nel corso della nidificazione.

Buteo buteo - POIANA

Distribuzione: Specie a corologia euro-asiatica.

Preferenze Ambientali: La specie è assai eclettica nella scelta dell'habitat di nidificazione, che può andare da zone di pianura, antropizzate e caratterizzate da habitat forestali frammentati e di ridotte dimensioni, alle foreste di conifere e faggio del piano montano. Tale plasticità si ritrova nella scelta del sito di nidificazione: per quanto vengano preferite le aree boscate, la nidificazione su alberi isolati e rocce è relativamente comune.

Conservazione: La Poiana non viene considerata come specie minacciata in Europa, e le popolazioni italiane non sembrano soffrire di particolari fattori limitanti.

Accipiter nisus - SPARVIERE

Distribuzione: Specie palearctica distribuita dal Circolo Polare Artico all'Africa nord occidentale, dal Medio Oriente alla Siberia orientale e al Giappone.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 38 di 148	Rev. 0

Preferenze Ambientali: Lo Sparviere mostra una spiccata preferenza per i boschi di conifere, anche se il recente incremento delle popolazioni italiane è in parte dovuto all'adattabilità alle foreste di latifoglie. Può nidificare in foreste di conifere relativamente fitte dove il nido viene nascosto fra le chiome, ma evita le parti centrali delle piantagioni più estese e seleziona gli ambienti di margine.

Conservazione: Attualmente lo status di conservazione della specie è considerato sicuro in Europa.

In riferimento a quanto richiesto al punto 43c della comunicazione ministeriale, è stata realizzata una carta della vocazione faunistica (vedi All. 2, Dis. 000-BI-B-94708 rev.0). Per la sua realizzazione sono state rappresentate le Unità Ecosistemiche (U.E.) omogenee derivate dalla Rete Ecologica Marche (REM) in un'area vasta – tratto di dorsale tra il fiume Potenza ed il fiume Chienti; per ogni Unità sono state indicate le specie potenzialmente presenti sulla base delle attuali conoscenze della fauna selvatica presente nella zona.

Di seguito in tabella vengono riportate le specie faunistiche che utilizzano le Unità ecosistemiche più vicine nell'area di intervento (vedi tab. 2.1/C). In rosso sono evidenziate le unità ecosistemiche ritenute più significative da un punto di vista dimensionale.

Tab. 2.1/C: Specie faunistiche ed ecosistemi

Specie Faunistica	Aree Rupestri	Bosco Di Carpino Nero	Bosco Di Conifere	Edificato Continuo	Lecce	Prateria Aperta Discontinua	Prateria Chiusa Continua	Querceto Deciduo	Seminativo
Rettili e anfibi									
Orbettino						X	X		X
Ramarro occidentale				X	X	X	X	X	X
Lucertola muraiola				X					X
Lucertola campestre				X					X
Luscengola comune						X	X		X
Biacco						X	X	X	X
Saettone comune						X	X	X	X
Vipera comune						X	X		X
Uccelli									
Quaglia							X		X
Falco pecchiaiolo		X	X			X*	X*		
Biancone					X	X*	X*		
Albanella minore						X*	X*		X*
Aquila reale						X*	X*		
Lodolaio		X	X		X			X	X
Lanario	X				X*	X*	X*		

* l'asterisco sta ad indicare che la specie utilizza l'unità ecosistemica come sito di alimentazione

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 39 di 148	Rev. 0

Tab. 2.1/C: Specie faunistiche ed ecosistemi (seguito)

Specie Faunistica	Aree Rupestri	Bosco Di Carpino Nero	Bosco Di Conifere	Edificato Continuo	Lecceta	Prateria Aperta Discontinua	Prateria Chiusa Continua	Querceto Deciduo	Seminativo
Uccelli									
Falco pellegrino	X				X	X*	X*		
Tortora selvatica									X
Cuculo		X	X		X			X	X
Succiacapre						X	X		
Upupa				X			X		X
Torcicollo				X	X			X	X
Picchio verde		X	X		X			X	
Picchio rosso maggiore		X	X		X			X	
Calandrella							X		
Tottavilla						X	X	X	
Allodola						X	X		X
Calandro						X	X		
Ballerina bianca				X		X	X		X
Scricciolo		X	X	X	X			X	
Pettirosso		X	X	X	X			X	
Codirosso comune			X	X					X
Saltimpalo						X	X		X
Culbianco						X			
Codirossone	X					X			
Merlo		X	X	X	X			X	X
Tordela		X	X		X			X	
Capinera		X	X	X	X			X	X
Sterpazzola									X
Lui bianco								X	
Lui piccolo		X	X		X			X	
Fiorrancino		X	X		X			X	
Pigliamosche			X					X	X
Codibugnolo		X	X	X	X			X	X
Cinciarella		X	X	X	X			X	X
Cinciallegra		X	X	X	X			X	X
Cincia mora			X						
Cincia bigia		X							
Picchio muratore		X	X	X	X			X	X
Rampichino comune		X	X	X	X			X	X
Rigogolo		X	X		X			X	X

  	PROGETTISTA	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 40 di 148	Rev. 0

Tab. 2.1/C: Specie faunistiche ed ecosistemi (seguito)

Specie Faunistica	Aree Rupestri	Bosco Di Carpino Nero	Bosco Di Conifere	Edificato Continuo	Lecceta	Prateria Aperta Discontinua	Prateria Chiusa Continua	Querceto Deciduo	Seminativo
Uccelli									
Averla piccola							X		X
Ghiandaia		X	X		X			X	
Gazza				X					X
Cornacchia grigia		X	X	X	X			X	X
Storno				X					X
Passera europea				X					
Passera mattugia				X					
Fringuello		X	X	X	X			X	X
Verzellino				X					X
Verdone				X					X
Cardellino				X					X
Fanello						X	X		
Zigolo nero									X
Ortolano						X	X		X
Strillozzo							X		X
Mammiferi									
Scoiattolo		X	X					X	
Istrice		X			X			X	X
Lupo		X	X			X	X	X	
Gatto selvatico		X			X			X	
Cinghiale		X	X		X			X	X
Capriolo		X						X	

Dalla tabella emerge chiaramente come la zona sia una tipica area di bassa montagna appartenente all'Appennino Umbro-Marchigiano; le unità ecosistemiche elencate sono, inoltre, quelle più prossime all'opera, naturalmente le considerazioni sono state fatte considerando un'estensione più ampia rispetto alle aree di intervento nel rispetto delle caratteristiche intrinseche delle diverse specie faunistiche.

2.1.5 Specie floristiche d'interesse comunitario

Nell'area, dall'analisi della scheda Natura 2000 e dai dati ricavati dai sopralluoghi effettuati nei mesi di settembre/ottobre 2011, non risultano presenti specie floristiche di interesse.

Tuttavia, come emerge da studi specifici relativi all'area delle Valli dell'Elce e dei Grilli (Catorci, Gatti, Ballelli, 2002), limitrofe all'area interessata dai lavori, sono presenti

 snam rete gas	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 41 di 148	Rev. 0

alcune specie vegetali di notevole interesse e valore fitogeografico che costituiscono emergenze floristiche potenzialmente presenti nel territorio della ZPS (vedi tab. 2.1/D). Tra queste solo alcune specie di pascolo (*Centaurea rupestris*, *Conringia orientalis*, *Echinaria capitata*, *Euphorbia nicaeensis*, *Holosteum umbellatum*, *Romulea bulbocodium*, *Romulea bulbocodium x columnae*, *Romulea columnae*, *Serapide maggiore*) sono potenzialmente presenti nell'area dei lavori. Queste specie sono abbastanza rare e diffuse in maniera puntiforme nel territorio di area vasta.

Tab. 2.1/D: Specie floristiche presenti inserite nelle Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia

Specie	Distribuzione reale	Distribuzione potenziale	Stato di conservazione	Fattori di minaccia
<i>Orchis longicruris</i> (<i>Orchis italica</i>)	 <i>Orchis italica</i> (da <i>Orchidee d'Italia</i> .Rossi W., 2002)	Pascoli, garighe, macchie, boschi radi, fino a 1300 m, su suoli calcarei asciutti	LR	Alterazioni dell'habitat dovute a incespugliamento dei pascoli, abbandono delle pratiche colturali
<i>Orchis crabronifera</i> Mauri subsp. crabronifera	 <i>Ophrys crabronifera</i> subsp. <i>crabronifera</i> (da <i>Orchidee d'Italia</i> .Rossi W., 2002)	Pascoli magri, garighe, cespuglieti, pinete costiere, margini di bosco, fino a 1000 m, su suoli da alcalini a neutri. La subsp. <i>sundermannii</i> arriva sino a 1300 m e predilige suoli calcarei	LR Endemica dell'Italia centrale, è più frequente sulla fascia costiera tirrenica.	Alterazioni dell'habitat dovute a incespugliamento dei pascoli, abbandono delle pratiche colturali

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 42 di 148	Rev. 0

2.1.6 Altre specie importanti della flora

Nel formulario della ZPS “Gola di S Eustachio, Monte d’Aria e Monte Letegge”, nel capitolo “3.3 altre specie importanti di flora e fauna” non sono presenti specie importanti di flora.

Tuttavia dal formulario della scheda ZPS si precisa che l’area di Monte d’Aria e Monte Letegge è particolare per la presenza di diverse specie di orchidee tra cui la rara orchidea *Orchis longicruris* (*Orchis italica*), specie che viene invece riportata nella scheda al capitolo “3.3 altre specie importanti di flora e fauna” del SIC IT 5330016 Gola di Sant’Eustachio, incluso in questa ZPS. Questa specie, è anche segnalata nell’elenco delle “Liste Rosse Regionali delle Piante d’Italia, con il livello di rischio LR (a minor rischio).

Nel Formulario relativo al SIC Gola di S. Eustachio viene citata al capitolo “altre specie di flora” la presenza dell’orchidea *Ophrys crabronifera* (*Ophrys crabronifera Mauri subsp. crabronifera*, Liste regionali delle Piante d’Italia).

Inoltre, sono presenti altre specie vegetali di notevole interesse e valore fitogeografico che costituiscono emergenze floristiche presenti nel territorio della ZPS (Catorci, Gatti, Ballelli, 2002). Tra queste solo alcune (evidenziate in grassetto) risultano potenzialmente presenti nell’habitat pascolivo, identificato come habitat 6210*, interessato dai lavori e diffuse in maniera puntiforme in tutta la ZPS.

Nella tabella seguente sono indicate le specie vegetali di notevole interesse e valore fitogeografico (vedi tab. 2.1/E).

Tab. 2.1/E: Specie vegetali di interesse potenzialmente presenti nell’area di studio

Specie	Habitat
<i>Campanula tanfanii</i>	Rupi calcaree montane
<i>Carex distachya</i>	Boschi termofili
<i>Carpinus orientalis</i>	Boschi termofili
<i>Centaurea rupestris</i>	Pascoli
<i>Conringia orientalis</i>	Campi e incolti
<i>Coronilla valentina</i>	Rupi calcaree
<i>Echinaria capitata</i>	Incolti e pascoli aridi
<i>Euonymus verrucosus</i>	Boschi termofili
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	Pascoli aridi
<i>Holosteum umbellatum</i>	Pascoli e incolti
<i>Laurus nobilis</i>	Rupi ombrose
<i>Romulea bulbocodium</i>	Prati aridi
<i>Romulea bulbocodium x columnae</i>	Prati aridi
<i>Romulea columnae</i>	Prati aridi
<i>Senecio brachychaetus</i>	Boschi e radure
<i>Serapide maggiore</i>	Prati aridi
<i>Silene cattolica</i>	Boschi e luoghi ombrosi
<i>Staphylea pinnata</i>	Boschi freschi e fossi
<i>Taraxacum palustre</i>	Luoghi umidi

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 43 di 148	Rev. 0

2.1.7 Presenza di connessioni ecologiche

L'area in esame fa parte della Rete Ecologica delle Marche (REM). La rete ecologica nasce come risposta ai processi di frammentazione ed utilizza la biodiversità quale indicatore di funzionalità, come elemento chiave per raggiungere obiettivi di gestione economica, sociale ed ecologica. Di conseguenza, una rete ecologica deve mantenere spazio per l'evoluzione del sistema ecologico in cui la biodiversità deve autonomamente progredire senza impedimenti ed il peso delle azioni antropogeniche deve essere commisurato con alti livelli di autopoiesi del sistema, funzionale a mantenere la maggior efficienza dei servizi ecosistemici.

La Rete Ecologica offre così un'opportunità formidabile utile a produrre azioni rivolte ad aumentare la qualità del paesaggio e a conservare lo stock di capitale naturale di risorse, tra cui la biodiversità. Infine diventa uno strumento chiave per indirizzare le trasformazioni su porzioni di risorse rinnovabili e non inibenti i processi da mantenere, acquisendo un valore strutturale di Piano-Programma di miglioramento ecologico del territorio ad integrazione anche degli strumenti di pianificazione utili ad individuare standard di qualità territoriale funzionale alla caratterizzazione del paesaggio e delle produzioni di beni e servizi in esso presenti.

L'approccio metodologico utilizzato per l'individuazione del progetto di Rete Ecologica su scala regionale muove da un'attenta analisi territoriale basata sull'interpretazione, tramite specifici modelli, delle dinamiche ecologiche che caratterizzano l'intera area di studio. Esso procede per fasi successive, partendo dalla ricostruzione dell'attuale assetto del territorio, in termini di uso del suolo e composizione delle diverse tipologie di copertura presenti, e si affida ad appropriati indicatori per valutare la capacità biologica del territorio stesso, elaborando modelli di idoneità utili all'individuazione delle potenzialità dinamiche dei processi ecologici.

Per quanto riguarda l'opera in esame e il Sito Natura 2000 (Gola di S.Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge) interessato, i sistemi naturali al suo interno risultano continuativi, senza che possano essere messi in evidenza particolari colli di bottiglia o punti critici.

La continuità ecologica del sito con la restante parte della Rete ecologica è parzialmente indebolita a nord e a sud, lungo i fondovalle del F. Chienti e del F. Potenza per la presenza di sistemi infrastrutturali ad ampio volume di traffico.

Di seguito viene riportata un'immagine che inquadra il Sito interessato nel contesto più ampio della Rete Ecologica Marchigiana (vedi fig. 2.1/C).

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 44 di 148	Rev. 0

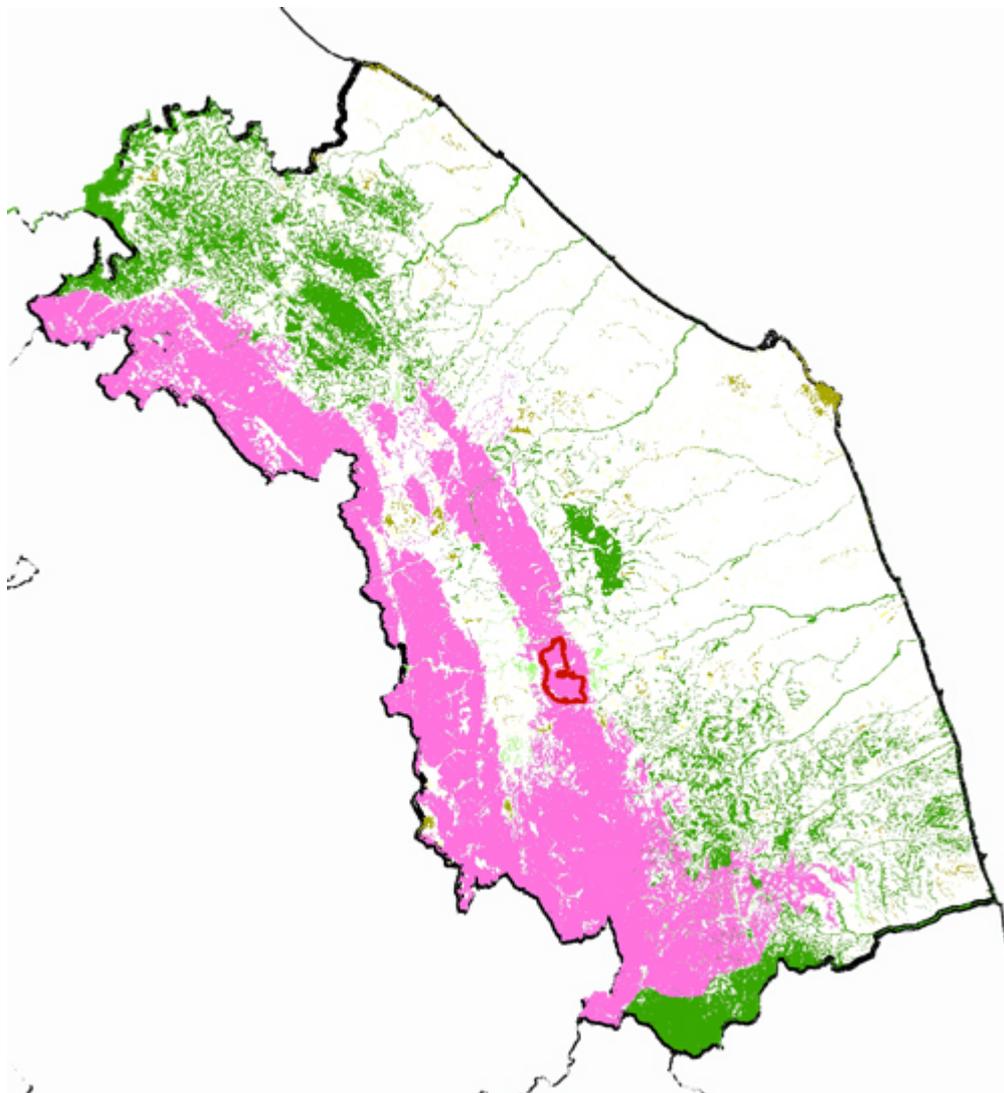


Fig. 2.1/C: Localizzazione della ZPS “Gola di Sant’Eustachio, Monte d’Aria e Monte Letegge” all’interno della REM; in rosa il sistema di connessione della Dorsale Appenninica (in cui si inserisce il sito), in verde gli altri grandi sistemi di Connessione Regionale

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 45 di 148	Rev. 0

2.2 Valutazione appropriata – fase 2

2.2.1 Interferenza dell'opera sul sistema ambientale del sito d'interesse

Caratteristiche dimensionali del progetto

Nell'ambito dell'area del Sito in esame, il progetto prevede la messa in opera della nuova condotta principale DN 1050 (42") e lo smantellamento della tubazione DN 600 (24") esistente in un tratto in cui i due tracciati sono, in gran parte, affiancati in stretto parallelismo (vedi tab. 2.2/A, All. 2 Dis. LB-D-83215 rev. 1 e All. 3 Dis. LB-D-83216 rev. 1).

In particolare:

- il tracciato del metanodotto DN 1050 (42") interseca il territorio della zona tutelata, in un tratto compreso tra il km 41,565 e il km 44,950, che si sviluppa tra i territori comunali di Serrapetrona e Castelraimondo, per un totale di 3,385 km (vedi tab. 2.2/A);
- la rimozione della tubazione DN 600 (24") esistente interferisce con il sito in esame in un tratto di percorrenza, compreso tra il km 40,220 km e il km 43,570 km, per una lunghezza di 3,350 km (vedi tab. 2.2/A).

Tab. 2.2/A: Tratti di interferenza dei tracciati con la ZPS "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge"

Da km	A km	Percorrenza tot. (km)	Comune
Metanodotto Recanati – Foligno DN 1050 (42") in progetto			
41,565	44,930	3,365	Serrapetrona
44,930	44,950	0,020	Castelraimondo
Metanodotto Recanati – Foligno DN 600 (24") in dismissione			
40,220	43,535	3,315	Serrapetrona
43,535	43,570	0,035	Castelraimondo

I tracciati delle condotte principali in progetto e in dismissione, dirigendosi verso nord-ovest, entrano nell'areale della ZPS in prossimità del "Santuario Madonna della Neve" per risalire il versante orientale del Monte d'Aria. Raggiunta la sommità, i tracciati, piegando verso ovest, iniziano a discendere il versante occidentale del rilievo, sino a raggiungere un tornante di un'esistente strada sterrata porta ai ripetitori collocati sulla cima del monte. Da questo punto, i tracciati delle due condotte, deviando ulteriormente verso ovest, proseguono la discesa affiancandosi all'andamento rettilineo della sede stradale sino a raggiungere il limite sud-occidentale della ZPS e ad abbandonarne l'areale a nord della località "Fonte le Trocchie".

I lavori di posa della nuova condotta e le attività previste per la rimozione della tubazione esistente, eseguiti in accordo alle fasi di lavoro già illustrate (vedi par. 1.3), saranno portati a compimento, non includendo le fasi di ripristino successive al ritombamento delle trincee, in un periodo complessivo presumibile di circa dodici mesi.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 46 di 148	Rev. 0

Nell'ambito dell'area della Zona di protezione, il progetto prevede la realizzazione di una piazzola provvisoria di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni, in prossimità del confine in località "Fonte le Trocche".

In considerazione dell'assetto morfologico dell'area interessata, il progetto prevede unicamente la realizzazione di alcuni tratti di letto di posa drenante, completamente interrati, lungo le percorrenze dei versanti che caratterizzano il territorio della Zona in oggetto.

Le caratteristiche dimensionali, in termini di lunghezze e superfici di occupazione permanente e provvisoria, dell'opera all'interno della Zona di Protezione Speciale in esame sono indicati nella seguente tabella (vedi tab. 2.2/B).

Tab. 2.2/B: Caratteristiche dimensionali dell'opera nel territorio della ZPS "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge"

Descrizione	Valore complessivo	Valore nell'area della ZPS	Percentuale
Lunghezza delle condotte (km)			
Metanodotto Recanati – Foligno DN 1050 (42") in progetto			
	77,795	3,385	4,35 %
Metanodotto Recanati – Foligno DN 600 (24") in dismissione			
	76,925	3,350	4,35 %
Superfici di occupazione temporanea (ha)			
Area di passaggio	304,70	11,88	3,90 %
Piazzole	7,50	0,50	6,66 %
Totale	312,20	12,38	3,97 %
Percentuale della superficie della ZPS (2.994ha) occupata temporaneamente per la realizzazione dell'opera			0,54 %
Superficie di occupazione permanente			
Impianti e punti di linea (m²)			
	12.839	0	0,00 %
Percentuale della superficie della ZPS (2.994 ha) occupata permanentemente dall'opera			0,00 %

2.2.2 Habitat interessati dalla realizzazione del progetto

Al fine di valutare la superficie di habitat interessati dalla realizzazione del progetto, è stata redatta una Carta degli Habitat (vedi All. 3, Dis. 000-LB-23E-83230) in scala 1:2000 su base catastale.

Detto elaborato, derivato in prima istanza dalla carta della vegetazione, è stato prodotto tenendo in dovuta considerazione la "Carta degli Habitat in base alla direttiva 92/43/CEE", prodotta dalla Regione Marche (2009) per i siti Natura 2000 (Biondi et alii 2009, Catorci et alii 2009) attraverso l'esecuzione di opportuni sopralluoghi sul terreno effettuati nei mesi di settembre e ottobre 2011.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 47 di 148	Rev. 0

Il tracciato della condotta in progetto e della tubazione in dismissione attraversano l'areale della Zona interessando prevalentemente superfici di pascolo secondario riconducibili all'habitat 6210* Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (* stupenda fioritura di orchidee).

Nella tabella seguente è riportata la superficie di habitat interessata dal progetto considerando la larghezza dell'area di passaggio complessivamente pari a 36 m, nei tratti in cui l'interasse tra il "Metanodotto Recanati - Foligno DN 1050 (42)" in progetto e il "Metanodotto Recanati - Foligno DN 600 (24)" in dismissione è di 10 m, e pari a 24 m, nei tratti in cui la distanza tra gli assi delle tubazioni si riduce a 5 m (vedi tab. 2.2/C).

Tab. 2.2/C: Habitat naturali della Direttiva 92/43/CEE e altre superfici interessate

CODICE	Priorità	Denominazione	Superficie		
			m ² (interessati dal progetto)	% (copertura habitat nella ZPS)	% (interessata sul totale della ZPS)
6210	*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* stupenda fioritura di orchidee)	95.277 (9,53 ha)	70	0,46
-	-	Rimboschimento di conifere	6.517 (0,65 ha)	-	-
-	-	Seminativi	11.659 (1,17 ha)	-	-
-	-	Aree urbanizzate	5.339 (0,53 ha)	-	-

2.2.3 Valutazione della significatività dell'incidenza ambientale del progetto

Il percorso logico della valutazione d'incidenza è delineato nella guida metodologica "Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC" redatto dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea DG Ambiente.

Nella fase di "valutazione "appropriata" viene proposta l'analisi dell'incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione, e individuazione delle misure di mitigazione eventualmente necessarie.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 48 di 148	Rev. 0

La presente valutazione relativa alla realizzazione e dismissione del metanodotto in esame, segue questo procedimento logico nel rispetto anche delle linee guida della Regione Marche per la valutazione di incidenza di piani ed interventi del DGR n. 220 del 09/02/2010 LR n. 6/2007 - DPR n. 357/1997 compilando le tabelle richieste dal DGR sopra citato.

In base alle caratteristiche dell'intervento, sono state individuate le cause e i fattori di impatto e per ognuno di essi sono stati definiti i potenziali impatti come riportato nella seguente tabella (vedi tab. 2.2/D), in cui, oltre agli habitat tutelati, si evidenzia, come richiesto dal DGR 220/2010, anche la presenza nell'area di interesse di habitat non compresi nelle liste Natura 2000.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 49 di 148	Rev. 0

Tab. 2.2/D: Cause, fattori di impatto dell'opera e potenziali impatti nel sito

Cause e fattori di impatto	Potenziali impatti	Individuazione dei tipi di impatti
Escavazioni e movimentazioni di terreno	<ul style="list-style-type: none"> Perdita di habitat naturale e/o habitat di specie, disturbo e distruzione di specie animali, interferenza con la circolazione idrica superficiale e profonda 	1. Perdita di habitat naturale 2. Perdita di habitat di specie (rifugio, alimentazione, riproduzione) 3. Degrado o danneggiamento di habitat naturale 4. Degrado o danneggiamento di habitat di specie 5. Frammentazione di habitat naturale 6. Frammentazione di habitat di specie 7. Disturbo di specie animali 8. Distruzione di specie animali 9. Interferenza con la circolazione idrica superficiale 10. Interferenza con la circolazione idrica profonda 11. Dissesto idrogeologico 12. Introduzione di fauna alloctona 13. Riduzione degli elementi naturali e seminaturali del paesaggio 14. Introduzione di flora alloctona
Occupazione temporanea di suolo per deposito materiali	<ul style="list-style-type: none"> Perdita di habitat naturale e/o habitat di specie, disturbo e distruzione di specie animali, interferenza con la circolazione idrica superficiale e profonda 	
Occupazione temporanea di suolo per movimentazione macchine operatrici	<ul style="list-style-type: none"> Perdita di habitat naturale e/o habitat di specie, disturbo e distruzione di specie animali 	
Cambio di destinazione d'uso di ampie superfici agricole	<ul style="list-style-type: none"> Perdita di habitat naturale e/o habitat di specie, disturbo e distruzione di specie animali, interferenza con la circolazione idrica superficiale, dissesto idrogeologico, introduzione di flora alloctona, riduzione degli elementi naturali e seminaturali del paesaggio 	
Realizzazione di drenaggi superficiali e/o profondi	<ul style="list-style-type: none"> Perdita di habitat naturale e/o habitat di specie, interferenza con la circolazione idrica superficiale e profonda 	
Captazioni e derivazioni idriche	<ul style="list-style-type: none"> Degrado o perdita di habitat naturale e/o di specie, interferenza con la circolazione idrica superficiale e profonda 	
Emissioni di rifiuti in atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> Perdita di habitat naturale e/o habitat di specie, disturbo e distruzione di specie animali 	
Produzione di rumori e vibrazioni	<ul style="list-style-type: none"> Disturbo di specie animali 	
Produzione di campi elettromagnetici	<ul style="list-style-type: none"> Disturbo di specie animali 	
Realizzazione di infrastrutture lineari	<ul style="list-style-type: none"> Perdita di habitat naturale e/o habitat di specie, disturbo e distruzione di specie animali, interferenza con la circolazione idrica superficiale, dissesto idrogeologico, introduzione di flora alloctona, riduzione degli elementi naturali e seminaturali del paesaggio 	
Realizzazione di infrastrutture verticali fisse o in movimento	<ul style="list-style-type: none"> Perdita di habitat naturale e/o habitat di specie, disturbo e distruzione di specie animali 	
Impianti luminosi	<ul style="list-style-type: none"> Disturbo di specie animali 	
Immissioni faunistiche	<ul style="list-style-type: none"> Disturbo di specie animali, distruzione di specie animali, introduzione di fauna alloctona 	
Immissione di specie vegetali	<ul style="list-style-type: none"> Degrado o danneggiamento di habitat naturale 	

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 50 di 148	Rev. 0

Ancora in riferimento alle linee guida regionali (DGR 220/2010) e al genere di impatto come definito nelle stesse linee guida (vedi tab. 2.2/E), si sono individuati gli impatti per tipologia di habitat per ogni fattore di impatto riconosciuto (vedi tab. 2.2/F), determinando anche l'entità in termini quantitativi dell'impatto.

Tab. 2.2/E: Genere di impatto

Genere di impatto	Sigla di identificativa
Temporaneo	Temp
Permanente	Perm
Diretto	Dir
Indiretto	Ind
Isolato	Iso
Cumulativo	Cum

In riferimento alla natura dell'intervento, si sono pertanto considerate la superficie di occupazione temporanea per la realizzazione dell'opera e il volume del materiale movimentato per la messa in opera della nuova condotta e la rimozione della tubazione esistente.

Nel dettaglio, l'area di occupazione lavori è stata calcolata sulla base dello stralcio planimetrico catastale allegato alla presente relazione (vedi All. 5, Dis. LB-23-E-83230), per il calcolo del volume del materiale escavato per la realizzazione delle trincee necessarie alla posa e alla rimozione della tubazione esistente si è fatto riferimento a una trincea trapezoidale larga 4 m in corrispondenza del p.c. e profonda 2,55 m per la posa della nuova condotta DN 1050 (42") e larga 2,80 m per 2,10 m di profondità per la rimozione della tubazione DN 600 (24"). Si evidenzia come volumi derivati dal calcolo siano in termini cautelativi sovrastimati, sia per la natura litologica del substrato che consente lo scavo di trincee con pareti sub verticali, sia per la condotta in dismissione in quanto, per la rimozione della stessa non è necessario approfondire lo scavo sino alla generatrice inferiore della tubazione.

Tab. 2.2/F: Habitat naturali della Direttiva 92/43/CEE e altri habitat naturali interessati

Cause e fattori di impatto	Impatto		
	Tipo	Genere	Quantità
Escavazioni e movimentazioni di terreno	1 - 2 - 3 - 4 - 7	Temp. Dir.	37.660 m ³
Occupazione temporanea di suolo per deposito materiali	-	-	-
Occupazione temporanea del suolo per movimentazione macchine operatrici	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7	Temp. Dir.	113.805 m ²
Cambio di destinazione d'uso di ampie superfici agricole	-	-	-
Realizzazione di drenaggi superficiali e/o profondi	-	-	-

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 51 di 148	Rev. 0

Tab. 2.2/F: Habitat naturali della Direttiva 92/43/CEE e altri habitat naturali interessati (seguito)

Cause e fattori di impatto	Impatto		
	Tipo	Genere	Quantità
Captazioni e derivazioni idriche	-	-	-
Scarico di rifiuti in atmosfera	7	Temp. Ind.	-
Produzione di rumori e vibrazioni	7	Temp. Ind.	-
Produzione di campi elettromagnetici	-	-	-
Realizzazioni di strutture lineari	3 - 4 - 5 - 6 - 7	Temp. Dir.	113.805 m ²
Realizzazione di infrastrutture verticali fisse o in movimento	-	-	-
Impianti luminosi	-	-	-
Immissioni faunistiche	-	-	-
Immissione di specie vegetali	-	-	-

La tabella successiva (vedi tab. 2.2/G) mette in relazione i possibili impatti con le risorse biologiche (habitat e specie faunistiche) potenzialmente interessate dalla realizzazione degli interventi; le caselle grigie indicano l'assenza di interazione determinata dalla combinazione tra le caratteristiche della risorsa e quelle dell'intervento.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 52 di 148	Rev. 0

Tab. 2.2/G: Tipo di impatto

N. ident. dell'impatto	Denominazione tipo di impatto	Codice habitat naturale	Habitat naturale non previsto dalla Direttiva	Specie
1	Perdita di habitat naturale o di altro habitat	6210*	Rimboschimento conifere	
2	Perdita di habitat di specie (alimentazione, riproduzione, rifugio)	6210*	Rimboschimento conifere	<i>Anthus campestris</i> <i>Lanius collurio</i> <i>Lullula arborea</i>
3	Degrado o danneggiamento di habitat naturale	6210*	Rimboschimento conifere	
4	Degrado o danneggiamento di habitat di specie (alimentazione, riproduzione, rifugio)	6210*	Rimboschimento conifere	<i>Anthus campestris</i> <i>Lanius collurio</i> <i>Lullula arborea</i>
5	Frammentazione di habitat naturale	6210*	Rimboschimento conifere	
6	Frammentazione di habitat di specie (alimentazione, riproduzione, rifugio)	6210*	Rimboschimento conifere	<i>Anthus campestris</i> <i>Lanius collurio</i> <i>Lullula arborea</i>
7	Disturbo di specie animali			<i>Anthus campestris</i> <i>Lanius collurio</i> <i>Lullula arborea</i>
8	Perdita di specie animali			
9	Interferenza con circolazione idrica superficiale			
10	Interferenza con circolazione idrica profonda			
11	Dissesto idrogeologico			
12	Introduzione di fauna alloctona			
13	Riduzione di elementi naturali e seminaturali del paesaggio			
14	Introduzione di flora alloctona			

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 53 di 148	Rev. 0

Le opere in progetto vengono a interferire in maniera diretta e temporanea (limitatamente alla fase di cantiere) solamente con l'habitat prioritario: 6210(*): *Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee).*

L'Habitat 6210* nel territorio italiano viene prevalentemente riferito all'ordine Brometalia erecti Br.-Bl. 1936, classe Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. ex Br.-Bl. 1949). Si tratta di praterie appenniniche che vegetano su substrati calcarei, dei Piani Submesomediterraneo, Meso- e Supra-Temperato, riferite all'alleanza endemica appenninica Phleo ambigu-Bromion erecti Biondi & Blasi ex Biondi et al. 1995, distribuita lungo la catena Appenninica.

Nell'habitat vengono incluse due tipologie vegetazionali:

- Prateria a forasacco comune e fiordaliso bratteato Centaureo bracteatae – Brometum erecti Biondi, Ballelli, Allegrezza, Guitan e Taffetani 1986).
- Prateria a forasacco e stellina purpurea Ass. Asperulo purpureae-Brometum erecti Biondi & Ballelli ex Biondi, Ballelli, Allegrezza & Zuccarello 1995.

Si tratta in entrambi i casi di fitocenosi secondarie, di tipo semimesofilo, il cui mantenimento è legato alle attività di sfalcio e/o di pascolamento del bestiame, garantite dalla persistenza delle tradizionali attività agro-pastorali.

Le formazioni costituiscono uno stadio dinamico in successione con il bosco di carpino nero del piano mesotemperato. Il pascolo tende ad evolvere verso formazioni prative più stabili la cui evoluzione, in assenza di pratiche agro-pastorali, conduce alla formazione di comunità di orlo ed arbustive riferibili rispettivamente alle Classi Trifolio-Geranietea sanguinei e Rhamno-Prunetea spinosae.

Considerando le aree interessate dai lavori di posa e rimozione delle condotte, la superficie di habitat temporaneamente occupata sarà di circa 9,5 ha, pari allo 0.47% dell'estensione totale dell'habitat all'interno della ZPS (vedi All. 5 Dis. 000-LB-23E-83230).

La temporanea interferenza dell'opera con l'habitat 6210* si ripercuote in modo particolare sulle specie di avifauna per le quali lo stesso habitat rappresenta un sito di riproduzione ed alimentazione.

Nella tabella seguente (vedi tab. 2.2./H) sono riportate le specie di avifauna legate all'habitat 6210* per la riproduzione e l'alimentazione

Tab. 2.2/H: Relazione tra le specie avifaunistiche e l'habitat 6210*

Specie	Habitat riproduttivo	Habitat di alimentazione
<i>Aquila chrysaetos</i>		X
<i>Pernis apivorus</i>		X
<i>Caprimulgus europaeus</i>	X	
<i>Falco biarmicus</i>		X

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 54 di 148	Rev. 0

Tab. 2.2/H: Relazione tra le specie avifaunistiche e l'habitat 6210* (seguito)

Specie	Habitat riproduttivo	Habitat di alimentazione
<i>Circus pygargus</i>		X
<i>Calandrella brachydactyla</i>	X	
<i>Circaetus gallicus</i>		X
<i>Emberiza hortulana</i>	X	
<i>Lanius collurio</i>	X	
<i>Falco peregrinus</i>		X
<i>Lullula arborea</i>	X	
<i>Anthus campestris</i>	X	

Tutte le specie elencate nella scheda Natura 2000 e presenti nell'Allegato 1 della Dir. 79/49/CEE, sono in qualche misura legate all'habitat 6210*.

E' però da considerare che la superficie di habitat temporaneamente sottratta (considerate le opere di ripristino vegetazionale) all'utilizzo da parte delle specie avifaunistiche protette, rappresenta lo 0,47% dell'estensione totale dell'habitat all'interno della ZPS per cui, tenendo conto anche della mobilità delle stesse specie e del cronoprogramma degli interventi (sospensione dei lavori nel periodo 1 aprile – 15 luglio), gli impatti sulle specie potenzialmente interessate risulta essere neutro. Ciò significa che, nonostante la presenza del cantiere possa esercitare degli effetti diretti e indiretti sul Sito, questa non ha conseguenze significative prevedibili, né positive, né negative, sulle risorse biologiche presenti.

Dai Formulari Natura 2000 relativi alle Aree SIC/ZPS interessate dai lavori, si evince che non sono presenti specie vegetali di interesse comunitario.

Nel Formulario relativo al SIC "Gola di S. Eustachio" viene citata al capitolo "altre specie di flora" la presenza dell'orchidea *Ophrys crabronifera* (*Ophrys crabronifera* Mauri subsp. *crabronifera* - Liste regionali delle Piante d'Italia).

Nel formulario della scheda ZPS, si precisa che l'area di Monte d'Aria e Monte Letegge è particolare per la presenza di diverse specie di orchidee tra cui la rara orchidea *Orchis longicruris* (*Orchis italica*), specie inserita nella scheda al paragrafo "3.3 altre specie importanti di flora e fauna" del SIC IT 5330016 "Gola di Sant'Eustachio", incluso Nella Zona di Protezione Speciale in oggetto.

Questa specie, è anche segnalata nell'elenco delle "Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia, con il livello di rischio LR (a minor rischio) (Conti et alii 1997).

La seguente tabella (vedi tab. 2.2/I) riporta le specie vegetali di maggior interesse e valore fitogeografico che costituiscono emergenze floristiche presenti nel territorio di area vasta (Catorci, Gatti, Ballelli, 2002). Tra queste specie solo alcune (riportate in grassetto ed evidenziate con campitura verde) risultano potenzialmente presenti nell'area dei lavori e diffuse in maniera puntiforme nell'ambiente di pascolo di tutta la ZPS, identificato come habitat 6210*.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 55 di 148	Rev. 0

Tab. 2.2/I: Elenco delle specie vegetali di particolare interesse potenzialmente presenti nei pressi dell'area interessata dai lavori

Specie	Habitat
<i>Campanula tanfanii</i>	Rupi calcaree montane
<i>Carex distachya</i>	Boschi termofili
<i>Carpinus orientalis</i>	Boschi termofili
<i>Centaurea rupestris</i>	Pascoli
<i>Conringia orientalis</i>	Campi e incolti
<i>Coronilla valentina</i>	Rupi calcaree
<i>Echinaria capitata</i>	Incolti e pascoli aridi
<i>Euonymus verrucosus</i>	Boschi termofili
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	Pascoli aridi
<i>Holosteum umbellatum</i>	Pascoli e incolti
<i>Laurus nobilis</i>	Rupi ombrose
<i>Ophrys crabronifera</i> Mauri <i>subsp. crabronifera</i>	Pascoli aridi
<i>Orchis longicruris</i> (<i>Orchis italica</i>)	Pascoli aridi
<i>Romulea bulbocodium</i>	Prati aridi
<i>Romulea bulbocodium x columnae</i>	Prati aridi
<i>Romulea columnae</i>	Prati aridi
<i>Senecio brachychaetus</i>	Boschi e radure
<i>Serapide maggiore</i>	Prati aridi
<i>Silene cattolica</i>	Boschi e luoghi ombrosi
<i>Staphylea pinnata</i>	Boschi freschi e fossi
<i>Taraxacum palustre</i>	Luoghi umidi

2.2.4 Valutazione degli impatti

La valutazione della significatività dei potenziali impatti dell'opera all'interno della ZPS (vedi tab. 2.2/J) è stata effettuata in accordo alle linee guida regionali (DGR 220 – LR 12 giugno 2007, n.6), che, in merito, individuano una serie di indicatori per poter valutarne l'effettivo impatto.

Gli indicatori suggeriti dalle linee guida sono di seguito riportati:

- Perdita / degrado / frammentazione temporanea / permanente di habitat naturale prioritario.
- Perdita / degrado / frammentazione temporanea di habitat naturale.
- Perdita / degrado / frammentazione permanente di habitat di specie.
- Perdita di specie animali.
- Livello di rarità regionale, nazionale, comunitario dell'habitat o della specie interessata.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 56 di 148	Rev. 0

- Immissioni di specie alloctone / invasive.

Tab. 2.2/J: Valutazione della significatività degli impatti

ID	Indicatore (* La presenza anche di un solo indicatore con asterisco determina incidenza significativa)	Evento	Associazione (il verificarsi di uno degli accoppiamenti determina incidenza significativa)
1	Perdita temporanea di habitat naturale prioritario	SI	1-9; 1-11
2	Perdita permanente di habitat naturale prioritario (*)	NO	
3	Frammentazione temporanea di habitat naturale prioritario	SI	3-9; 3-11
4	Frammentazione permanente di habitat naturale prioritario (*)	NO	
5	Perdita temporanea di habitat naturale	NO	5-9; 5-11
6	Perdita permanente di habitat naturale (*)	NO	
7	Frammentazione temporanea di habitat naturale	NO	7-9; 7-11
8	Frammentazione permanente di habitat naturale	NO	
9	Perdita temporanea di habitat di specie	SI	9-1; 9-3; 9-5; 9-7; 9-8; 9-11; 9-12
10	Perdita permanente di habitat di specie (*)	NO	
11	Frammentazione temporanea di habitat di specie	NO	11-1; 11-3; 11-5; 11-7; 11-8; 11-9
12	Frammentazione permanente di habitat di specie	NO	12-8; 12-9
13	Perdita di specie animali (*)	NO	
14	Immissione di specie alloctone/invasive (*)	NO	
15	Rarità regionale, nazionale, comunitaria dell'habitat o della specie interessata (*)	NO	

Nota: la presenza anche di un solo indicatore con asterisco (*) determina incidenza significativa; il verificarsi di uno degli accoppiamenti nel campo "Associazione" determina incidenza significativa

Dalla tabella emerge che l'opera in esame genera l'associazione di tre indicatori (1-3-9) e precisamente:

- associazione 1-9 e 9-1: contestuale perdita temporanea di un habitat naturale prioritario (6210*) e di habitat di specie (per la riproduzione e per l'alimentazione);
- associazione 3-9: contestuale frammentazione temporanea di un habitat naturale prioritario (6210*) e perdita temporanea dell'habitat di specie (per la riproduzione e per l'alimentazione).

In base alle linee guida, questo tipo di accoppiamenti nel campo "associazione" dovrebbe portare alla definizione di *incidenza significativa* dell'impatto.

Nel caso in esame però, è necessario contestualizzare l'impatto alla reale estensione dello stesso. La perdita e la frammentazione dell'habitat prioritario all'interno del sito risulta, infatti, essere minima, pari allo 0,47% sul totale della superficie di habitat 6210* presente nel sito. Per tale motivo, l'incidenza dell'impatto può essere considerata

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 57 di 148	Rev. 0

neutra; ciò significa che anche se l'attività esercita i suoi effetti all'interno del Sito, questa non ha conseguenze significative prevedibili, né positive né negative, sulle risorse biologiche per le quali è stato individuato il Sito di interesse comunitario.

2.3 Valutazione di Soluzioni Alternative - Fase 3

2.3.1 Alternative di tracciato per il metanodotto DN 1050 (42") in progetto

Le possibili alternative di tracciato che evitino l'interferenza con l'areale della Zona in oggetto sono state analizzate nell'ambito dell'approfondimento redatto in riferimento al punto 9 della citata richiesta di integrazione ministeriale (vedi SPC 000-LA-E-83016 "Approfondimenti tematici relativi alla richiesta MATTM del 07.07.2011, par. 3.1.1) a cui si rimanda per gli approfondimenti del caso.

Nel merito, si evidenzia come siano state individuate due diverse possibili direttrici alternative di percorrenza nel tratto compreso tra il km 40 ed il km 60 (vedi fig. 2.3/A) e come l'analisi effettuata, in riferimento soprattutto all'assetto della rete di allacciamenti e derivazioni esistenti, abbia ragionevolmente portato a escludere la possibilità di percorrere dette direttrici e conseguentemente di evitare l'interferenza con l'areale della Zona in oggetto. L'ampiezza territoriale delle alternative viene infatti a configurarle in gran parte come linee di trasporto del tutto nuove non funzionali alla sostituzione dell'esistente "Metanodotto Recanati – Foligno DN 600 (24")" in dismissione.

Le direttrici alternative individuate non vengono a interessare i siti Natura 2000 presi in esame in questa valutazione, ma nel loro consistente sviluppo lineare interferiscono con diversi habitat vegetazionali, per ognuno dei quali è stata calcolata la lunghezza interessata dalla messa in posa delle condotte (vedi tab. 2.3/A).

Le direttrici alternative e l'originario tracciato di progetto sono stati confrontati sulla base delle tipologie vegetazionali individuabili dall'analisi delle immagini aeree con l'ausilio della Carta della Vegetazione delle Regione Marche (scala 1:50.000). Non avendo a disposizione una carta degli habitat del territorio regionale, le categorie vegetazionali individuate sono state, in termini cautelativi, riferite agli Habitat Natura 2000.

 snam rete gas	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 58 di 148	Rev. 0

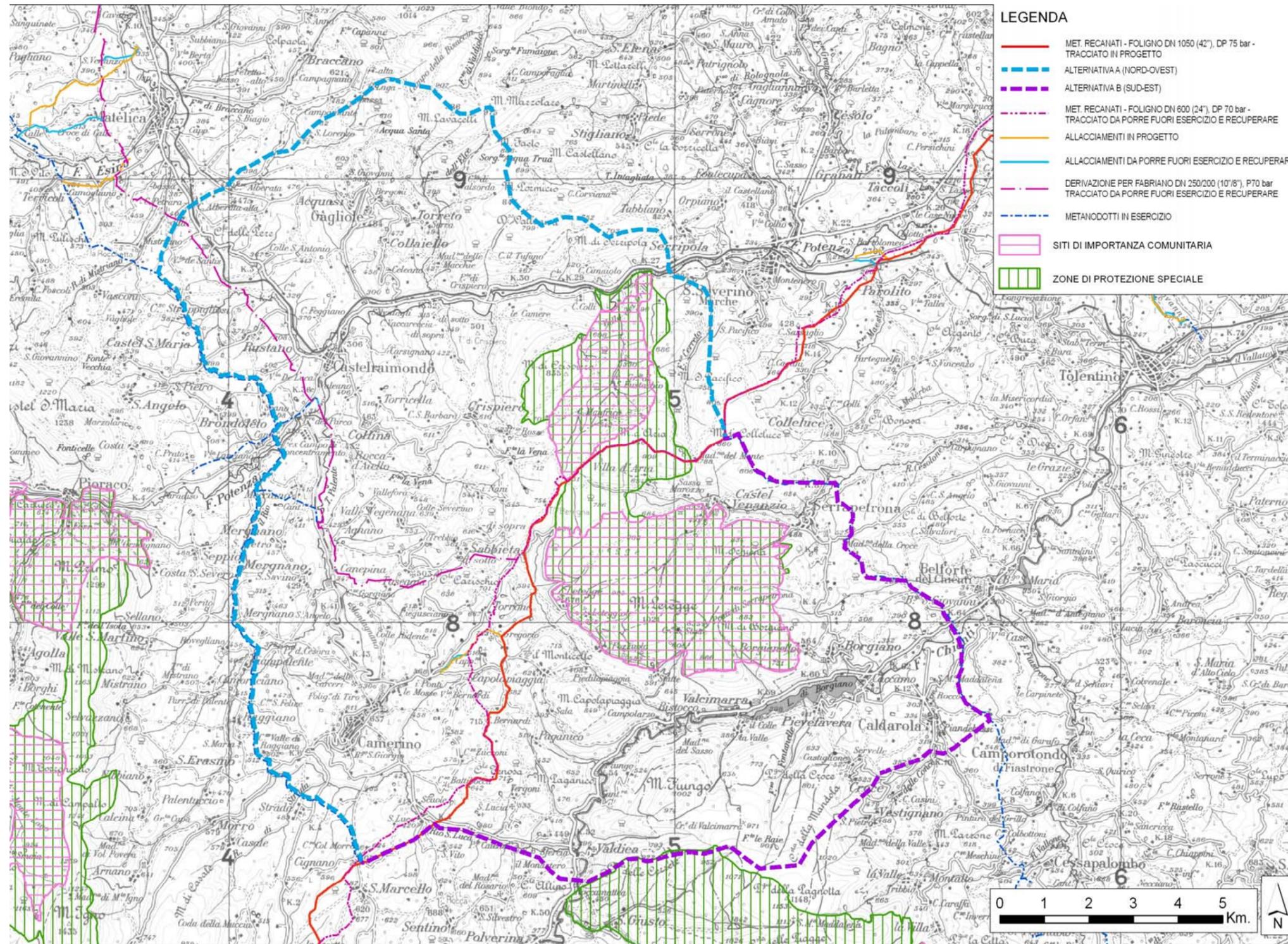


Fig. 2.3/A: Direttrici alternative di percorrenza tra il km 40 ed il km 60

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 59 di 148	Rev. 0

Tab. 2.3/A: Confronto tra le percorrenze sulle diverse tipologie vegetazionali delle direttrici alternative (A e B) e del tracciato in progetto

Tipologie vegetazionali (Habitat ¹)	Alternative				Tracciato di progetto	
	A (km)	%	B (km)	%	(km)	%
Boschi di pini montani	2,100	5,4	2,445	8,8	-	-
Boschi di conifere	2,100	5,4	2,445	8,8	-	-
Boschi misti di conifere e latifoglie	0,535	1,4	-	-	0,010	0,1
<i>Boschi di querce caducifoglie (91AA*)</i>	2,630	6,8	1,515	5,5	1,410	8,6
Boschi e boscaglie con acero campestre e acero trilobo	0,105	0,3	1,695	6,1	-	-
Boschi misti a dominanza di carpino nero	0,995	2,6	1,435	5,2	2,045	12,4
Cerrete acidofile montane (91L0)	0,805	2,1	0,330	1,2	0,480	2,9
Boschi a prevalenza di Castagno (9260)	-	-	-	-	0,130	0,8
Boschi di latifoglie	4,535	11,8	4,975	17,9	4,065	24,7
Boschi prevalenza di specie igrofile	-	-	-	-	0,040	0,3
Pioppo-olmeti ripariali (92A0)	1,365	3,5	1,185	4,3	0,005	0
Vegetazione ripariale	1,365	3,5	1,185	4,3	0,045	0,3
Ginepreti a ginepro comune (5130)	0,715	1,8	0,495	1,8	-	-
Ginestreti	0,325	0,8	0,890	3,2	0,550	3,3
Arbusteti	1,040	2,6	1,385	5	0,550	3,3
<i>Praterie aride calcaree (6210*)</i>	1,340	3,4	0,095	0,3	5,950	36,2
<i>Praterie mesofile (6210*)</i>	4,270	11,0	4,015	14,5	-	-
Praterie	5,610	14,4	4,110	14,8	5,950	36,2
Seminativi	23,730	61,0	12,260	44,2	4,430	27
microtunnel	-	-	1,395	5,0	1,395	8,5
TOTALE	38,915	100%	27,755	100%	16,445	100%

¹ tra parentesi è stato indicato l'Habitat Natura 2000 cui potrebbe potenzialmente essere ricondotta la tipologia vegetazionale a seguito di indagine più approfondita

La tab. 2.3/A evidenzia in primo luogo che le due direttrici alternative (A e B), pur permettendo di aggirare l'area della Zona in oggetto presentano, in raffronto al tracciato di progetto, sviluppi lineari notevolmente più pronunciati; in particolare la direttrice A è lunga più del doppio del corrispondente tratto del tracciato di progetto. Questo implica un attraversamento maggiore di tutte le categorie naturali e seminaturali potenzialmente presenti nel territorio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 60 di 148	Rev. 0

Le due tipologie maggiormente interessate dal passaggio della nuova condotta sono i seminativi e le praterie (riconducibili all'habitat prioritario 6210*). In particolare per quanto attiene le praterie si evidenzia che, pur registrando in percentuale un dato superiore lungo il tracciato di progetto, i valori assoluti effettivi di percorrenza registrati lungo lo stesso tracciato e le direttrici alternative risultino del tutto confrontabili.

Considerazioni diverse devono essere formulate per le aree boscate, in particolare per i boschi di latifoglie all'interno dei quali possono essere ricondotti tre Habitat Natura 2000 di cui uno prioritario (91AA* - *Boschi orientali di quercia bianca*). In particolare per l'habitat prioritario, i tratti interessati sono di 2,630 km per la direttrice A, 1,515 km per la direttrice B e 1,410 m per il tracciato di progetto, esternamente all'areale della Zona di Protezione Speciale. In questo caso è da considerare la maggiore valenza ecologica del tratto boscato e i tempi più lunghi necessari per il ripristino vegetazionale rispetto alle praterie. Queste ultime, infatti, sono costituite da un'associazione di pascolo derivante da attività antropiche (ex coltivi) il cui mantenimento è legato alle attività di sfalcio o di pascolamento del bestiame e per le quali, con opportuni accorgimenti in fase di cantiere e interventi di rivegetazione, si può assicurare un recupero totale.

In base a tali considerazioni, risulta ragionevole prevedere che l'impatto sulle componenti biotiche che si andrebbe a generare lungo le direttrici alternative, che comportano l'attraversamento di numerose cenosi vegetali tra cui diversi ambienti forestali, risulterebbe, in comparazione al tracciato di progetto, se non sensibilmente maggiore, certamente di meno agevole mitigazione.

2.3.2 Adozione dell'area di passaggio ristretta

Una seconda possibilità per ridurre l'impatto indotto dalla realizzazione dell'opera all'interno della Zona di protezione speciale risiede nel ridurre la larghezza dell'area di passaggio prevista adottando una area di lavoro ristretta, di larghezza pari a 28 m, nei tratti in cui il "Metanodotto Recanati – Foligno DN 1050 (42)" in progetto e il "Metanodotto Recanati – Foligno DN 600 (24)" in dismissione sono posti con un interasse di 10 m, e pari a 24 metri in corrispondenza dei tratti in cui il parallelismo è di 5 m.

In questo caso, la superficie totale occupata dall'area di passaggio nell'areale della Zona diverrebbe pari a 8,44 ha e la relativa superficie all'interno dell'habitat 6210* sarebbe pari a 6,92 ha (il 27% in meno rispetto all'area di passaggio normale) corrispondenti allo 0,34% della superficie totale dell'habitat nel sito, stimata in 2.026 ha.

2.3.3 Alternative di progetto per il metanodotto DN 600 (24") in dismissione

In relazione alla messa fuori esercizio della condotta esistente, l'unica soluzione di progetto in grado di limitare l'impatto sull'areale della ZPS, alternativa alla rimozione della tubazione, consiste nell'inertizzazione della tubazione lasciandola nella sua sede. Detta soluzione, considerando il parallelismo con la tubazione in progetto, comporterebbe un'ulteriore riduzione della superficie di cantiere nell'ambito della ZPS e una diminuzione dei tempi per la realizzazione dell'opera nella stessa Zona.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 61 di 148	Rev. 0

Nel dettaglio, limitare le attività, nell'ambito dell'areale della ZPS, alla sola posa della nuova condotta, adottando un'area di passaggio ristretta di larghezza pari a 22 m, porterebbe all'occupazione temporanea di una superficie pari a 7,44 ha. L'estensione delle aree di cantiere all'interno dell'habitat 6210* diminuirebbe, conseguentemente a 6,21 ha, pari allo 0,31% della superficie totale dell'habitat nel sito. Tale soluzione alternativa consente solo un'assai esigua ulteriore riduzione di occupazione temporanea di habitat (-0,03%) rispetto alla precedente soluzione (passando da 6,92 ettari a 6,21 ettari) pari ad una riduzione di 7100 m². Per contro, tale soluzione prefigurerebbe la permanenza nel sottosuolo, all'interno del Sito Natura 2000, di una condotta in acciaio (600 mm di diametro, 3,350 km di lunghezza) di cui è invece in progetto la totale rimozione. Dopo la rimozione è previsto il completo processo di riqualificazione ambientale dell'area lavori che attualmente presenta, invece, una baulatura del terreno per tutta la lunghezza della condotta esistente all'interno del Sito. Con l'esecuzione dei ripristini morfologici e vegetazionali, secondo i criteri sopra esposti, si renderebbe pertanto più omogeneo e coerente il ripristino dell'intera fascia dei lavori.

2.3.4 Sintesi delle soluzioni alternative di progetto proposte

Il consumo dell'habitat prioritario 6210* previsto per l'occupazione delle aree di cantiere nelle tre diverse ipotesi di progetto descritte in precedenza è evidenziato nella seguente tabella (vedi tab. 2.3/B).

Tab. 2.3/B: Confronto tra le opzioni di progetto rispetto al consumo di habitat prioritario 6210*

Alternative di progetto	CODICE	Denominazione	Superficie di occupazione temporanea	
			ha	%
posa + dismissione = area di passaggio normale	6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* stupenda fioritura di orchidee)	9,53	0,46%
posa + dismissione = area di passaggio ristretta			6,92	0,34%
solo posa = area di passaggio ristretta			6,21	0,31%

Habitat

Le tre diverse opzioni progettuali interessano una superficie variabile dell'habitat di interesse comunitario prioritario 6210* (Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (* stupenda fioritura di orchidee all'interno della ZPS "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge", compresa tra lo 0,46% e lo 0,31% del totale dell'habitat del sito.

Come già illustrato (vedi par. 2.2), in ragione del fatto che il consumo dell'habitat (su superfici trascurabili rispetto al totale all'interno del sito) è temporaneo cioè limitato alla sola fase di cantiere cui seguirà il completo ripristino vegetazionale, gli impatti previsti

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 62 di 148	Rev. 0

possono essere considerati neutri, cioè le pressioni antropiche, pur esercitando i loro effetti all'interno del Sito, non avranno conseguenze significative prevedibili, né positive né negative, sull'habitat prioritario.

Fauna

Per la fauna presente nella zona, le interferenze relative alla sottrazione di habitat di specie, legato alla riproduzione e/o alimentazione, risultano avere un effetto non significativo in quanto la percentuale di habitat sottratto è minima rispetto alla superficie totale di habitat a disposizione nel sito.

Come già illustrato (vedi par. 1.9), la messa in opera/rimozione di una condotta, oltre agli effetti diretti, legati alla sottrazione, sia pur temporanea e limitata alla sola fase di cantiere, di suolo dagli usi in atto, determina effetti indiretti dovuti alla produzione di rumore e alla emissione di inquinanti e polveri a seguito dell'attività dei mezzi d'opera.

Gli unici impatti indiretti sulla fauna, durante la fase di realizzazione dell'opera, risultano essere il disturbo acustico determinato dalla presenza di personale e mezzi meccanici e le emissioni in atmosfera derivate dalle attività di scavo/rinterro delle trincee e dall'utilizzo dei mezzi di cantiere. I relativi effettivi disturbi sono stati stimati attraverso l'applicazione di adeguati modelli matematici (vedi Appendice A e Appendice B).

Considerato che il cantiere procede di circa 300 metri al giorno, è possibile stimare che il disturbo all'interno del Sito si protrarrà per circa 13 giorni per fase operativa in un ristretto intorno rispetto all'asse delle tubazioni. A riguardo, per ulteriore rispetto e salvaguardia delle specie presenti, tutte le attività di cantiere, nell'ambito dell'areale della ZPS saranno effettuate evitando il periodo riproduttivo, che si estende tra il 1 aprile e il 15 luglio.

Per queste motivazioni, anche sulla componente faunistica, gli impatti previsti possono essere considerati neutri.

In considerazione che in questo caso, il disturbo non è strettamente legato alla superficie di habitat temporaneamente sottratta alle risorse, quanto piuttosto alla lunghezza delle percorrenze dei metanodotti all'interno del Sito, le due opzioni con posa e dismissione utilizzando l'area di passaggio di ampiezza normale ovvero ristretta possono essere considerate analoghe; differentemente, inertizzando il metanodotto esistente e lasciandolo in loco, è possibile stimare una significativa riduzione dei tempi operativi.

Specie vegetali

Per le specie vegetali potenzialmente interessate dalla realizzazione dell'opera, valgono le considerazioni già fatte per l'habitat.

Nel complesso, per tutte le ipotesi valutate, considerando la natura temporanea e reversibile dei disturbi determinati dalla realizzazione del progetto e le superfici interessate, gli impatti, seppure di diversa entità dimensionale, possono essere considerati neutri.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 63 di 148	Rev. 0

2.4 Valutazione delle Misure Compensative - Fase 4

2.4.1 Misure di mitigazione dell'incidenza

Le misure di mitigazione sono sempre dirette a favorire le specie, le comunità o gli habitat che in qualche misura possono risultare disturbati dall'intervento proposto, anche eventualmente entro le aree non direttamente interessate dall'intervento stesso; esse dipendono in primo luogo dalla natura dell'intervento cui si riferiscono e dall'entità della possibile sua incidenza.

Nel caso in esame, dalla tabella "Valutazione della significatività degli impatti", è emerso che le pressioni esercitate dalle azioni previste per la realizzazione dell'opera generano degli impatti potenzialmente significativi in quanto, secondo le linee guida regionali per la valutazione d'incidenza, si verificano tre associazioni di indicatori considerate significative (1-9; 3-9; 9-1) e precisamente:

- la perdita contemporanea di un habitat naturale prioritario (6210*) e anche habitat di specie (per la riproduzione e per l'alimentazione);
- la frammentazione temporanea di un habitat naturale prioritario (6210*) e anche habitat di specie (per la riproduzione e per l'alimentazione).

L'incidenza di questi impatti, tuttavia, data la natura degli interventi, risulta essere contenuta in tutte le alternative progettuali considerate (la massima superficie di occupazione temporanea all'interno dell'habitat prioritario è pari a 0,47% sul totale della superficie di habitat presente nel sito), inoltre attuando le misure di mitigazione e compensazione di seguito elencate, la significatività degli impatti verrà ulteriormente ridotta sino a poterla considerare neutra. Quindi anche se la pressione esercita i suoi effetti nel Sito, questa non ha conseguenze significative prevedibili, né positive né negative, sulle risorse biologiche per le quali è stato individuato il Sito di interesse comunitario.

2.4.2 Misure di mitigazione degli impatti su habitat e flora

Nel tratto interessato dagli interventi, l'Habitat 6210* è rappresentato da una tipologia di pascolo che si origina a seguito di abbandono delle colture dell'associazione Centaureo bracteatae-Brometum erecti.

L'associazione costituisce uno stadio dinamico in successione con il bosco di carpino nero del piano mesotemperato. Il pascolo riferito a questa associazione tende ad evolvere verso formazioni prative più stabili.

Il processo dinamico naturale della vegetazione porta prima alla costituzione di praterie ad *Agropyron repens* e *Dactylis glomerata*. Tale tipo di vegetazione evolve rapidamente in una cenosi erbacea più stabile che si caratterizza per la presenza di *Bromus erectus*, *Brachypodium rupestre*, *Centaurea scabiosa*, *C. bracteata*, *Dorycnium pentahyllum*.

Normalmente la prateria può rimanere stabile, attraverso la gestione dell'area con pascolo ovino e bovino, al fine di evitare l'evoluzione naturale della vegetazione e la conseguente scomparsa della prateria per processi dinamici naturali con invasione da parte di arbusti quali ginestra. Pertanto l'abbandono delle tradizionali attività agropastorali può essere sufficiente a determinare la scomparsa dell'habitat.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 64 di 148	Rev. 0

La vulnerabilità dell'habitat può essere ridotta tramite opportune misure di monitoraggio che permettano di controllarne i processi dinamici e quindi di realizzarne un'adeguata gestione.

La superficie di habitat interessata dall'area di passaggio sarà completamente ripristinata sia dal punto di vista geomorfologico che vegetazionale.

Gli interventi per il ripristino vegetazionale si possono raggruppare nelle seguenti operazioni:

- **Zollatura** - Per il recupero del cotico erboso si prevede di intervenire nell'area tramite interventi di zollatura. Questa tecnica permette di asportare lo strato superficiale del terreno in zolle, accantonarle e conservarle opportunamente per poi ricollocarle al termine dei lavori. Durante tutte le operazioni saranno prese tutte le precauzioni per evitare la contaminazione con materiali estranei o con strati più profondi di composizione fisico - chimica differente. Per assicurare la riuscita dell'intervento, le operazioni saranno svolte in un massimo di 90 giorni indicativamente tra il 1 agosto ed il 1 ottobre.
- **Fiorume** Per il ripristino del cotico erboso nella fascia interessata dai lavori, oltre al riutilizzo delle zolle erbose, si effettuerà l'inerbimento utilizzando la procedura di sfalcio delle specie erbacee dei territori limitrofi e lo spaglio di queste nelle aree in oggetto. Tali procedure possono dare ottimi risultati di inerbimento e attecchimento e anche in tempi ridotti e senza la necessità di alcuna opera culturale significativa. Il fiorume derivante dallo sfalcio è un miscuglio già arricchito di materiale pacciamante e caratterizzato in media da graminacee (circa 70%), Composite (3%), Leguminose (23%) e altre famiglie. Questo materiale autoctono risulta quindi idoneo per interventi di rinaturazione in aree di particolare valore florovegetazionale e naturalistico in genere e può essere utilizzato in sostituzione di sementi commerciali.

2.4.3 Misure di mitigazione degli impatti sulla fauna

Periodo esecuzione lavori

Dalle considerazioni sin qui formulate, è risultato come siano più significativi gli impatti indiretti (in particolare le emissioni acustiche) rispetto a quelli determinati dalla sottrazione, temporanea, di superfici trascurabili di habitat di specie.

Per questo motivo si prevede di non effettuare lavori nel periodo di tempo che va dal 1 aprile al 15 luglio che rappresenta il periodo di riproduzione delle specie faunistiche presenti nell'area.

2.4.4 Misure di compensazione dell'incidenza

Le misure di compensazione consistono in tutti quegli interventi che sono in grado di controbilanciare le interferenze negative sulle specie o gli habitat tutelati di un certo sito. Esse devono necessariamente essere rivolte, in adeguata proporzione, agli habitat ed alle specie su cui pesa l'incidenza negativa.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 65 di 148	Rev. 0

Nella valutazione in oggetto l'incidenza sulle risorse tutelate all'interno del sito è risultata neutra; per permettere la verifica della stima effettuata e degli interventi di ripristino previsti, sono previste misure di monitoraggio della vegetazione e della fauna.

Monitoraggio habitat e specie vegetali di interesse comunitario

Lungo il tracciato all'interno dell'habitat verranno individuate 2 aree di monitoraggio ritenute maggiormente rappresentative della vegetazione presente.

Su queste aree saranno eseguiti rilievi floristici, strutturali e fitosociologici allo scopo di raccogliere informazioni sulla composizione floristica e vegetazionale ed individuare eventuali dinamiche successionali in corso, al fine di valutare eventuali interventi di gestione e mantenimento della prateria.

Monitoraggio specie faunistiche di interesse comunitario

Il monitoraggio interesserà in particolare l'avifauna nidificante che è la componente faunistica di maggior rilievo presente nel sito nei pressi dell'area di intervento; dai dati disponibili non risulta infatti esistano significative interferenze potenziali con gli anfibi, rettili o micromammiferi.

A tale scopo saranno previsti 2 transetti di circa 3,5 km di cui uno lungo il tracciato e l'altro, di controllo, in aree limitrofe con caratteri ecologici analoghi. 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. I rilievi dovranno essere eseguiti tra la fine di maggio e l'inizio di giugno nelle prime ore della mattina.

La durata complessiva dei monitoraggi sopra indicati dovrà essere di almeno 5 anni di cui uno precedente all'inizio dei lavori.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 66 di 148	Rev. 0

3 SIC “GOLA DI SANT’EUSTACHIO” (COD. IT5330016)

3.1 Approfondimento dello studio di screening - Fase 1

3.1.1 Descrizione dell’ambiente e inquadramento dell’area d’intervento

Il SIC “Gola di Sant’Eustachio” è completamente contenuto all’interno della ZPS “Gola di Sant’Eustachio, Monte d’Aria e Monte Letegge”.

Il sito occupa la valle laterale del F. Potenza aperta verso Nord e delimitata dai monti Crispiero (m 835), Aria (m 956) e S. Pacifico (m 806), nella quale si trovano numerose grotte, con vegetazione muscinale ricca di felci e di fanerogame; in tutta la zona sono sviluppati boschi di caducifoglie termofile (orniello, carpino nero e roverella) e qualche lembo di sclerofille sempreverdi (leccio). L’interesse è dato dalle associazioni crittogamiche e fanerogamiche sviluppate all’imboccatura delle grotte, in un contesto ben conservato e molto suggestivo.

La superficie del Sito è di circa 559 ha; l’altezza minima 250 metri, la massima 761 metri; la regione biogeografica continentale.

3.1.2 Habitat d’interesse comunitario

Il SIC “Gola di Sant’Eustachio” si caratterizza per la presenza degli habitat elencati nella tabella seguente (vedi tab. 3.1/A).

Tab.3.1/A: Habitat di importanza comunitaria (Allegato I della Direttiva

COD	HABITAT	Habitat prioritario	Copertura %	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica		25	A	C	A	A
5110	Formazioni stabili xerotermofile a <i>Buxus sempervirens</i> sui pendii rocciosi (<i>Berberidion</i> p.p.)		15	B	C	B	B
5130	Formazioni a <i>Juniperus communis</i> su lande o prati calcicoli		15	B	C	B	B
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico		4	A	C	A	A
7220	Sorgenti petrificanti con formazione di travertino (<i>Cratoneurion</i>)	*	1	A	C	A	A

Codifiche:

Rappresentatività: A = eccellente; B = buona; C = Significativa.

Superficie relativa: A = percentuale compresa fra il 15,1 ed il 100% della popolazione nazionale; B = percentuale compresa fra il 2,1 ed il 15% della popolazione nazionale; C = percentuale compresa fra lo 0 ed il 2% della popolazione nazionale.

Stato di conservazione: A = eccellente; B = buono; C = media o ridotta.

Valutazione globale: A = eccellente; B = buono; C = valore significativo.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 67 di 148	Rev. 0

3.1.2 Descrizione degli Habitat presenti

8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

Caratteristiche ecologiche

Gli habitat di questa tipologia hanno una distribuzione geografica molto eterogenea e sono caratterizzati dalla presenza di biocenosi specializzate, legate alla litologia e alla geomorfologia peculiari. La vegetazione casmofitica che più tipicamente colonizza, con copertura molto ridotta, gli ambienti rupestri, è inquadrata prevalentemente nelle classi Sedo-Scleranthetea e Asplenetetea trichomanis. La morfologia dominante in questi ambienti implica una generalizzata presenza di suoli sottili, poco evoluti o presenti solo in tasche.

La distribuzione geografica dei siti è molto particolare, accomunando a un numero elevato di siti alpini, o comunque montani, anche siti prossimi alle coste.

Possibili minacce

Apertura di cave.

Uso turistico e/o ricreativo.

Localizzati fenomeni di erosione idrica incanalata.

5110 - Formazioni stabili xerotermofile a *Buxus sempervirens* sui pendii rocciosi (*Berberidion* p.p.)

Caratteristiche ecologiche

L'habitat è di tipo extrazonale (supramediterraneo) costituito da una macchia stabile, xerotermofila e calcicola, con *Buxus sempervirens* dominante, negli orizzonti collinari e submontani. La presenza del bosso, sclerofilla sempreverde, pur molto localizzata, associata a quella del leccio, accresce il carattere "mediterraneo" che identifica il paesaggio.

Tutela e fattori di minaccia

Fenomeni di degradazione del suolo per compattazione dovuti a calpestio.

Rischi di erosione del suolo e di frane.

Per quanto riguarda le attività connesse con la presenza dell'uomo, si segnalano il pascolo ed il turismo invernale.

5130 - Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli

Caratteristiche ecologiche

L'habitat è caratterizzato dalla presenza di arbusteti più o meno radi dominati da *Juniperus communis*. Sono generalmente cenosi arbustive aperte che includono sia gli ambiti di prateria, in cui il ginepro comune forma piccoli nuclei, che gli ambiti in cui il ginepro, spesso accompagnato da altre specie arbustive (fra cui *Rosa* sp. pl., *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*), forma nuclei più ampi. Si tratta di cenosi secondarie che colonizzano praterie pascolate e prato-pascoli ora in abbandono.

Sono diffusi nella fascia collinare e montana, prevalentemente su substrati carbonatici, ma anche di natura diversa, in condizioni da xerofile a mesoxerofile. L'habitat è presente in tutta l'Italia settentrionale e centrale; nella regione alpina è poco comune mentre è frequente nell'area appenninica.

Tutela e fattori di minaccia

Fenomeni di degradazione del suolo per compattazione dovuti a calpestio.

Rischi di erosione del suolo e di frane.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 68 di 148	Rev. 0

Per quanto riguarda le attività connesse con la presenza dell'uomo, si segnalano il pascolo ed il turismo invernale.

8310 - Grotte non ancora sfruttate a livello turistico

Caratteristiche ecologiche

I siti di questa tipologia sono caratterizzati univocamente dall'habitat Grotte non ancora sfruttate a livello turistico (8310). È possibile la presenza di muschi e alghe, le piante superiori sono praticamente assenti. È possibile la presenza di vertebrati molto specializzati, generalmente anfibi, anche molto rari e chiroteri, mentre, tra gli invertebrati, possono essere presenti coleotteri e altri invertebrati cavernicoli acquatici, in particolare crostacei e molluschi.

Tutela e fattori di minaccia

Inquinamento delle acque (distruzione totale per cave).

Eccessiva frequentazione (spesso dovuta a "valorizzazione" turistica).

7220* - Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (*Cratoneurion*)

Caratteristiche ecologiche

L'habitat è caratterizzato dalla presenza di comunità a prevalenza di briofite che si sviluppano in prossimità di sorgenti e pareti stillicidiose che danno origine alla formazione di travertini o tufi per deposito di carbonato di calcio sulle fronde. Si tratta quindi di formazioni vegetali spiccatamente igro-idrofile, attribuite all'alleanza *Cratoneurion* commutati che prediligono pareti, rupi, muri normalmente in posizioni ombrose, prevalentemente calcarei, ma che possono svilupparsi anche su vulcaniti, scisti, tufi, ecc. Questa vegetazione che presenta un'ampia diffusione nell'Europa meridionale, è costituita da diverse associazioni che in Italia esprimono una notevole variabilità, a seconda della latitudine delle stazioni.

Tutela e fattori di minaccia

Fenomeni di degradazione del suolo per compattazione, dovuti a calpestio.

Inquinamento delle acque.

Alterazione del bilancio idrico.

Captazione della sorgente.

Canalizzazione e regimazione del corso d'acqua.

Prelievo di travertini.

3.1.3 Specie faunistiche d'interesse comunitario

Nella tabella seguente sono elencate le specie presenti nella scheda Natura 2000 relativa al SIC IT5330016 (vedi tab. 3.1/B).

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 69 di 148	Rev. 0

Tab. 3.1/B: Specie faunistiche di interesse comunitario

SPECIE	Stato conoscenze	Parametri quali-quantitativi nel sito	Valutazione globale del sito	Fattori di minaccia
<i>Callimorpha quadripunctaria</i>	Sufficiente	P	B	Taglio del bosco
<i>Eriogaster catax</i>	Sufficiente	P	B	Distruzione di siepi e di ambienti marginali
<i>Anthus campestris</i>	Sufficiente	C	B	Abbandono delle attività agropastorali
<i>Falco biarmicus</i>	Sufficiente	R	A	Abbandono delle attività agropastorali
<i>Falco peregrinus</i>	Sufficiente	R	A	Abbandono delle attività agropastorali
<i>Lanius collurio</i>	Sufficiente	C	B	Abbandono delle attività agropastorali
<i>Lullula arborea</i>	Sufficiente	C	B	Abbandono delle attività agropastorali
<i>Canis lupus</i>	Sufficiente	C	A	Abbattimenti e altre forme di persecuzione dirette e indirette Traffico veicolare Disturbo dell'attività venatoria

Codifiche:

Parametri quantitativi: p = coppie

Parametri quali-quantitativi: P = presente; C = comune; R = rara; V = molto rara

Valutazione globale del sito: A = eccellente; B = buono; C = valore significativo.

Descrizione delle specie faunistiche di interesse comunitario presenti

INVERTEBRATI

Eriogaster catax

Distribuzione: Probabilmente la specie occupava tutta l'Europa, ma ora l'areale è molto frammentato. Per l'Italia esistono solo pochissime segnalazioni bibliografiche, dal Piemonte e dal Garda all'Aspromonte.

Preferenze ambientali: E' una specie localizzata e mai comune, legata ad ambienti aperti calcarei. Si rinviene spesso in zone riparate dal vento, tra siepi e margini di boschi, a bassa quota, fin verso i 700 m.

Conservazione: La specie, in declino in buona parte dell'Europa, ha probabilmente sofferto a causa della distruzione delle siepi e degli ambienti marginali e per l'utilizzo di pesticidi.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 70 di 148	Rev. 0

Callimorpha quadripunctaria

Distribuzione: Specie largamente diffusa dalla Danimarca fino all'Europa meridionale e centrale, Asia Minore e Iran e Nord Africa. In Italia è diffusa in tutta la penisola ed in Sicilia, ma non in Sardegna.

Preferenze ambientali: La specie si rinviene nei boschi freschi e nella regione mediterranea più spesso in valli strette e delimitate da rilievi con pendii scoscesi, con corsi d'acqua perenni e formazioni boschive continue, caratterizzate da un microclima più fresco e umido rispetto alle aree circostanti.

Conservazione: E' una specie comune in tutta Italia che nel nostro paese non corre alcun pericolo di estinzione.

UCCELLI

Anthus campestris - CALANDRO

Distribuzione: Il calandro è un uccello migratore che trascorre l'inverno a sud del Sahara ed è presente come nidificante in tutta la penisola e sulle isole maggiori. Risulta più frequente nelle regioni del Centro e del Sud, mentre al Nord la distribuzione è irregolare ed è limitata alle aree xerothermiche di bassa quota.

Preferenze ambientali: Vive in ambienti di tipo steppico (pascoli degradati, garighe, ecc.) con tratti di terreno denudato, in ampi alvei fluviali, calanchi e dune costiere, in generale sempre su terreni secchi.

Conservazione: La consistenza della popolazione è scarsa oggi come forse lo era pure in passato: è probabile comunque che la specie sia in regresso anche localmente, visto il trend negativo in atto sia su scala nazionale che europea.

Falco biarmicus - LANARIO

Distribuzione: Vive in Africa, nella penisola arabica, in Asia minore, in Italia e nei Balcani. Non si trova in Europa centrale.

Preferenze ambientali: Il lanario predilige gli spazi aperti come anche le pietraie o le zone semi desertiche contigue a rilievi caratterizzati da ripidi calanchi. Nei massicci rocciosi alti si trovano i luoghi di cova del falco. Più raramente vivono su rocce costiere.

Conservazione: In Europa il Lanario è considerato una specie globalmente minacciata. I fattori che limitano la dinamica delle popolazioni italiane sono assai poco studiati; il ritmo di occupazione dei siti di nidificazione e, almeno in parte, il successo riproduttivo, potrebbero essere influenzati da fattori climatici e dalla competizione con altre specie con nicchia parzialmente sovrapposta (Pellegrino). Anche l'evoluzione dell'uso del suolo da parte dell'uomo, con la contrazione della pastorizia e dell'agricoltura estensiva ed il conseguente incremento delle superfici boscate, potrebbe influenzare in futuro lo stato di conservazione della specie.

Falco peregrinus - FALCO PELLEGRINO

Distribuzione: Occupa in Italia tanto gli ambienti rocciosi costieri che le zone dell'interno di media e alta montagna.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 71 di 148	Rev. 0

Preferenze ambientali: Il falco pellegrino mostra una notevole adattabilità ambientale, arrivando a occupare durante la stagione invernale anche le aree urbane, anche se valori di densità più elevati si riscontrano sulle scogliere marine, mentre in buona parte del suo areale continentale si riscontrano irregolarità nelle riproduzioni, bassa densità di nidificanti e bassa produttività.

Conservazione: le minacce maggiori vengono dal disturbo antropico nei siti di nidificazione spesso utilizzati come palestre di roccia.

Lanius collurio - AVERLA PICCOLA

Distribuzione: Nidifica dall'Europa occidentale fino all'Asia centrale, mancando solo nelle regioni più settentrionali; in Italia è specie nidificante estiva e manca solo dalla penisola salentina.

Preferenze ambientali: Frequenta ambienti cespugliati o alberati, preferibilmente gli incolti. È inoltre colonizzatrice di ambienti degradati da incendi e può rinvenirsi anche in ambienti suburbani.

Conservazione: Questa specie pare essere in costante rarefazione a causa del continuo taglio delle siepi e della diminuzione dei terreni incolti.

Lullula arborea - TOTTAVILLA

Distribuzione: Questo Alaudide in Italia è presente soprattutto sulla Catena appenninica, in Sicilia e in Sardegna.

Preferenze ambientali: Frequenta soprattutto ambienti aperti: pascoli magri disseminati di cespugli ed alberelli, brughiere ai margini dei boschi ed ampie zone asciutte, solitamente in zone asciutte o ben drenate. La distribuzione ambientale è assai ampia, dal momento che sono state accertate nidificazioni dal livello del mare fino a più di 2000 m .

Conservazione: Da alcuni decenni, la Tottavilla subisce la perdita di aree idonee per la nidificazione, determinata dall' abbandono o trasformazione delle coltivazioni nelle aree collinari e montane. La ricolonizzazione da parte della vegetazione forestale delle aree un tempo coltivate o utilizzate a pascolo ne limitano l'abbondanza. Inoltre, poiché si alimenta prevalentemente di insetti durante il periodo riproduttivo e posiziona il nido tra la vegetazione erbacea in una piccola depressione del terreno, o alla base di arbusti o di alberi, l' accresciuto uso dei pesticidi nelle aree coltivate residue collinari e montane e gli sfalci precoci e sempre più frequenti nel periodo della riproduzione rappresentano ulteriori fattori che ne limitano il successo riproduttivo.

MAMMIFERI

Canis lupus - LUPO

Distribuzione: Un tempo diffuso in tutta Europa, questo carnivoro è stato sterminato da vasti settori del continente. Oggi sopravvivono popolazioni isolate nella Penisola iberica, in Italia e in Fennoscandia, mentre le popolazioni dell'est europeo sono in continuità con quelle della Russia. In Italia il lupo si trova in una fase di notevole espansione territoriale: occupa tutta la Catena appenninica e negli ultimi anni ha colonizzato stabilmente le Alpi Liguri. La popolazione del nostro Paese è quantificata in circa 500 esemplari.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 72 di 148	Rev. 0

Preferenze ambientali: La specie frequenta habitat vari, dalla tundra ai deserti, alle foreste di pianura e di montagna. In Italia la specie predilige le aree con densa copertura forestale collinari e montane. E' specie con abitudini prevalentemente notturne che vive in branchi composti da un numero variabile di individui (2-7 in Italia) dediti alle attività di caccia, di allevamento prole e di difesa del territorio (in Italia in media esteso 150-250 Km²).

Conservazione: In Italia la specie ha subito, negli ultimi 20 anni, un incremento delle popolazioni (dai 100 individui di inizio anni '70 alla stima dei 400-500 attuali) e di areale. Nonostante tale situazione la specie continua ad essere minacciata a causa dell'alto numero di individui abbattuti illegalmente (all'incirca il 15-20% della popolazione all'anno), dalla frammentazione dell'habitat e dal randagismo canino.

3.1.4 Specie floristiche d'interesse comunitario

Nell'area, dall'analisi della scheda Natura 2000 non risultano presenti specie floristiche di interesse.

3.1.5 Presenza di connessioni ecologiche

In ragione del fatto che il Sito di Interesse Comunitario in oggetto risulta completamente incluso nella Zona di Protezione Speciale "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge", si rimanda a quanto già illustrato in merito (vedi par. 2.1.7).

3.2 **Valutazione appropriata – fase 2**

3.2.1 Interferenza dell'opera sul sistema ambientale del sito d'interesse

Caratteristiche dimensionali del progetto

Nell'ambito dell'area del Sito in esame, il progetto prevede la messa in opera della nuova condotta principale DN 1050 (42") e lo smantellamento della tubazione DN 600 (24") esistente in due successivi brevi tratti di percorrenza in cui i due tracciati sono affiancati in stretto parallelismo (vedi tab. 3.2/A, All. 2 Dis. LB-D-83215 rev. 1 e All. 3 Dis. LB-D-83216 rev. 1).

In particolare:

- il tracciato del metanodotto DN 1050 (42") interseca il territorio della zona tutelata, in due tratti successivi tratti di percorrenza per una lunghezza complessiva di 0,260 km, in Comune di Serrapetrona (vedi tab. 2.2/A);
- la rimozione della tubazione DN 600 (24") esistente interferisce con il sito in esame in due successivi tratti di percorrenza, per una lunghezza complessiva di 0,175 km (vedi tab. 2.2/A).

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 73 di 148	Rev. 0

Tab. 3.2/A: Tratti di interferenza dei tracciati con il SIC “Gola di Sant’Eustachio”

Da km	A km	Percorrenza tot. (km)	Comune
Metanodotto Recanati – Foligno DN 1050 (42”) in progetto			
44,260	44,490	0,230	Serrapetrona
44,505	44,535	0,030	
Metanodotto Recanati – Foligno DN 600 (24”) in dismissione			
42,930	43,100	0,170	Serrapetrona
43,135	43,140	0,005	

I tracciati delle condotte principali in progetto e in dismissione, dirigendosi verso sud-ovest, interessano l’areale del SIC, varcandone il confine sud-orientale a nord della località “Fonte le Trocchie” per seguirne brevemente l’andamento. Sviluppandosi in prossimità dello stesso limite, le due linee disponendosi parallelamente all’andamento della SP “Serrapetrona-Torre Beragna” abbandonano l’areale del Sito una prima volta per rientrarvi dopo poche decine di metri per un ancora più breve tratto di percorrenza.

I lavori di posa della nuova condotta e le attività previste per la rimozione della tubazione esistente, eseguiti in accordo alle fasi di lavoro già illustrate (vedi par. 1.3), saranno portati a compimento, non includendo la realizzazione della galleria e le fasi di ripristino successive al ritombamento delle trincee, in un periodo presumibile di circa un mese.

In considerazione dell’assetto morfologico dell’area interessata, il progetto non prevede la realizzazione di alcuna particolare opera complementare.

Le caratteristiche dimensionali, in termini di lunghezze e superfici di occupazione permanente e provvisoria, dell’opera all’interno della Sito in esame sono indicati nella seguente tabella (vedi tab. 3.2/B). 8956.5

Tab. 3.2/B: Caratteristiche dimensionali dell’opera nel territorio del SIC “Gola di Sant’Eustachio”

Descrizione	Valore complessivo	Valore nell’area della ZPS	Percentuale
Lunghezza delle condotte (km)			
Metanodotto Recanati – Foligno DN 1050 (42”) in progetto			
	77,795	0,260	0,33 %
Metanodotto Recanati – Foligno DN 600 (24”) in dismissione			
	76,925	0,175	0,23 %
Superfici di occupazione temporanea (ha)			
Area di passaggio	322,17	0,896	0,28 %
Piazzole	7,50	-	-
Totale	329,67	0,896	0,27 %
Percentuale della superficie della Zona (559 ha) occupata temporaneamente per la realizzazione dell’opera			0,16 %

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 74 di 148	Rev. 0

Tab. 3.2/B: Caratteristiche dimensionali dell'opera nel territorio del SIC "Gola di Sant'Eustachio" (seguito)

Descrizione	Valore complessivo	Valore nell'area della ZPS	Percentuale
Superficie di occupazione permanente			
Impianti e punti di linea (m²)			
	12.839	0	0,00 %
Percentuale della superficie della ZPS (559 ha) occupata permanentemente dall'opera			0,00 %

3.2.2 Habitat interessati dalla realizzazione del progetto

Al fine di valutare la superficie di habitat interessati dalla realizzazione del progetto, è stata redatta una Carta degli Habitat (vedi All. 3, Dis. 000-LB-23E-83230) in scala 1:2000 su base catastale.

Detto elaborato, derivato in prima istanza dalla carta della vegetazione, è stato prodotto tenendo in dovuta considerazione la "Carta degli Habitat in base alla direttiva 92/43/CEE", prodotta dalla Regione Marche (2009) per i siti Natura 2000 (Biondi et alii 2009, Catorci et alii 2009) attraverso l'esecuzione di opportuni sopralluoghi sul terreno effettuati nei mesi di settembre e ottobre 2011.

Il tracciato della condotta in progetto e della tubazione in dismissione attraversano l'areale del SIC interessando unicamente occupate da superfici di pascolo secondario riconducibili all'habitat 6210* Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (* stupenda fioritura di orchidee), la cui presenza non risulta nella relativa scheda illustrativa del Sito.

La superficie di habitat interessata dal progetto considerando la larghezza dell'area di passaggio complessivamente pari a 36 m, in quanto l'interferenza si registra in corrispondenza di un tratto in cui l'interasse tra il "Metanodotto Recanati - Foligno DN 1050 (42)" in progetto e il "Metanodotto Recanati - Foligno DN 600 (24)" in dismissione è pari a 10 m, è pari a 0,896 ha . Detto valore corrisponde al 9,4% della superficie di habitat prioritario interessato dall'area di cantiere all'interno della ZPS e rappresenta lo 0,16 % della superficie complessiva del SIC.

3.2.3 Valutazione della significatività dell'incidenza ambientale del progetto e degli impatti indotti

Per quanto attiene la significatività dell'incidenza e i relativi impatti indotti sul Sito dalla realizzazione dell'opera, le valutazioni già formulate per la ZPS "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge" risultano pienamente valide ed esaustive anche per il SIC in oggetto. Detta valutazione si fonda sul fatto che l'areale dello stesso Sito viene a essere completamente compreso nella ZPS e conseguentemente l'interferenza tra il progetto e l'habitat prioritario si registra nella stessa posizione per un tratto di linea e per una superficie sensibilmente inferiori.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 75 di 148	Rev. 0

In merito a quanto richiesto al punto 43c della richiesta di integrazioni formulata dal MATTM sulla fauna invertebrata, considerando le caratteristiche della specie segnalata, poco comune e legata ad ambienti aperti calcarei e considerando che il sito non è direttamente interferito dal progetto per cui non è prevista la sottrazione (seppur temporanea) di habitat di specie, l'incidenza dell'impatto sulla specie può essere considerato non significativo.

3.3 Valutazioni di soluzioni alternative - Fase 3

Rimandando a quanto illustrato in merito alle possibili alternative di tracciato tra il km 40 e il km 60 del tracciato originario di progetto per la ZPS "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge" che viene a comprendere l'areale del SIC, le soluzioni alternative, funzionali alla limitazione degli impatti e dei disturbi sugli habitat e sulle specie faunistiche e vegetali tutelate, risiedono nella riduzione della larghezza delle aree di occupazione temporanea derivate dall'adozione dell'area di passaggio ristretta e dall'abbandono della tubazione esistente in loco.

Evidenziando che la contenuta lunghezza del tratto di interferenza, riduce di fatto l'incisività di tali opzioni progettuali, la comparazione delle superfici di occupazione temporanea necessarie per la realizzazione dell'opera nell'ambito dell'areale del Sito e dell'habitat prioritario interessato è sintetizzata nella seguente tabella (vedi tab. 3.3/A).

Tab. 3.3/A: Confronto tra le opzioni di progetto rispetto al consumo di habitat prioritario 6210*

Alternative di progetto	CODICE	Denominazione	Superficie di occupazione temporanea (ha)
posa + dismissione = area di passaggio normale	6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* stupenda fioritura di orchidee)	0,896
posa + dismissione = area di passaggio ristretta			0,665
solo posa = area di passaggio ristretta			0,559

La soluzione alternativa che prevede la non rimozione della tubazione in dismissione consente un'ulteriore riduzione di occupazione temporanea di habitat assai limitata rispetto alla precedente soluzione (da 0,665 ettari a 0,559 ettari, pari ad una riduzione di 60 m²) ma prefigurerebbe, per contro, la permanenza nel sottosuolo all'interno del Sito della Rete Natura 2000 di una condotta in acciaio (di 600 mm di diametro e di 0,175 km di lunghezza) di cui è invece in progetto la completa rimozione. Dopo la rimozione è previsto il processo di riqualificazione ambientale dell'area lavori che attualmente presenta, invece, una baulatura del terreno per tutta la lunghezza della condotta esistente all'interno del Sito. Con l'esecuzione dei ripristini morfologici e

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 76 di 148	Rev. 0

vegetazionali, secondo i criteri sopra esposti, si renderebbe pertanto più omogeneo e coerente il ripristino dell'intera fascia dei lavori.

3.4 Valutazione delle misure compensative - Fase 4

Le misure di mitigazione degli impatti e di compensazione dell'incidenza sono, sempre in relazione al fatto che il SIC è compreso nell'areale della ZPS "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge", del tutto analoghe a quelle illustrate per quest'ultima area, a cui si rimanda per gli dettagli del caso (vedi par. 2.4).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 77 di 148	Rev. 0

4 **SIC “MONTE LETEGGE E MONTE D’ARIA” (COD. IT5330011)**

4.1 **Studio di screening – Fase 1**

4.1.1 Descrizione dell’Ambiente e inquadramento dell’area di intervento

Il SIC “Monte Letegge e Monte d’Aria” è completamente contenuto all’interno della ZPS “Gola di Sant’Eustachio, Monte d’Aria e Monte Letegge”. Il sito occupa un vasto crinale montuoso dell’Appennino Marchigiano, caratterizzato da pianori sommitali e da pendii poco acclivi con un profilo arrotondato, che raggiunge la quota di 1021 m sul Monte Letegge; la vegetazione è rappresentata da vaste aree pascolive, che cedono il posto sui crinali a boschi cedui termofili, formati in prevalenza da Orniello, Carpino nero e Roverella. Nelle vallecole sono presenti alcuni nuclei di boschi mesofili di Carpino bianco e Nocciolo. Zona pascoliva submontana ricca di orchidee nella quale, a seguito dell’abbandono dell’attività antropica (soprattutto pascolo), si possono osservare tutti i processi della successione secondaria, con progressiva invasione da parte delle specie arbustive (ginepro, citiso sessilifolio, ginestra, ecc.). Zona fortemente segnata dall’attività antropica di tipo “tradizionale” (pascolo, culture agrarie, ceduzioni per produzione di legna da ardere e di carbone), oggi tutte in gran parte abbandonate, ad eccezione dei tagli del bosco.

La superficie del Sito è di circa 1618 ha; l’altezza minima 492 metri, la massima 1021 metri; la regione biogeografica continentale.

Le condotte in oggetto, transitando a una distanza minima di 0,375 km dal suo limite occidentale, non viene a interessare direttamente l’areale del Sito.

4.1.2 Habitat d’interesse comunitario

Il SIC “Monte Letegge e Monte d’Aria” si caratterizza per la presenza degli habitat elencati nella tabella seguente (vedi tab. 4.1/A).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 78 di 148	Rev. 0

Tab. 4.1/A: Habitat di importanza comunitaria (Allegato I della Direttiva

COD	HABITAT	Habitat prioritario	Copertura %	Rappresentatività'	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* stupenda fioritura di orchidee)	*	97	B	C	B	B
9150	Faggeti calcicoli dell'Europa Centrale del <i>Cephalanthero-Fagion</i>		2	D	D	D	D
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile.		1	D	D	D	D

Codifiche:

Rappresentatività: A = eccellente; B = buona; C = Significativa.

Superficie relativa: A = percentuale compresa fra il 15,1 ed il 100% della popolazione nazionale; B = percentuale compresa fra il 2,1 ed il 15% della popolazione nazionale; C = percentuale compresa fra lo 0 ed il 2% della popolazione nazionale.

Stato di conservazione: A = eccellente; B = buono; C = media o ridotta.

Valutazione globale: A = eccellente; B = buono; C = valore significativo.

4.1.3 Descrizione degli Habitat presenti

6210* - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee)

Caratteristiche ecologiche

L'habitat è caratterizzato dalla presenza di praterie polispecifiche perenni a dominanza di graminacee emicriptofitiche, generalmente secondarie, da aride a semimesofile, diffuse prevalentemente nel Settore Appenninico ma presenti anche nella Provincia Alpina, dei Piani bioclimatici Submeso-, Meso-, Supra-Temperato, riferibili alla classe *Festuco-Brometea*, talora interessate da una ricca presenza di specie di *Orchideaceae* ed in tal caso considerate prioritarie (*). Per quanto riguarda l'Italia appenninica, si tratta di comunità endemiche, da xerofile a semimesofile, prevalentemente emicriptofitiche ma con una possibile componente camefitica, sviluppate su substrati di varia natura.

Tutela e fattori di minaccia

Degradazione del suolo per compattazione in aree umide, dovuti a calpestio.

Erosione del suolo (idrica incanalata).

Carico zootecnico o sfruttamento agricolo eccessivo, con perdita di diversità ambientale.

Interventi di rimboschimento con specie esotiche.

Incendi indotti per favorire il pascolo.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 79 di 148	Rev. 0

9150 - Faggeti calcicoli dell'Europa Centrale del Cephalanthero-Fagion

Caratteristiche ecologiche

Il gruppo include siti caratterizzati prevalentemente da faggete con affinità ecologiche e floristiche centro-europee, indicativamente riferibili al Fagion, e da boschi misti, di forra, con specie dei generi *Tilia* e *Acer* (9180*). Nei siti del gruppo, sono in particolare questi ultimi a interrompere la monotonia del paesaggio delle faggete e a innalzare la qualità ambientale complessiva. Sono boschi diffusi prevalentemente su substrati calcarei, più raramente silicei, in corrispondenza di depositi grossolani, situati al piede dei versanti o all'interno di valloni. Tra le specie più rappresentative, si possono citare *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Asperula taurina*, *Fraxinus excelsior*, *Lunaria rediviva*, *Tilia cordata*, *T. plathyphyllos* e *Ulmus glabra*.

Tutela e fattori di minaccia

Localizzati episodi di erosione del suolo, idrica incanalata e di massa (frane).

Localizzati fenomeni di degradazione del suolo per compattazione in aree umide (torbiere) dovuti a calpestio.

Eccessive ripuliture del sottobosco; tagli a scelta commerciale dei migliori esemplari arborei.

6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile

Caratteristiche ecologiche

Comunità di alte erbe a foglie grandi (megaforbie) igrofile e nitrofile che si sviluppano, in prevalenza al margine dei corsi d'acqua e di boschi igro-mesofili, distribuite dal piano basale a quello alpino.

Le cenosi presenti in Appennino riferibili all'habitat 6430 nel sottotipo montano-subalpino risultano rare e frammentarie e scarsi se non assenti sono i dati di letteratura a disposizione.

4.1.4 Specie faunistiche d'interesse comunitario

Nella tabella seguente sono elencate le specie presenti nella scheda Natura 2000 relativa al SIC IT5330011 (vedi tab. 4.1/B).

Tab. 4.1/B: Specie faunistiche di interesse comunitario

SPECIE	Stato conoscenze	Parametri quali-quantitativi nel sito	Stato di conservazione nel sito	Fattori di minaccia
<i>Euphydryas aurinia</i>	Sufficiente	P	B	Cambiamento delle pratiche agricole
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Sufficiente	R	B	Abbandono delle attività agropastorali
<i>Emberiza hortulana</i>	Sufficiente	C	B	Abbandono delle attività agropastorali

Codifiche:

Parametri quantitativi: p = coppie

Parametri quali-quantitativi: P = presente; C = comune; R = rara; V = molto rara

Valutazione globale del sito: A = eccellente; B = buono; C = valore significativo.

   	PROGETTISTA	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 80 di 148	Rev. 0

Tab. 4.1/B: Specie faunistiche di interesse comunitario

SPECIE	Stato conoscenze	Parametri quali-quantitativi nel sito	Stato di conservazione nel sito	Fattori di minaccia
<i>Anthus campestris</i>	Sufficiente	C	B	Abbandono delle attività agropastorali
<i>Falco biarmicus</i>	Sufficiente	R	A	Abbandono delle attività agropastorali
<i>Lanius collurio</i>	Sufficiente	C	B	Abbandono delle attività agropastorali
<i>Pernis apivorus</i>	Sufficiente	C	B	Abbandono delle attività agropastorali
<i>Canis lupus</i>	Sufficiente	A	B	Abbattimenti e altre forme di persecuzione dirette e indirette Traffico veicolare Disturbo dell'attività venatoria

Codifiche:

Parametri quantitativi: p = coppie

Parametri quali-quantitativi: P = presente; C = comune; R = rara; V = molto rara

Valutazione globale del sito: A = eccellente; B = buono; C = valore significativo.

In riferimento al punto 43c della richiesta di integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale formulata dal MATTM, è stata approfondita l'analisi sulla presenza del Cervone (*Elaphe quatuorlineata*) all'interno del Sito segnalato nella scheda ministeriale riferita all'anno 2003.

Nel corso dei rilievi effettuati recentemente, con sopralluoghi in aree idonee per la specie, per la realizzazione dei piani di gestione dei SIC e ZPS della dorsale appenninica dal Potenza al Tronto, la presenza del Cervone non è stata confermata; si ritiene quindi che nell'area non vi siano più individui.

Descrizione delle specie faunistiche segnalate nel sito interessato dal progetto

INVERTEBRATI

Euphydryas aurinia

Distribuzione: L'areale della specie si estende dall'Europa occidentale attraverso la Russia, fino alla Corea. In Italia sono presenti 3 forme che possono essere considerate specie distinte: *aurinia* nella Pianura Padana, *provincialis* in Liguria e nella penisola e *glaciegenita* sulle Alpi.

Preferenze ambientali: Specie legata alle zone aperte, colonizza vari ambienti: prati umidi su substrato acido o neutro, brughiere e praterie su calcare. Sia il pascolo, purché non eccessivo, che gli incendi appaiono fondamentali per la specie, perché impediscono la successione della vegetazione verso il bosco.

Conservazione: La specie è in declino in tutta Europa, ma è ancora diffusa. Il suo declino è legato sia alla distruzione dei biotopi, che ai cambiamenti nelle pratiche

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 81 di 148	Rev. 0

agricole. Gli ovini sembra esercitino un'azione negativa, perché brucano eccessivamente la vegetazione, ed in particolare selettivamente Il Morso del diavolo, principale pianta nutrice delle larve.

UCCELLI

Anthus campestris - CALANDRO

Distribuzione: Il calandro è un uccello migratore che trascorre l'inverno a sud del Sahara ed è presente come nidificante in tutta la penisola e sulle isole maggiori. Risulta più frequente nelle regioni del Centro e del Sud, mentre al Nord la distribuzione è irregolare ed è limitata alle aree xerothermiche di bassa quota.

Preferenze ambientali: Vive in ambienti di tipo steppico (pascoli degradati, garighe, ecc.) con tratti di terreno denudato, in ampi alvei fluviali, calanchi e dune costiere, in generale sempre su terreni secchi.

Conservazione: La consistenza della popolazione è scarsa oggi come forse lo era pure in passato: è probabile comunque che la specie sia in regresso anche localmente, visto il trend negativo in atto sia su scala nazionale che europea.

Calandrella brachydactyla - CALANDRELLA -

Distribuzione: Specie sedentaria e localmente migratrice, diffusa in Eurasia centromeridionale e Africa settentrionale. In Italia la popolazione nidificante è stimata in 5000 – 15.000 coppie.

Preferenze ambientali: Frequenta vaste zone aperte, incolte o parzialmente coltivate in aree a clima secco e terreni pietrosi.

Conservazione: perdita di aree idonee per la nidificazione, determinata dall'abbandono o trasformazione delle coltivazioni nelle aree collinari e montane.

Emberiza hortulana - ORTOLANO

Distribuzione: Specie migratrice a lungo raggio, diffusa in Eurasia. In Italia è estiva e nidificante.

Preferenze ambientali: Nidifica in ambienti aperti con alberi e cespugli sparsi, preferibilmente su versanti soleggiate collinari e basso montani.

Conservazione: Perdita di aree idonee per la nidificazione, determinata dall'abbandono o trasformazione delle coltivazioni nelle aree collinari e montane.

Falco biarmicus - LANARIO -

Distribuzione: Vive in Africa, nella penisola arabica, in Asia minore, in Italia e nei Balcani. Non si trova in Europa centrale.

Preferenze ambientali: Il lanario predilige gli spazi aperti come anche le pietraie o le zone semi desertiche contigue a rilievi caratterizzati da ripidi calanchi. Nei massicci rocciosi alti si trovano i luoghi di cova del falco. Più raramente vivono su rocce costiere.

Conservazione: In Europa il Lanario è considerato una specie globalmente minacciata. I fattori che limitano la dinamica delle popolazioni italiane sono assai poco studiati; il ritmo di occupazione dei siti di nidificazione e, almeno in parte, il successo riproduttivo, potrebbero essere influenzati da fattori climatici e dalla competizione con altre specie con nicchia parzialmente sovrapposta (Pellegrino). Anche l'evoluzione dell'uso del suolo da parte dell'uomo, con la contrazione della pastorizia e dell'agricoltura

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 82 di 148	Rev. 0

estensiva ed il conseguente incremento delle superfici boscate, potrebbe influenzare in futuro lo stato di conservazione della specie.

Lanius collurio - AVERLA PICCOLA

Distribuzione: Nidifica dall'Europa occidentale fino all'Asia centrale, mancando solo nelle regioni più settentrionali; in Italia è specie nidificante estiva e manca solo dalla penisola salentina.

Preferenze ambientali: frequenta ambienti cespugliati o alberati, preferibilmente gli incolti. È inoltre colonizzatrice di ambienti degradati da incendi e può rinvenirsi anche in ambienti suburbani.

Conservazione: Questa specie pare essere in costante rarefazione a causa del continuo taglio delle siepi e della diminuzione dei terreni incolti.

Pernis apivorus - FALCO PECCHIAIOLO -

Distribuzione: Specie distribuita in periodo riproduttivo in tutto il Paleartico occidentale e in parte dell'Asia occidentale, in Italia molto localizzato in Pianura Padana, regolarmente diffuso nell'Appennino toscano-emiliano, diviene più localizzato in Italia centro-meridionale.

Preferenze ambientali: Rapace tipico di zone boscate, occupa varie tipologie forestali, in genere fustaie di latifoglie, di conifere o miste di conifere e latifoglie, ma anche cedui matricinati, invecchiati o in fase di conversione a fustaia.

Conservazione: Non incluso tra le specie a priorità di conservazione in Europa. Probabilmente favorito da una gestione selvicolturale a fustaia o da pratiche di selvicoltura naturalistica, capaci di ricreare la struttura diversificata tipica di una foresta non gestita.

MAMMIFERI

Canis lupus - LUPO

Distribuzione: Un tempo diffuso in tutta Europa, questo carnivoro è stato sterminato da vasti settori del continente. Oggi sopravvivono popolazioni isolate nella Penisola iberica, in Italia e in Fennoscandia, mentre le popolazioni dell'est europeo sono in continuità con quelle della Russia. In Italia il lupo si trova in una fase di notevole espansione territoriale: occupa tutta la Catena appenninica e negli ultimi anni ha colonizzato stabilmente le Alpi Liguri. La popolazione del nostro Paese è quantificata in circa 500 esemplari.

Preferenze ambientali: La specie frequenta habitat vari, dalla tundra ai deserti, alle foreste di pianura e di montagna. In Italia la specie predilige le aree con densa copertura forestale collinari e montane. È specie con abitudini prevalentemente notturne, che vive in branchi composti da un numero variabile di individui (2-7 in Italia) dediti alle attività di caccia, di allevamento prole e di difesa del territorio (in Italia in media esteso 150-250 Km²).

Conservazione: In Italia la specie ha subito, negli ultimi 20 anni, un incremento delle popolazioni (dai 100 individui di inizio anni '70 alla stima dei 400-500 attuali) e di areale. Nonostante tale situazione la specie continua ad essere minacciata a causa dell'alto numero di individui abbattuti illegalmente (all'incirca il 15-20% della popolazione all'anno), dalla frammentazione dell'habitat e dal randagismo canino.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 83 di 148	Rev. 0

4.2 Valutazione degli impatti potenziali

L'areale del Sito di interesse comunitario "Monte Letegge e Monte d'Aria", completamente contenuto all'interno della ZPS "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge", non risulta direttamente interessato dalle opere in progetto.

La realizzazione dell'opera non comportando alcuna occupazione, né temporanea, né permanente di suolo, non produrrà alcun effetto diretto sugli habitat tutelati.

Per quanto attiene gli effetti indiretti indotti dalla realizzazione dell'opera in termini di emissioni di rumore e di inquinanti in atmosfera, i risultati delle analisi relative alla diffusione del rumore e alla dispersione di polveri e inquinanti dimostrano come l'incidenza indotta dalla realizzazione dell'opera sul SIC "Monte Letegge e Monte d'Aria" possa essere considerata non significativa.

Più in dettaglio:

- per quanto riguarda le emissioni di rumore, la mappa delle isofoniche prodotta dalla sorgente S14 mostra come l'areale del Sito venga marginalmente interessato solo da emissioni al di sotto della soglia di immissione di 50 Leq dBA (vedi Appendice A fig. 5.2/C);
- per quanto attiene la dispersione dei polveri sottili e di NO_x (vedi Appendice A fig. 5.2/C), le mappe relative al recettore 14 mostrano come il Sito sia, ancora più marginalmente, interessato da concentrazioni massime al suolo inferiori a 2 µg/m³ di PM₁₀ in tutti gli scenari stagionali e da concentrazioni massime al suolo inferiori a 20 µg/m³ di NO_x solo nel periodo estivo.

In merito a quanto indicato al punto 43c della citata richiesta di integrazioni formulata dal MATMM relativamente alla fauna invertebrata, considerando le caratteristiche della specie, diffusa e capace di colonizzare ambienti vari e considerando che il sito non è direttamente interferito dal progetto per cui non è prevista la sottrazione (seppur temporanea) di habitat di specie, l'incidenza dell'impatto sulla specie può essere, anche per questo aspetto, considerata non significativa.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 84 di 148	Rev. 0

5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I diversi effetti che la realizzazione dell'opera potrà avere sull'habitat prioritario 6210* all'interno della ZPS "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge" sono riassunte nella seguente tabella.

Componente biotica: flora	
<i>Indicatori</i>	<i>Sottrazione di individui di specie vegetali esistenti appartenenti alle specie di interesse comunitario o altre specie di particolare valore conservazionistico o fitogeografico</i>
<i>Stato di fatto</i>	<i>Nell'area di indagine non sono presenti specie vegetali incluse nel punto "3.2.g. PIANTE elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/EEC" della scheda della ZPS "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge"; tuttavia sono potenzialmente presenti altre specie rare, di interesse conservazionistico, minacciate.</i>
<i>Fase di cantiere</i>	<i>I lavori riguarderanno una fascia di pascolo secondario con morfologia prevalentemente subpianeggiante</i>
<i>Fase di esercizio</i>	<i>La fase d'esercizio non determina alcun tipo di interferenza sulla flora dal momento che le tubazioni saranno interrato e saranno attuate tutte le misure previste per la mitigazione (ripristini vegetazionali tramite zollatura e specie autoctone).</i>
<i>Valutazione</i>	<i>L'interferenza sulla flora può ritenersi trascurabile dal momento che verranno effettuate opportuni interventi di ripristino nella fascia interessata dai lavori. Tali interventi dovranno essere oggetto di monitoraggi periodici per valutare la composizione floristica e l'efficacia degli interventi delle aree interferite rispetto alle aree circostanti naturali.</i>

Componente biotica: vegetazione	
<i>Indicatori:</i>	<i>Sottrazione di vegetazione esistente</i>
<i>Stato di fatto:</i>	<i>Nella fascia interessata dai lavori è presente l'habitat comunitario 6210*.</i>
<i>Fase di cantiere:</i>	<i>I lavori riguarderanno una fascia di pascolo secondario con morfologia prevalentemente subpianeggiante</i>
<i>Fase di esercizio:</i>	<i>La fase d'esercizio non determina alcun tipo di interferenza sulla vegetazione dal momento che le tubazioni saranno interrato e saranno attuate tutte le misure previste per la mitigazione (ripristini vegetazionali tramite zollatura e specie autoctone)</i>
<i>Valutazione:</i>	<i>L'interferenza sulla vegetazione può ritenersi trascurabile e/o contenuta e limitata nel tempo dal momento che verranno effettuati opportuni interventi di ripristino nella fascia interessata dai lavori. Inoltre essendo la fascia interessata prevalentemente pianeggiante, il rischio di innesco di fenomeni di erosione risulta essere limitato. L'area inoltre sarà oggetto di monitoraggi periodici per valutare il recupero della vegetazione esistente nelle aree di intervento rispetto a quelle circostanti naturali e valutare il grado di evoluzione della vegetazione, al fine della conservazione della cenosi pascoliva presente nell'habitat.</i>

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 85 di 148	Rev. 0

Componente biotica: fauna	
<i>Indicatori</i>	<i>Eliminazione parziale di habitat di specie, per alimentazione e/o nidificazione di specie di interesse comunitario o altre specie di particolare valore conservazionistico. Disturbo nelle fasi di cantiere.</i>
<i>Stato di fatto</i>	<i>Nell'area di indagine sono presenti specie faunistiche (avifauna) elencate nell'Allegato I della Direttiva 09/147/CEE della scheda della ZPS.</i>
<i>Fase di cantiere</i>	<i>I lavori riguarderanno una fascia di pascolo secondario con morfologia prevalentemente sub pianeggiante utilizzata come sito di riproduzione da alcune specie di avifauna. Questa fase non determinerà alcun tipo di interferenza sulla fauna dal momento che saranno attuate tutte le misure previste per la mitigazione.</i>
<i>Fase di esercizio</i>	<i>La fase d'esercizio non determina alcun tipo di interferenza sulla fauna dal momento che le tubazioni saranno interrato e saranno attuate tutte le misure previste per la mitigazione della vegetazione ed il recupero dell'habitat di specie.</i>
<i>Valutazione</i>	<i>L'interferenza sulla fauna può ritenersi trascurabile dal momento che verranno effettuati opportuni interventi di ripristino nella fascia di habitat interessata dai lavori. Inoltre le fasi di cantiere verranno realizzate nei periodi indicati, al di fuori del periodo riproduttivo. Tali interventi dovranno essere oggetto di monitoraggi, come specificati nella relazione, in modo da valutare la composizione faunistica delle aree interferite rispetto alle aree circostanti naturali.</i>

In riferimento a quanto sopra esposto, la significatività dell'incidenza dell'opera sulla ZPS "Gola di Sant'Eustachio, Monte d'Aria e Monte Letegge" può essere considerata complessivamente neutra.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 86 di 148	Rev. 0

APPENDICE 1 - STIMA DELLE EMISSIONI ACUSTICHE NELLA FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 87 di 148	Rev. 0

1 Premessa

Nell'ambito della realizzazione del metanodotto in progetto, la movimentazione dei mezzi d'opera nelle diverse fasi di lavorazione determina un impatto acustico che andrà ad incidere, unicamente in orario diurno (06:00 – 22:00), sul contesto territoriale circostante.

In riferimento alle caratteristiche ambientali del territorio attraversato ed al fatto che le operazioni di cantiere si svolgeranno solo in orario diurno, l'indicatore ambientale del rumore, tratto dalla normativa nazionale per l'inquinamento acustico, è il Leq 6-22.

La valutazione dell'impatto acustico dovuto alle attività di cantiere per la realizzazione di un metanodotto pone qualche problematica in quanto si tratta di un cantiere mobile in cui i mezzi operativi lavorano in sequenza, con apertura pista, posa/dismissione delle tubazioni, rinterro dello scavo e ripristino dei luoghi, in fasi successive lungo il tracciato.

L'entità degli impatti varia, pertanto, con la fase del progetto, alla quale è legata una composizione dei mezzi di cantiere che sono contemporaneamente in movimento, ed all'orografia del territorio in cui si opera che determina una diversa diffusione dell'onda sonora.

Per tale motivo la stima dell'impatto acustico è stata impostata prendendo come riferimento la fase che determina la maggiore movimentazione di mezzi, individuata nella fase di posa/dismissione delle tubazioni.

Per la simulazione modellistica sono stati scelti i punti sorgente potenzialmente interferenti con i Siti di Importanza Comunitaria e le Zone di Protezione Speciale lungo i circa 110 km del tracciato e lungo i vari allacciamenti, nuovi e in dismissione, che completano la progettazione del metanodotto Recanati – Foligno.

Tali punti sono:

- S10 lungo il tracciato del metanodotto in progetto in stretto parallelismo alla tubazione in dismissione;
- S14 lungo il solo metanodotto in progetto.

In corrispondenza dei punti sorgente è stata modellizzata la sorgente sonora come somma dei contributi delle diverse componenti del treno di lavoro.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 88 di 148	Rev. 0

2 Quadro normativo di riferimento

2.1 Provvedimenti legislativi

In Italia il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno è stato affrontato attraverso specifici provvedimenti legislativi:

- 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 sul Rumore"
- DM 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 (Tabella 3/A), non siano dotati di PRG (Tabella 3/B) o abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale (Tabella 3/C). 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.

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 dalla 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 di attenzione (Tabella 2.1/D) e di qualità (Tabella 2.1/E) nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 89 di 148	Rev. 0

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.

Tabella 2.1/A: 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

¹⁾ 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.

(1) 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 m³/m².

Tabella 2.1/B: 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

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 90 di 148	Rev. 0

Tabella 2.1/C: 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

Tabella 2.1/D: 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

Tabella 2.1/E: 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

Per quanto riguarda, la normativa a livello comunale, tutti i comuni in cui ricadono i punti ricettori scelti per l'analisi dell'impatto acustico, interessati dal progetto del nuovo metanodotto, risultano dotati del Piano di zonizzazione acustica comunale

2.2 Attività in deroga ai limiti normativi

Il caso preso in esame dal presente studio rientra tra le attività soggette a deroga in quanto sono attività temporanee che, viste le caratteristiche dei mezzi d'opera,

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 91 di 148	Rev. 0

potrebbero in genere determinare superamenti dei limiti previsti dalla normativa. Per tali attività è competenza del Comune l'autorizzazione in deroga al valore limite, come previsto dall'art 6 comma 1 punto h della L n. 447 del 1995, mentre ai sensi dell'articolo dall'art 4 comma 1 punto "g", è compito della Regione predisporre le modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico qualora esso comporti l'impiego di macchinari o di impianti rumorosi.

Il metanodotto in progetto "Recanati – Foligno" interessa i territori di due Regioni: Marche e Umbria anche se quest'ultima è interessata solo per un breve tratto di arrivo nel territorio del Comune di Foligno.

La Regione Marche ha promulgato la legge regionale n. 28 del 14 Novembre 2001 "Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamenti acustico nella Regione Marche" ed in seguito ha approvato il documento tecnico "Criteri e Linee Guida". Al cap.6 del sopra citato documento tecnico vengono definiti i criteri per il rilascio delle autorizzazioni comunali per le attività temporanee, facendo riferimento a quanto previsto dalla normativa sia a livello nazionale (L 447/95), sia a livello regionale (LR n. 28/2001- art.16: Il Comune fissa i limiti temporali delle deroghe e le prescrizioni per ridurre al minimo il disturbo). Le linee guida prevedono che una volta adottato il piano di zonizzazione acustica ogni comune si doti di apposito regolamento e a tal proposito si propone un regolamento comunale tipo contenente i criteri di cui all'art.16 della LR 28/2001: [...]all'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alla direttiva CE in materia di emissione acustica ambientale. Devono essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di ridurre le emissioni acustiche verso l'esterno. Durante il periodo di attività del cantiere non dovrà mai essere superato il valore limite $L_{Aeq} = 70$ dB(A) con tempo di misura $T_M > 15$ minuti rilevato in facciata all'edificio più esposto al rumore proveniente dal cantiere stesso. Qualora sia necessario, per il ripristino urgente dell'erogazione di servizi di pubblica utilità (linee telefoniche ed elettriche, acqua, gas e reti fognarie, ecc.) installare un cantiere temporaneo viene ammessa deroga agli orari e agli adempimenti amministrativi previsti dalla presente direttiva. [...]Il responsabile della ditta per le attività di cantiere temporaneo deve inoltrare all'ufficio ambiente del Comune apposita domanda in deroga ai parametri previsti dall'art 2 della L n. 447/95 almeno 15 gg prima dell'inizio delle attività (nel caso di richiesta di deroga specifica dovrà essere presentata domanda almeno 30 gg prima dall'inizio delle attività). Se entro tale termine dalla presentazione non sono richieste integrazioni o espresso motivato diniego, l'autorizzazione si considera tacitamente concessa.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 92 di 148	Rev. 0

3 Descrizione del cantiere di messa in opera/rimozione delle condotte

Il processo di costruzione di un metanodotto è costituito da una sequenza di fasi di lavoro la cui caratterizzazione acustica dipende principalmente dalla quantità e dal tipo di mezzi utilizzati per portare a termine ciascuna fase.

Le principali e significative fasi costruttive del metanodotto sono le seguenti:

- Apertura pista;
- Scavo;
- Saldatura e piegatura tubi;
- Posa o dismissione dei tubi e prerinterro;
- Rinterro e chiusura pista.

Alla fase di apertura pista segue quella di scavo della trincea che alloggerà la tubazione. Contemporaneamente i tubi vengono piegati e saldati a formare la colonna che sarà quindi posata all'interno dello scavo. Successivamente sarà realizzato il prerinterro a cui seguirà il rinterro completo e la sistemazione e il ripristino dell'area utilizzata per la pista di lavoro, che quindi conclude le attività di cantiere. Un esempio della progressione del treno di lavoro è riportato in figura 3/A.

Prendendo come riferimento un punto sull'area cantiere, esso sarà interferito nel tempo dalla successione delle varie fasi di costruzione. Il periodo con cui si realizza l'intero ciclo di lavoro su un punto dura circa 2 mesi. Va inoltre sottolineato che le attività di cantiere vengono svolte esclusivamente nel periodo diurno.

Per l'analisi delle sorgenti viene presa in riferimento la fase di posa delle condotte, in quanto è la fase in cui sono presenti il maggior numero di mezzi e quindi si prevede sia la più impattante dal punto di vista delle emissioni acustiche. Nel corso delle attività comunque la lavorazione sulla linea della condotta procede con una velocità media di 300 m al giorno e nell'intero ciclo di lavoro i macchinari transitano su uno stesso punto almeno 4 volte (una per fase).

Ciò significa che, preso come riferimento un ricettore, esso sarà interferito 4 volte nel corso delle attività di cantiere per la realizzazione del nuovo metanodotto, le quali produrranno sul ricettore un rumore continuo ma temporaneo e limitato a breve periodo.

Per valutare i livelli di pressione sonora a cui è sottoposto il ricettore e gli intervalli temporali di interferenza tra i mezzi e il ricettore è necessario utilizzare una simulazione modellistica.

La figura che segue riporta l'andamento della fascia di interferenza del cantiere su una sezione tipo intesa come area di cantiere in cui si sviluppa un fronte di lavoro.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 93 di 148	Rev. 0

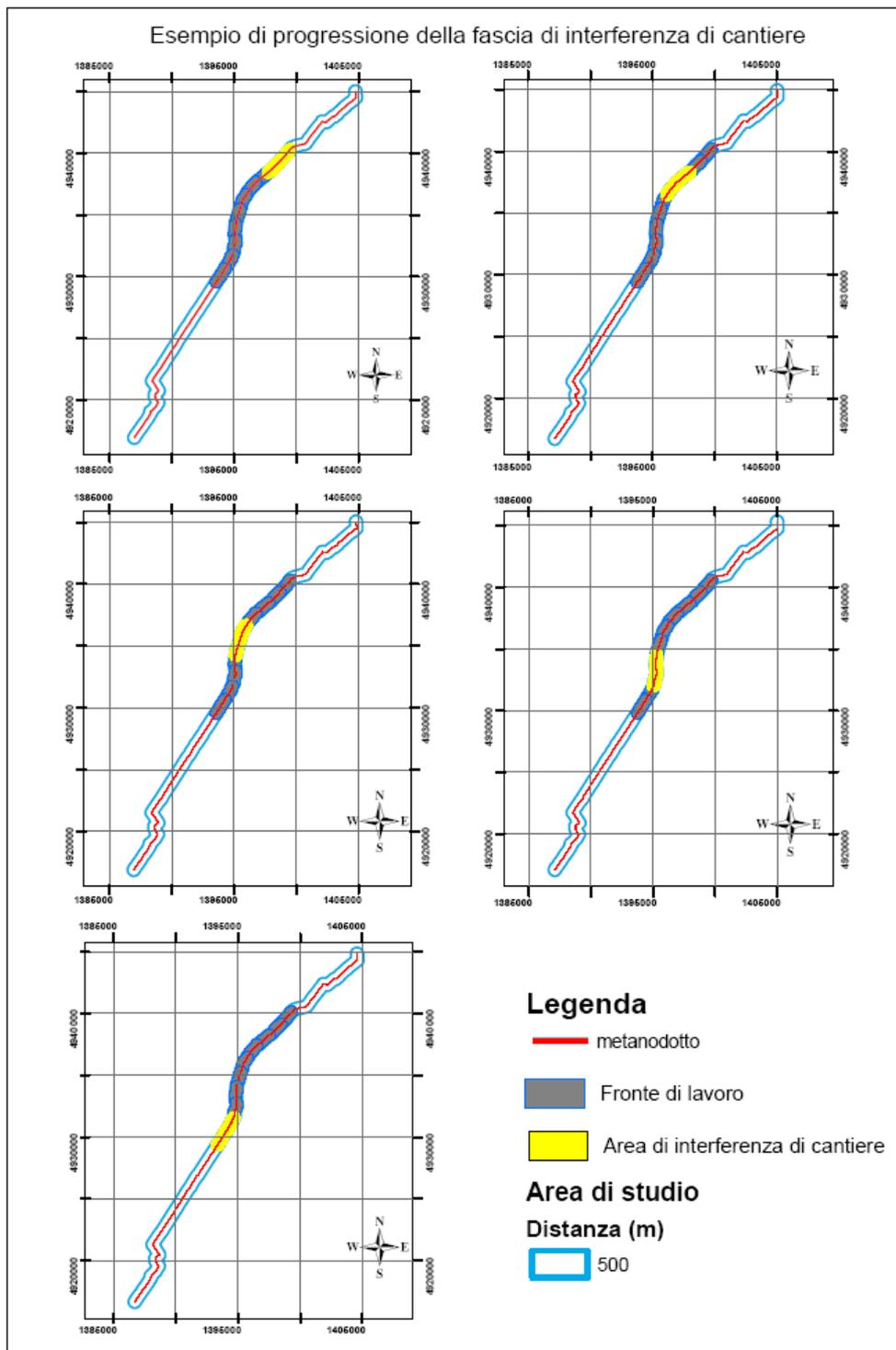


Fig. 3/A: Esempio di progressione nel tempo della fascia di interferenza di cantiere lungo la sezione assimilabile a un fronte di lavoro.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 94 di 148	Rev. 0

4 Stato di fatto preesistente l'intervento

4.1 Individuazione dei siti di misura

Al fine di una corretta individuazione dei ricettori potenzialmente sottoposti a disturbo, va considerato che il cantiere ha carattere temporaneo nello spazio e nel tempo e che il treno di lavoro, lungo l'asse del metanodotto, procede con una velocità media di circa 300 m al giorno. E' evidente che l'entità del disturbo varia nel corso del periodo di lavoro sia in funzione della localizzazione temporanea del cantiere sia in funzione delle distanze relative dei ricettori presenti.

L'intera opera ricade in un contesto paesaggistico prevalentemente di tipo rurale e con una variabile densità abitativa. In funzione della distanza dai tracciati, i ricettori individuati risulteranno più o meno interferiti dalle attività di cantierizzazione.

Per valutare l'impatto acustico che le operazioni di costruzione/dismissione del metanodotto avranno sull'area interessata dall'intervento, occorre conoscere acusticamente l'area stessa al fine di stimare se e quali modifiche apportano le suddette operazioni al clima acustico attualmente presente.

Il clima acustico dell'area è stato caratterizzato attraverso dei rilievi fonometrici.

Per ciascuna delle aree individuate sono state eseguite due misure (campagne) al giorno con rilievi della durata minima di 15' nel solo periodo diurno, ovvero quello corrispondente all'orario di attività del cantiere.

4.2 Limiti acustici di riferimento

I limiti acustici a cui fare riferimento sono quelli imposti dalle zonizzazioni acustiche dei singoli comuni all'interno dei quali sono stati individuati i punti di misura (vedi Tab. 4.2/A).

Tab. 4.2/A: Individuazione dei siti di misura del rumore

Codice	Comune	Provincia	Regione	Distanza minima da metanodotto (metri)	NOTE
R10	Serrapetrona	Macerata	MARCHE	87.9	SIC IT5330011 ZPS IT5330027
R14	Camerino	Macerata	MARCHE	685.2	SIC IT5330016 ZPS IT5330027

In riferimento ai Comuni in cui sono stati scelti i punti di misura, si riporta di seguito in Tab. 4.2/B una sintesi dello stato di attuazione delle zonizzazioni acustiche e del limite di riferimento da considerarsi per le stime dell'impatto acustico dovuto alle attività di cantiere in oggetto.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 95 di 148	Rev. 0

Tab. 4.2/B: Stato della Zonizzazione acustica comunale per ognuno dei siti di misura del rumore e limiti acustici di riferimento

Codice	Comune	Zonizzazione			
		Approvata	Delibera	Classe	Limite diurno (dBA)
R10	Serrapetrona	X	DCC 25 20-06-2006	III	60
R14	Camerino	X	DCC 62 28-09-2006	I	50

4.3 Metodi di misura e strumentazione utilizzata

Su ciascuna postazione di monitoraggio (ricettori) sono stati rilevati gli indicatori acustici principali mediante misure della durata minima di 15 minuti nel periodo diurno. Le fasce orarie all'interno delle quali sono state eseguite le singole misure sono le seguenti:

- 06 – 14 (1° campagna in periodo diurno di misura);
- 14 – 22 (2° campagna in periodo diurno di misura).

I valori così rilevati vengono poi mediati in maniera logaritmica per avere i valori di L_{eq} diurno della postazione ove sono state effettuate le misure.

Come strumentazione è stata usata quella di seguito elencata:

- fonometro Larson Davis mod 824 SSA numero serie 0667;
- fonometro Larson Davis mod 824 SLM numero serie 3059;
- calibratore della Larson Davis mod CAL 200 (n°serie 4131).

Le principali caratteristiche tecniche sono le seguenti:

- Livello di calibrazione 94.0 e 114.0 dB
- Frequenza 1kHz $\pm 1\%$

4.4 Risultati dei rilievi fonometrici

I risultati delle misure sono riportati in allegato alla presente relazione sotto forma di scheda di rilievo; in ogni scheda sono riportati:

- Codice identificativo postazione;
- Descrizione luogo misura: indirizzo, Comune, Provincia, Regione, distanza minima dalla condotta (metri), coordinate geografiche Gauss Boaga (Fuso ovest);
- Stralcio Planimetrico di individuazione del punto di misura;
- Documentazione fotografica;
- Descrizione delle sorgenti di rumore presenti;
- Classificazione acustica: presente/non presente, ipotesi di classe per il ricettore;
- Ricettore: tipologia ed altezza;
- Condizioni meteorologiche;

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 96 di 148	Rev. 0

- Per ogni singola misura spot: data e ora inizio misura, andamento della Time Hystory e visualizzazione del running Leq (in rosso), livello equivalente sul tempo di misura e livelli percentili (L1, L5, 10, L50, L90, L95), eventuali mascherature di eventi o anomale ritenute non rappresentative del clima acustico del punto di misura;
- Livello equivalente diurno ottenuto dalla media logaritmica dei livelli equivalenti dei rilievi spot alla mattina ed al pomeriggio.

La tabella seguente elenca la sintesi dei livelli equivalenti diurni stimati nei siti di misura (vedi Tab. 4.4/A). Si sottolinea che i livelli sonori di seguito riportati sono tutti arrotondati a $\div 0,5$ dBA, così come previsto dall'art. 3 del DMA 16/03/1998.

Tab. 4.4/A: Risultati delle misure in termini di Leq diurni (arrotondato a 0,5 dB)

Sito	Classe acustica e limiti previsti	Leq diurno misurato dB(A)
R10	III (60 dB(A) per il periodo diurno)	39.5
R14	I (50 dB(A) per il periodo diurno)	46.0

Analizzando i risultati dei rilievi fonometrici in relazione alle caratteristiche dei siti monitorati, e quindi delle sorgenti di rumore, si può constatare il sostanziale rispetto dei limiti di legge imposti per i ricettori ricadenti nella classe acustica di appartenenza.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 97 di 148	Rev. 0

5 Stima delle emissioni

I livelli di rumore emessi dai macchinari usati durante le attività di posa della condotta dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale dei mezzi impiegati, inoltre i livelli di emissione sonora nel corso dei lavori hanno caratteristiche di indeterminazione e incerta configurazione in quanto sono di natura intermittente e variabile.

5.1 Descrizione del modello di calcolo

Taratura del Modello

I valori di potenza sonora utilizzati in questa simulazione, relativi alla posa delle tubazioni, sono stati ottenuti in seguito ad elaborazioni fatte sulla base di misure effettuate in un cantiere analogo (Fig. 5.1/A) a quello oggetto della presente relazione. Attraverso queste misurazioni è stato ottenuto un valore complessivo di tutti i mezzi utilizzati.

Le misure di cui sopra, sono state effettuate con un fonometro integratore/analizzatore Real Time Larson Davis 824 caratterizzato da:

- Conformità Standard:
 - ANSI S1,4 - 1985 Type 1;
 - IEC 60651 – 1979 Type 1;
 - IEC 60804 – 1985 Type 1;
 - IEC 60651 – 1993 Type 1;
 - IEC 60804 – 1993 Type 1;
 - IEC 61260 – 1994 Class 1;
- Curve di ponderazione A, C, Flat;
- Filtri digitali real time 1/1 e 1/3 di ottava;
- Risposta in frequenza 1÷20,000 Hz;
- Gamma dinamica > 80 dB;
- Detector digitale true RMS con risoluzione 0,1 dB;
- Stabilità in ampiezza ± 0,1 dB;
- Linearità dell'ampiezza ± 0,05 dB;
- Rilevamento RMS Slow e Fast, L_{eq} , L_{min} , L_{max} , L_{pk} , impulse, L_1 , L_5 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{95} , L_{99} ;
- Analisi statistica 1/3 di ottava su gamma dinamica di 120 dB.

Range operativo fonometro LD 824:

- Temperatura operativa: -10 ÷ +60 °C;
- Umidità relativa massima: 90% a 40 °C.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 98 di 148	Rev. 0



Fig. 5.1/A: Rilievi acustici durante l'operazione di posa di una condotta

Le catene di misura adottate sono costituite da: fonometro, cavo, preamplificatore e microfono.

Le misure fonometriche in cantiere sono state effettuate nelle comuni condizioni di cantiere, in normali condizioni climatiche e assenza di vento e pioggia, isolando il contributo acustico di ognuna delle azioni di progetto considerate.

I rilievi acustici sono stati effettuati per un tempo di 15 minuti per ogni punto di misura, lungo la condotta a varia distanza dal fronte d'azione dei macchinari, ad un'altezza di 4 metri al fine di caratterizzare la sorgente e di modellizzarla come unica e puntuale. Tale astrazione è resa necessaria dall'esigenza di avere una sorgente adattabile alle varie configurazioni orografiche che attraversa il tracciato in esame.

La situazione di misura e quella dei mezzi in movimento per la posa della condotta è riportata nella Fig. 5.1/B.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 99 di 148	Rev. 0

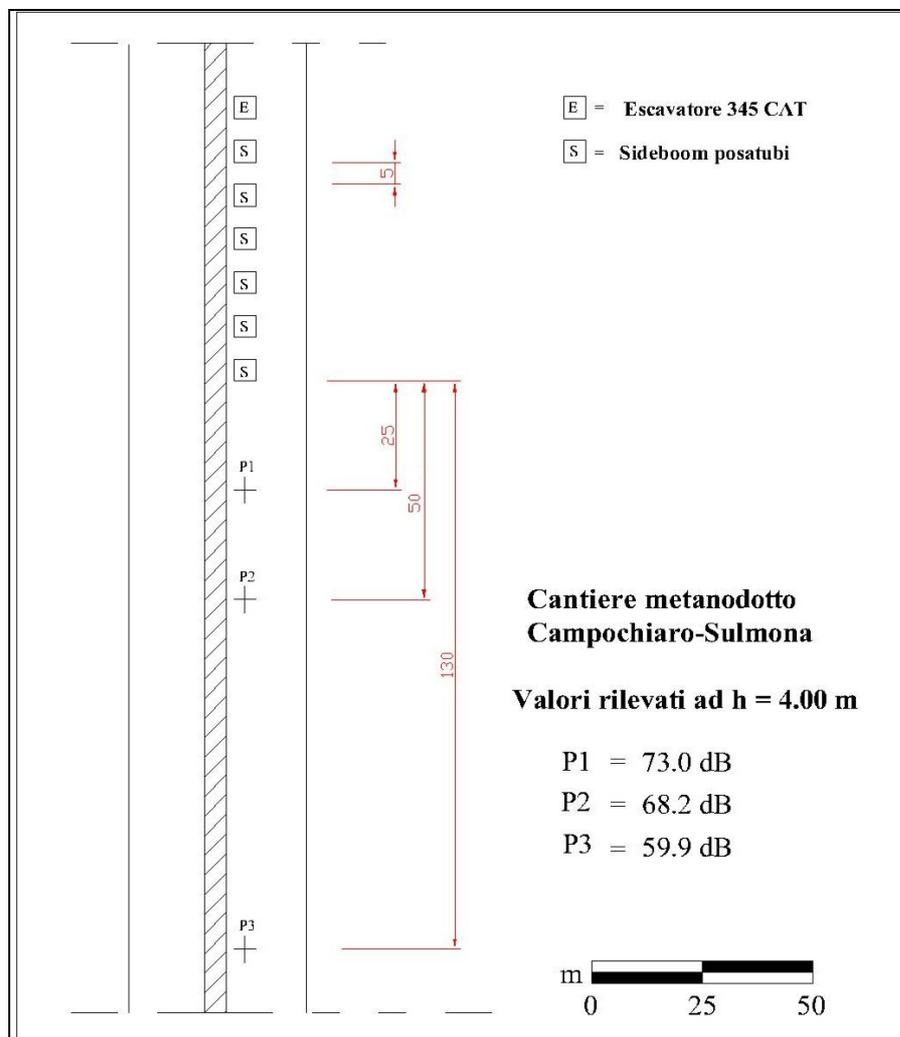


Fig. 5.1/B: Posa della condotta: posizionamento sorgenti e microfoni

Durante le attività di posa della condotta è previsto normalmente l'utilizzo di un totale di 11 mezzi con la seguente configurazione:

- n. 6 posatubi (side-boom);
- n. 1 escavatore;
- n. 1 autocarro;
- n. 1 pulmino;
- n. 1 pala meccanica;
- n. 2 fuoristrada.

Relativamente al cantiere esaminato i mezzi contemporaneamente in opera sono i 6 side-boom e l'escavatore. Gli altri mezzi sono presenti nell'area di cantiere ma non hanno un'incidenza rilevante sulla produzione di rumore.

Con riferimento ai suddetti rilievi acustici, si è proceduto alla taratura del modello al fine di conoscere il valore della potenza sonora globale emesso dai mezzi di cantiere coinvolti in questa fase, che è risultato essere pari a 113,5 dB.

 snam rete gas	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 100 di 148	Rev. 0

Modello utilizzato

Seguendo le indicazioni riportate nel DPCM 1/3/1991 l'indicatore utilizzato per la stima degli impatti è il Livello Equivalente Continuo, misurato con curva di ponderazione A, L'equazione di diffusione del livello sonoro è funzione delle seguenti variabili:

$$L_P = L_W - (A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{diffr} + A_b)$$

dove

- L_p = livello di pressione sonora nella posizione del ricevitore;
- L_W = Livello di potenza sonora della sorgente;
- A_{div} = attenuazione dell'onda acustica dovuta alla divergenza geometrica;
- A_{atm} = attenuazione dell'onda acustica dovuta all'assorbimento dell'aria;
- A_{ground} = attenuazione dell'onda acustica dovuta all'assorbimento del terreno e relative riflessioni;
- A_{diffr} = attenuazione dell'onda acustica dovuta al fenomeno della diffrazione;
- A_b = attenuazione dell'onda acustica dovuta alla presenza di barriere naturali o artificiali.

La stima degli impatti è stata effettuata utilizzando il programma di calcolo SoundPlan. Il software permette il calcolo e la previsione della propagazione nell'ambiente esterno del rumore e consente di eseguire calcoli per il dimensionamento delle barriere acustiche. Inoltre il software permette di dimensionare opportune sorgenti di rumore inserendo i rispettivi spettri di potenza acustica in 1/3 di ottava.

In questo studio sono stati utilizzati i seguenti moduli:

- **GEOGRAPHICAL DATABASE:** è l'archivio nel quale inserire tutte le caratteristiche del luogo sul quale si farà la previsione di propagazione. Qui vengono inseriti tutti i dati relativi alla orografia del territorio, la presenza di strade, ferrovie, industrie, boschi, barriere, ecc;
- **GRID NOISE MAP:** permette la rappresentazione grafica a colori della mappa del territorio, dei livelli di pressione sonora calcolati su singoli punti non solo come livello complessivo, ma anche come contributo direzionale, differenze tra livelli presenti con o senza barriere acustiche, sempre differenziando la parte diretta da quella riflessa. Permette la stampa e la rappresentazione di una mappa a colori della distribuzione del rumore alle diverse distanze dal suolo, comprende inoltre il modulo ISO LINES GENERATOR che in aggiunta al pacchetto GNM permette di rappresentare delle mappe di rumore generando linee di isolivello.
- **GNM EVALUATION:** permette la modellazione digitale del terreno facilitando l'inserimento di oggetti, quali sorgenti, edifici, ricevitori.
- **DXF IMPORT-EXPORT:** per importare direttamente dati da file di autocad con estensione DXF.

I pacchetti applicativi consentono di effettuare le simulazioni a partire da più parametri di input e di altri fattori legati:

- alla localizzazione geografica ed alla forma ed all'altezza degli edifici;
- alla tipografia dell'area di indagine;

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 101 di 148	Rev. 0

- alle caratteristiche acustiche fonoassorbenti e riflettenti del terreno;
- alla tipologia costruttiva del tracciato stradale;
- alla presenza di eventuali ostacoli schermanti;
- alle caratteristiche acustiche della sorgente;
- alla distanza di propagazione;
- al numero di riflessioni;
- all'angolo di emissione dei raggi acustici;
- alle dimensioni e tipo di barriere antirumore.

Il modello di calcolo Sound Plan consente di determinare i livelli di pressione sonora lineari o con filtri di ponderazione globali A, B e C nei diversi punti dell'area di calcolo. Gli algoritmi di calcolo utilizzati da Sound Plan si basano sul modello a tracciamento di raggi (RAY TRACING) che rappresenta i percorsi acustici con raggi che possono essere diretti, diffratti, riflessi, assorbiti dal terreno o/e dalle facciate di edifici o/e di superfici ostacolo di cui siano note le proprietà di assorbimento e di riflessione della radiazione acustica. Il numero di riflessioni e rifrazioni che un raggio sonoro subisce durante la sua propagazione dipende dalle proprietà acustiche delle superfici di discontinuità degli ostacoli, dalla morfologia del terreno e dall'attenuazione dovuta al percorso. L'algoritmo di calcolo utilizzato dal Sound Plan (standard RLS90) si adatta bene sia per configurazioni ambientali poco aperte come il centro di una grande città con una forte densità costruttiva che in configurazioni ambientali aperte come zone extraurbane o le regioni montuose.

La parte relativa all'algoritmo di calcolo dell'assorbimento del suolo in aria è stata sviluppata secondo quanto riportato nella norma tecnica ISO 9613-1 mentre, il modello di calcolo per l'assorbimento da parte del suolo viene eseguito secondo la procedura indicata nella norma ISO 9613 -2.

5.2 Risultati della simulazione

Gli impatti sono stati calcolati considerando il funzionamento delle macchine di cantiere solo nel periodo diurno.

I livelli di rumore emessi dalle macchine usate durante la costruzione dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature: 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.

Il cantiere in esercizio quale sorgente rumorosa è stato rappresentato come una sorgente puntuale stazionaria che si sposta lungo il tracciato della condotta. Il modello è stato tarato durante la posa di un metanodotto su territorio orograficamente complesso e pertanto si può ritenere corretto utilizzare come sorgente di rumore il valore di potenza sonora ottenuto pari a 113,5 dB.

In merito alla approssimazione tramite sorgente puntiforme del processo di cantierizzazione, che mostra uno sviluppo lineare, si ritiene importante sottolineare come tale scelta sia da ritenersi comunque cautelativa.

Infatti, la distribuzione dei mezzi nello spazio, delimitata essenzialmente dall'immediato intorno all'area di cantiere, determina la dispersione della potenza sonora

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 102 di 148	Rev. 0

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. Un'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 esplicitiva delle considerazioni di cui sopra (vedi Fig. 5.2/A).

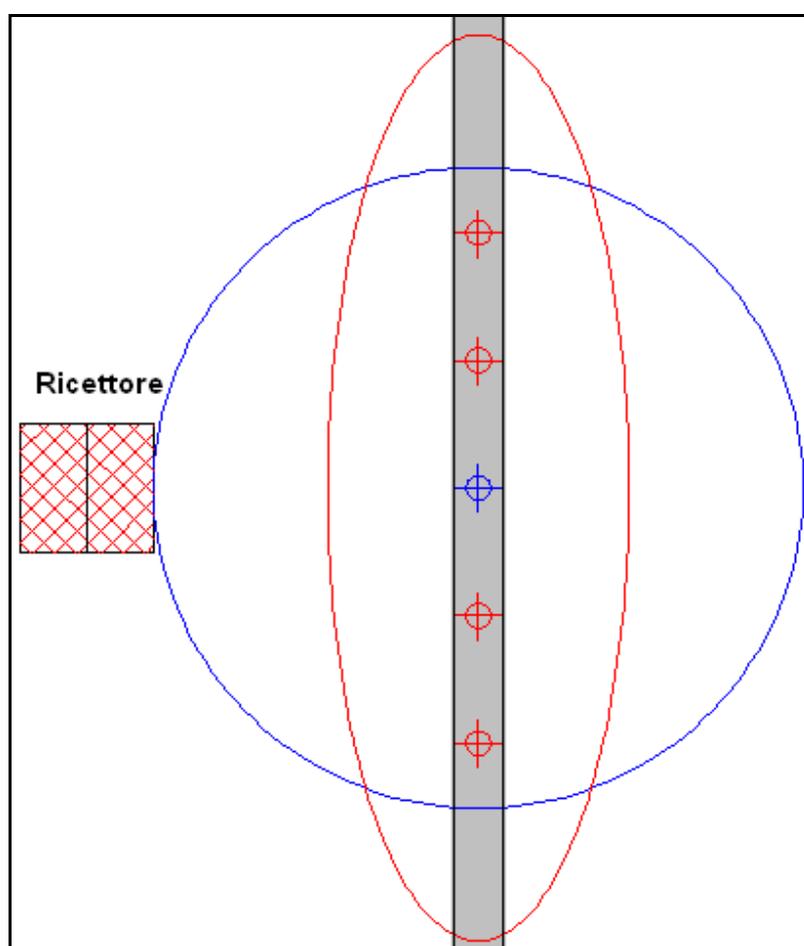
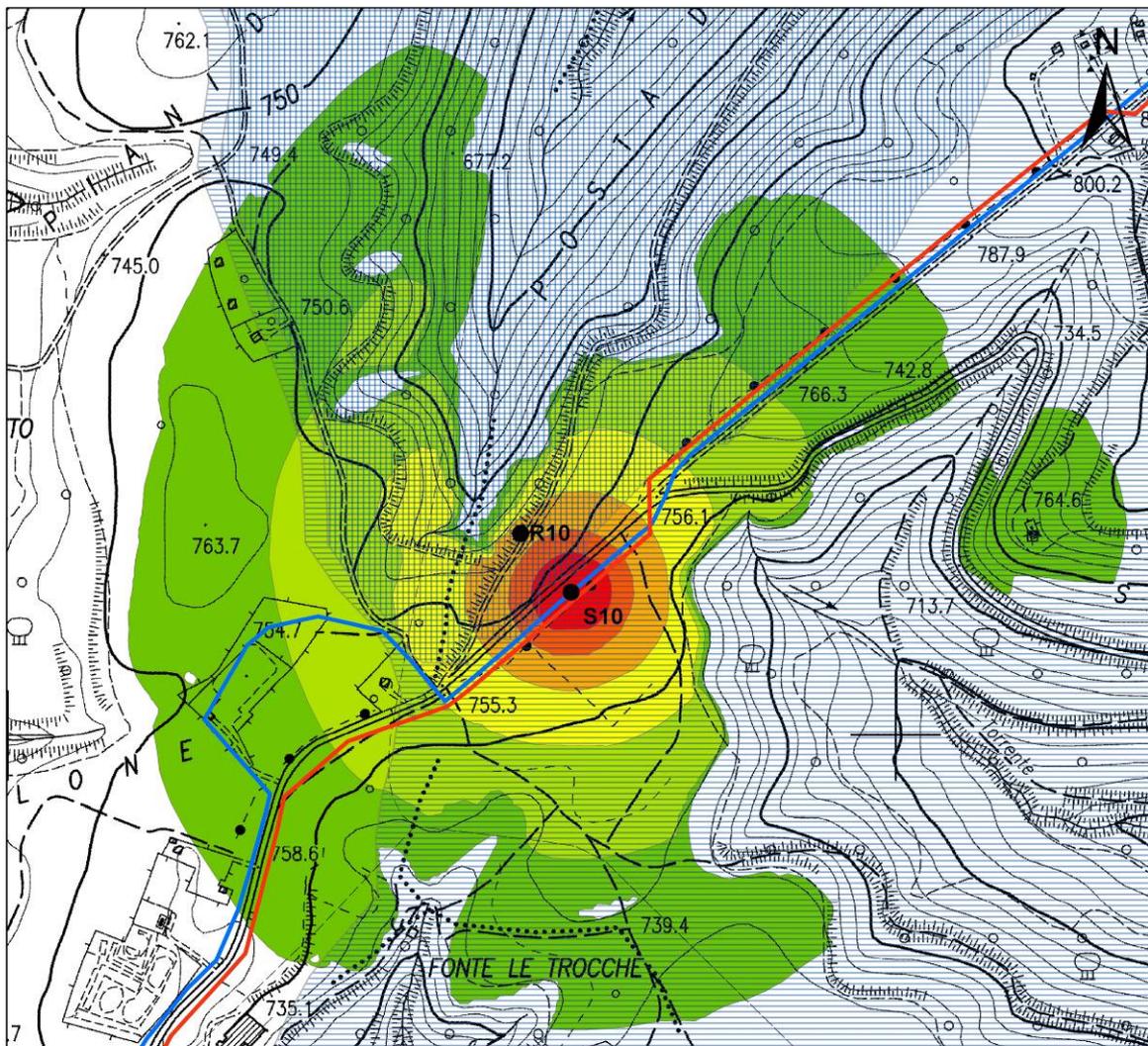


Fig. 5.2/A: Propagazione delle onde acustiche

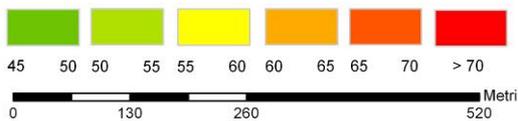
Nelle figure seguenti (vedi Fig. 5.2/B÷5.2/C) si riportano, per ognuno dei 2 punti considerati, le mappe delle curve isofoniche a quota 4,0 metri dal piano di campagna.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria		SPC. LA-E-83018
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno		Fg. 103 di 148



Legenda

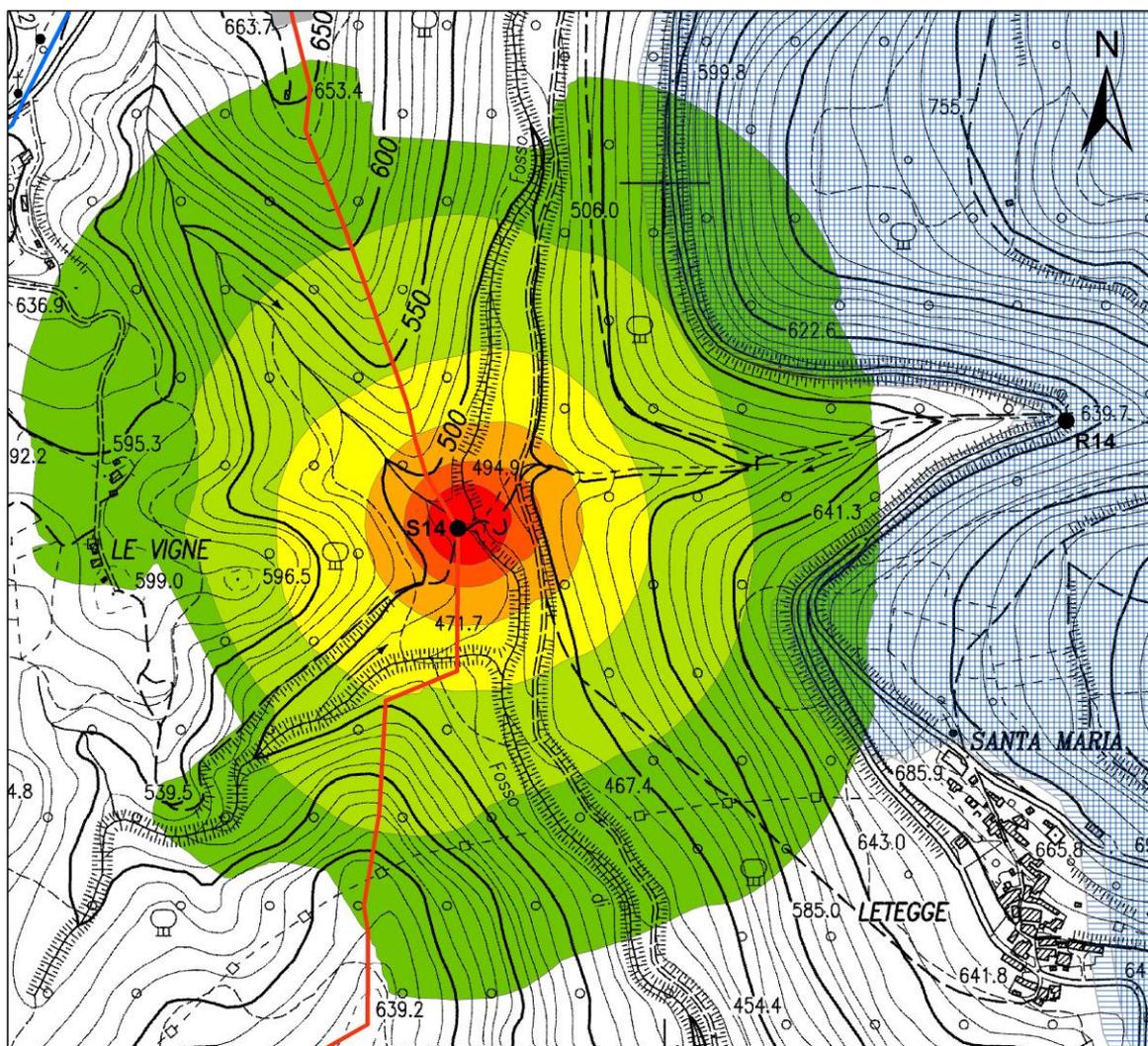
Leq dBA



- Punti sorgente/ricettore (S/R)
- Linea principal ein progetto
- - - Allacciamenti/Varianti in progetto
- Dismissione linea principale
- - - rimozione allacciamenti
- ▨ ZPS (IT5330027)
- ▨ SIC (IT5330016)
- ▨ SIC-ZPS
- ▨ Comuni

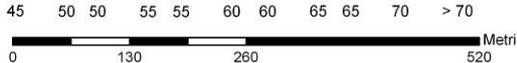
Fig. 5.2/B: Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S10

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria		SPC. LA-E-83018
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno		Fg. 104 di 148



Legenda

Leq dBA



- Punti sorgente/ricettore (S/R)
- Linea principal ein progetto
- - - Allacciamenti/Varianti in progetto
- Dismissione linea principale
- - - rimozione allacciamenti
- ▨ ZPS (IT5330027)
- ▨ SIC (IT5330011)
- ▨ SIC-ZPS
- ▨ Comuni

Fig. 5.2/C: Mappa delle isofoniche a quota 4 m dal piano di campagna della sorgente S14

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 105 di 148	Rev. 0

La pressione sonora percepita dal ricettore dipende dalla distanza dello stesso dall'area di cantiere e dalla distanza relativa tra il ricettore e il mezzo, quindi la variazione del clima acustico sarà massima quando il treno dei mezzi di cantiere si troverà nel punto più vicino al ricettore.

Assumendo che i 50 dB(A) rappresentino il limite di riferimento per un eventuale disturbo, è possibile stabilire che un ricettore posto nelle vicinanze del tracciato risenta delle emissioni sonore provenienti dalla sorgente fin quando la loro distanza relativa si mantiene al di sotto dei 310 metri circa. Sapendo che la velocità di scavo/rinterro è all'incirca di 300 metri al giorno, un ricettore subirà la variazione di clima acustico per un periodo di circa 2 giorni, per ciascun passaggio del fronte di lavoro.

In relazione ai limiti di legge di considerati per ciascun ricettore si ha quanto segue (vedi Tab. 5.2/A).

Tab. 5.2/A: Stima dell'impatto sui ricettori

Ricettore	SPL ante-opera	SPL indotto dal cantiere (SoundPlan)	SPL totale (AO+cantiere)	SPL Valore limite Zonizzazione Acustica
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R10	39.5	62.2	62.2	60
R14	46.0	31.0	46.1	50

NOTA: in rosso i ricettori per cui le attività di cantiere determinerebbero dei superamenti dei limiti previsti per un'ipotizzata appartenenza di questi alla classe III.

Si sottolinea che tutti i livelli sonori di seguito riportati sono tutti arrotondati a $\pm 0,5$ dBA, così come previsto dall'art.3 del DMA 16/03/1998.

In tabella 5.2/A vengono riportati in sintesi i valori misurati nella fase ante operam per la caratterizzazione del clima acustico delle aree esaminate, i livelli di emissione sonora stimati con il modello di calcolo previsionale per la valutazione dell'impatto dovuto alle sole attività di cantiere ed i livelli di immissione sonora globali per valutare come le attività in esame incidono sul clima acustico. Inoltre è possibile il confronto diretto del rispetto dei limiti dei valori di immissione previsti dalle zonizzazioni acustiche. Dall'analisi dei valori di emissione sonora stimati per le attività di cantiere si evidenziano valori superiori ai 70 dB(A) solo per quei ricettori che si trovano ad una distanza inferiore ai 50 metri dall'asse del cantiere, per tali ricettori le attività di posa del nuovo metanodotto potrebbero determinare delle criticità acustiche.

Si ricorda inoltre, che la normativa nazionale (art.6 L 447 del 1995) e regionale, per le attività temporanee come quelle di cantiere per la realizzazione di un metanodotto, prevede (previa richiesta con allegata relazione tecnica), di apposita autorizzazione in deroga al Sindaco quale autorità sanitaria.

Risulta pertanto possibile affermare che durante la fase di costruzione le variazioni del clima acustico rispetto alla situazione attuale verranno riscontrate soltanto temporaneamente e per periodi limitati di tempo su ogni ricettore individuato; inoltre, si lavorerà solo nel periodo diurno (06:00-22:00) per limitare il disturbo e, in prossimità dei ricettori, si ottimizzeranno i tempi di esecuzione dei lavori e si cercherà di ridurre al minimo la permanenza del cantiere stesso.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 106 di 148	Rev. 0

Per quanto riguarda le misure di mitigazione, i livelli di pressione sonora indotti dalle attività di cantiere ed il carattere temporaneo ed intermittente delle attività per la costruzione del metanodotto sono tali da non richiedere la predisposizione di misure di mitigazione aggiuntive rispetto agli accorgimenti di minimizzazione del rumore già adottati in fase di progettazione per apparecchiature e macchine.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 107 di 148	Rev. 0

APPENDICE 2 - STIMA DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE
NELLA FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 108 di 148	Rev. 0

1 Premessa

La presente Appendice illustra il processo, la metodologia e i risultati ottenuti al fine di definire gli impatti che saranno indotti sulla qualità dell'aria ambiente durante la realizzazione del progetto in esame, nell'ambito dei Siti Natura 2000, attraverso la determinazione delle concentrazioni di:

- Polveri Sottili (PM₁₀) prodotte dalla movimentazione del terreno, dal movimento dei mezzi impiegati nella realizzazione dell'opera e presenti nei fumi di scarico dei mezzi stessi;
- Ossidi di Azoto (NO_x) prodotti dalle macchine operatrici destinate alla realizzazione dell'opera.

Trattandosi di un cantiere mobile, 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. Ai fini della valutazione degli impatti si farà riferimento alla fase/i in cui si prevede la maggiore emissione degli inquinanti considerati, in modo da avere stime conservative.

La stima degli impatti è eseguita con il modello Calpuff (USEPA, 2006) che appartiene alla famiglia dei modelli tridimensionali lagrangiani a puff.

I risultati delle simulazioni modellistiche permetteranno di verificare la conformità delle concentrazioni in aria ambiente con i limiti stabiliti dal DM 60/2002 e di individuare le eventuali aree critiche lungo i tracciati.

Riferimenti normativi

La norma nazionale attuale di riferimento per la qualità dell'aria ambiente è il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Nella seguente tabella vengono riportati i valori limite di concentrazione in aria ambiente per i composti più comunemente presi in considerazione nell'analisi della qualità dell'aria ambiente (vedi tab. 1/A).

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 109 di 148	Rev. 0

Tab. 1/A: Valori di riferimento delle concentrazioni in aria ambiente

Inquinante	Destinazione del limite	Periodo di mediazione	Parametro di riferimento	Valore Limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
NO₂	salute umana	1 ora	99,8 percentile	200 (da non superare più di 18 volte l'anno civile)
		anno civile	media	40
NO_x	vegetazione	anno civile	media	30 (livello critico)
PM₁₀	salute umana	24 ore	90,4 percentile	50 (da non superare più di 35 volte l'anno civile)
		anno civile	media	40
PM_{2,5}	salute umana	anno civile	media	25

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 110 di 148	Rev. 0

2 Stima delle emissioni

Ai fini della valutazione degli impatti legati al cantiere allestito per il metanodotto in progetto, si è fatto riferimento alle attività di posa della condotta, fase ritenuta maggiormente impattante rispetto alle altre, in modo da avere stime comunque conservative.

Il cantiere previsto nell'ambito della rimozione del metanodotto esistente è stato assimilato, in termini di emissioni, a quello previsto per la fase di posa del metanodotto in progetto di seguito descritta.

Nei gas esausti dei mezzi di cantiere saranno principalmente presenti "Polveri" ed "Ossidi di Azoto (NO_x)".

Le emissioni di polveri in atmosfera durante le attività di posa della condotta, sono tuttavia costituite dalla somma di tre contributi:

- emissioni di polveri presenti nei fumi di scarico dei motori dei mezzi di cantiere;
- emissioni di polveri dovute alla movimentazione del terreno;
- emissioni di polveri causato dal movimento dei mezzi.

Ai fini della valutazione dell'impatto si è assunto che tutta l'emissione di polveri sia costituita da polveri sottili (PM₁₀).

Per la stima delle emissioni è stato considerato il seguente cantiere-tipo:

- ogni giorno di lavoro (10 ore) vengono posati 300 m. di linea;
- il cantiere è assimilabile ad un rettangolo di area 300 mx30 m = 9000 m²;
- la sezione dello scavo è assimilabile a un trapezio isoscele di area pari a:
 - linea principale in progetto 8,12 m² (b= base minore = 1,6 m.; B= base maggiore = 4 m; h = altezza = 2,9m);
 - linea principale in dismissione 7,25 m² (b= base minore = 1,3 m.; B= base maggiore = 4,5 m; h = altezza = 2,5 m);
- considerando una densità media del terreno pari a 1600 kg/m³, il volume giornaliero di terreno movimentato è pari a circa:
 - linea principale in progetto, 2500 m³/giorno ovvero circa 4000 ton/giorno di terreno movimentato.
 - linea principale in dismissione, 2175 m³/giorno ovvero circa 3500 ton/giorno di terreno movimentato.

Per la valutazione delle emissioni è stata considerata, sia per quanto concerne le polveri che gli ossidi di azoto, la seguente configurazione di automezzi di cantiere (vedi tab. 2/A).

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 111 di 148	Rev. 0

Tab. 2/A: Configurazione dei mezzi di cantiere

	Tipologia mezzi	Numero di mezzi
Veicoli commerciali	autocarro	1
	pulmino	1
	fuoristrada	2
Macchine operatrici	trattori posatubi (side-boom)	6
	escavatore	1
	pala meccanica	1

Tali mezzi sono conservativamente da considerare anche nei tratti dove si ha la rimozione delle condotte.

2.1 Polveri sottili

Stima delle emissioni di Polveri Sottili dai fumi di scarico

Veicoli commerciali: per la stima delle polveri emesse dai fumi di scarico dei veicoli commerciali si è fatto riferimento ai dati sul trasporto utilizzati per l'inventario nazionale, con riferimento alla serie storica 1990-2007, e presenti sul sito <http://www.sinanet.apat.it/it/inventaria/Gruppo%20inventari%20locali/datitransporto1990-2007.zip/view>. I dati sono stati stimati con Copert 4 (versione 6.1).

In via cautelativa è stato considerato un ciclo di guida di tipo urbano, mezzi immatricolati nel periodo 1993-1996 conformi alla direttiva europea "91/542/EEC Stage I".

In particolare, per le polveri PM₁₀, sono stati dedotti i seguenti fattori di emissione:

- pulmino e fuoristrada 0,29 g/veic*km
- autocarro 0,83 g/veic*km

Si ipotizza che in una normale giornata di cantiere i veicoli commerciali percorrano complessivamente 10 km, associando un percorso medio di 2,5 km/veicolo, per cui l'emissione di polveri ammonta complessivamente a 0,00425 Kg/giorno.

Macchine operatrici: per la stima delle polveri emesse dai fumi di scarico dei mezzi pesanti si fa riferimento ai dati stimati dal California Environmental Quality Act (CEQA, 2005). I fattori di emissione considerati si riferiscono a macchine operatrici pesanti di potenza pari 120 hp (horse power) e valgono rispettivamente 0,07 libbre/ora per l'escavatore (Excavators), 0,086 libbre/ora per il trattore posatubi (Tractors/Loaders/Backhoes) e 0,106 libbre/ora per la pala meccanica (Crawler tractors).

Ipotizzando, conservativamente, che tutte le macchine operatrici presenti siano contemporaneamente in funzione per l'intera giornata lavorativa (10 ore) il loro contributo emissivo è pari a 3,14 kg/giorno.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 112 di 148	Rev. 0

Riassumendo, come evidenziato in Tab. 2.1/A e considerato il contributo sia dei veicoli commerciali che delle macchine di cantiere, l'emissione complessiva di polveri dai fumi di scarico è pari a **3,15 kg/giorno**.

Tab. 2.1/A: Stima delle emissioni giornaliere di PM₁₀ dei mezzi di cantiere

Tipologia	mezzo	numero	Emissione unitaria			PM ₁₀
			g/veicolo-km	libbra/h	g/h	kg/giorno
Veicoli commerciali (COPERT4-Sinanet APAT)	autocarro	1	0,83			0,0021
	pulmino	1	0,29			0,00073
	fuoristrada	2	0,29			0,00145
	<i>Totale</i>					0,00425
Macchine operatrici (CEQA, 2005)	trattori posatubi	6		0,086	39,01	2,34
	escavatore	1		0,07	31,75	0,32
	Pala meccanica	1		0,106	48,08	0,48
	<i>Totale</i>					3,14
<i>Totale</i>					3,15	

Emissioni di Polveri Sottili dovute alla movimentazione del terreno

Per quanto riguarda la stima della quantità di particolato fine (PM₁₀) sollevato in atmosfera durante le attività di scavo della trincea sono stati presi in esame i due documenti di US-EPA AP42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, Miscellaneous Source" (EPA 2007), §13.2.4 "Aggregate Handling and storage Piles", e §13.2.3 "Heavy Construction Operation",

In particolare la metodologia descritta al §13.2.4 "Aggregate Handling and storage Piles", appare adeguata alla tipologia di siti in esame in quanto consente di tenere conto di caratteristiche specifiche del sito quali l'umidità presente nel terreno movimentato, la velocità del vento e le dimensioni del particolato. Essa infatti fornisce il seguente fattore di emissione per le polveri emesse durante lo scavo:

$$E = 0.0016 \cdot k \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

dove

E = fattore di emissione espresso in kg di polveri per tonnellata di materiale rimosso;

U = velocità del vento, assunta pari a 4 m/s; Come verrà discusso nel paragrafo 5.1 per tutte le stazioni e le classi nettamente dominanti sono quelle inferiori

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 113 di 148	Rev. 0

a 4 m/s, generalmente in tutte le stagioni: il valore assunto rappresenta pertanto un valore cautelativo in relazione al sollevamento delle polveri;

M = contenuto percentuale di umidità del suolo, in mancanza di informazioni tale valore è stato assunto pari all'1%;

K = fattore che dipende dalle dimensioni del particolato; k=0,35 per il PM₁₀.

In base ai valori di cui sopra si ottiene, per ognuna delle sorgenti considerate, un coefficiente di emissione pari a 0,003215kg di polveri per tonnellata di materiale rimosso.

Considerati i volumi movimentati durante le attività di posa/rimozione della condotta esplicitati sopra, l'emissione di polveri sottili derivanti dalla movimentazione del terreno ammonta a circa:

- linea principale in progetto **12,86 kg/giorno;**
(0,003215 kg/t x 4000 t/giorno)
- linea principale in dismissione **11,25 kg/giorno.**
(0,003215 kg/t x 3500 t/giorno)

Emissioni di Polveri Sottili causato dal movimento dei mezzi

Anche per quanto riguarda l'emissione di polveri in atmosfera dovuta alla circolazione degli automezzi su strade non pavimentate, si fa riferimento al documento "AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, Miscellaneous Source", (EPA 2007). La metodologia, descritta al §13.2.2 "Unpaved Roads", appare adeguata in quanto consente di tenere conto di caratteristiche specifiche del sito quali le dimensioni del particolato, la tipologia di terreno su cui avviene il movimento dei mezzi ed il peso di questi. Essa fornisce infatti il seguente fattore di emissione per le polveri emesse con il transito dei veicoli all'interno del cantiere:

$$E = k \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b$$

dove

- E = fattore di emissione espresso in libbre per miglia (1 lb/mile = 281,9 g/km);
- k = fattore che dipende dalle dimensioni del particolato; k=1,5 per il PM₁₀;
- s = contenuto percentuale di limo (silt); si è ipotizzato un terreno di tipo argilloso con 8,3% di silt;
- W = peso medio del veicolo, assunto pari a 30 tonnellate per l'autocarro, 1 tonnellata per il pulmino e 2 tonnellate per i fuoristrada;
- a = esponente che dipende dalle dimensioni del particolato; a=0,9 per il PM₁₀;
- b = esponente che dipende dalle dimensioni del particolato; b=0,45 per il PM₁₀;

Nella valutazione della quantità di polveri che vengono emesse durante il transito dei mezzi vengono presi in considerazione soltanto i veicoli commerciali in quanto il movimento dei mezzi pesanti - a causa degli spostamenti minimi e delle velocità limitate - non produce emissioni significative di polveri in atmosfera.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 114 di 148	Rev. 0

Nell'ipotesi che in una normale giornata di cantiere i veicoli commerciali percorrano complessivamente 10 km, si ottiene un'emissione totale di PM₁₀ sollevata dai mezzi di cantiere pari a **3,87 kg/giorno**.

Sommando i vari contributi emissivi si ottiene che l'emissione complessiva di polveri durante le attività di cantiere ammonta a circa:

- linea principale in progetto **19,88 kg/giorno;**
- linea principale in dismissione **18,27 kg/giorno.**

2.2 Ossidi di azoto (NO_x)

Veicoli commerciali: per la stima degli ossidi di azoto emessi con i fumi di scarico dei veicoli commerciali si è fatto riferimento ai dati sul trasporto utilizzati per l'inventario nazionale, con riferimento alla serie storica 1990-2007, e presenti sul sito <http://www.sinanet.apat.it/it/inventaria/Gruppo%20inventari%20locali/dati/trasporto1990-2007.zip/view>. I dati sono stati stimati con Copert 4 (versione 6.1).

In via cautelativa è stato considerato un ciclo di guida di tipo urbano, mezzi immatricolati nel periodo 1993-1996 conformi alla direttiva europea "91/542/EEC Stage I".

In particolare, per gli ossidi di azoto, sono stati dedotti i seguenti fattori di emissione:

- pulmino e fuoristrada 3,73 g/veic*km
- autocarro 13,88 g/veic*km

Si ipotizza che in una normale giornata di cantiere i veicoli commerciali percorrano complessivamente 10 km, associando un percorso medio di 2,5 km/veicolo, per cui l'emissione di polveri ammonta complessivamente a 0,0627 kg/giorno.

Macchine operatrici: per la stima delle polveri emesse dai fumi di scarico dei mezzi pesanti si fa riferimento ai dati stimati dal California Environmental Quality Act (CEQA, 2005). I fattori di emissione considerati si riferiscono a macchine operatrici pesanti di potenza pari 120 hp (horse power) e valgono rispettivamente 1,302 libbre/ora per l'escavatore (Excavators), 0,858 libbre/ora per il trattore posatubi (Tractors/Loaders/Backhoes) e 1,617 libbre/ora per la pala meccanica (Crawler tractors).

Ipotizzando, conservativamente, che tutte le macchine operatrici presenti siano contemporaneamente in funzione per l'intera giornata lavorativa (10 ore) il loro contributo emissivo è pari a 36,6 kg/giorno.

Riassumendo, come evidenziato in Tab. 2.2/A e considerato il contributo sia dei veicoli commerciali che delle macchine di cantiere, l'emissione complessiva di Ossidi di Azoto dai fumi di scarico è pari a **36,7 kg/giorno**.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 115 di 148	Rev. 0

Tab. 2.2/A: Stima delle emissioni giornaliere di NOx dei mezzi di cantiere

Tipologia	Mezzo	numero	Emissione unitaria			NOx
			g/veicolo-km	libbra/h	g/h	kg/giorno
Veicoli commerciali (COPERT4-Sinanet APAT)	autocarro	1	13,88			0,035
	pulmino	1	3,73			0,009
	fuoristrada	2	3,73			0,019
				<i>Totale</i>		
Macchine operatrici (CEQA, 2005)	trattori posatubi	6		0,858	389,2	23,4
	escavatore	1		1,302	590,6	5,9
	Pala meccanica	1		1,617	733,5	7,3
				<i>Totale</i>		
					<i>Totale</i>	36,7

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 116 di 148	Rev. 0

3 Caratterizzazione meteorologica

Come noto, la dispersione degli inquinanti in atmosfera, è fortemente dipendente dalle condizioni meteorologiche presenti nell'area in esame.

Un ruolo particolarmente significativo è esercitato dalla dinamica meteorologica i cui effetti sulla dispersione possono essere sommariamente distinti in:

- trasporto, ad opera del campo di vento medio;
- diluizione, essenzialmente prodotta dalla turbolenza atmosferica che caratterizza lo strato limite atmosferico (PBL).

In territori che presentano forti disomogeneità orizzontali, quali le aree costiere, vallive, collinari e montuose, il problema si presenta inoltre complesso per l'influenza che queste caratteristiche topografiche possono esercitare sulla meteorologia.

A titolo di esempio si può ricordare come le linee di costa possano innescare sistemi di circolazione atmosferica termicamente indotti, noti come brezze di terra/mare.

Tali brezze presentano molteplici aspetti di interesse in uno studio di qualità dell'aria in quanto:

- possiedono un carattere ciclico, con fase diurna e notturna opposte, con conseguente grande variabilità spazio-temporale che richiede l'uso di modelli adeguati per rappresentarne la complessità;
- durante la fase diurna le brezze possono produrre trasporto dello strato limite atmosferico marino, tipicamente più basso di quello terrestre, per una certa porzione di territorio entro terra. Poiché il PBL costituisce, in ultima analisi, il volume utile alla diluizione degli inquinanti in atmosfera, una riduzione della sua altezza può costituire un elemento di pericolo in quanto può provocare innalzamenti delle concentrazioni dei contaminanti.

Una situazione analoga si presenta in prossimità delle regioni vallive/montuose dove frequentemente possono innescarsi sistemi di circolazione termicamente indotti noti come brezze di monte/valle; la loro influenza sulla dispersione degli inquinanti è, per molti aspetti, simile a quella esercitata dalle brezze di mare.

Per tali motivi, prima di effettuare le simulazioni di dispersione, si ritiene indispensabile ricostruire, nel modo più dettagliato possibile, i campi tridimensionali delle principali grandezze meteorologiche ma poiché le simulazioni numeriche meteorologiche per lunghi periodi richiedono tempi di calcolo generalmente troppo elevati, in genere si effettua una preliminare analisi climatologica dei dati meteorologici campionati in situ.

Tale analisi avrà in generale lo scopo di individuare i fenomeni meteorologici più significativi quali:

- le cosiddette calme di vento, particolarmente significative per il verificarsi di episodi acuti di inquinamento;
- le circolazioni locali termicamente indotte (brezze di terra/mare, monte/valle);
- le condizioni di circolazioni a larga scala (vento sinottico).

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 117 di 148	Rev. 0

I dati utilizzati per lo studio sono quelli della rete ASSAM (Agenzia per i Servizi del Settore Agroalimentare della Regione Marche, <http://www.assam.marche.it/assam2>) e dalla Provincia di Macerata relativamente alla stazione di Macerata (Via Verga). In particolare i dati impiegati per la caratterizzazione climatologica sono relativi all'anno 2009, con frequenza oraria di campionamento, per i seguenti parametri meteorologici:

- **Vv** - Velocità del vento (m/s);
- **VDir** - Direzione del vento (°N);
- **T** - Temperatura (°C);
- **UR** - Umidità relativa (%);
- **RG** - Radiazione solare globale (W/m²).

In Tab. 3/A sono riportate le stazioni utilizzate, i parametri in esse rilevati e le loro coordinate, mentre la Fig. 3/A riporta la loro collocazione sul territorio.

Tab. 3/A: Stazioni di misura utilizzate per lo studio

Comune Stazione	Gauss - Boaga Est (m)	Gauss - Boaga Nord (m)	Quota (m s.l.m.)	T (°C)	UR (%)	Vv (m/s) VDir(°N)	RG (W/m ²)
Montecosaro	2409005	4793583	45	Si	Si	Si	Si
Macerata	2392463	4793874	220	Si	Si	Si	Si
Tolentino	2388755	4787495	183	Si	Si	Si	Si
Matelica	2358067	4796368	325	Si	Si	Si	Si
Muccia	2362590	4770612	430	Si	Si	Si	Si
Serravalle di Chienti	2349245	4763647	925	Si	Si	Si	Si

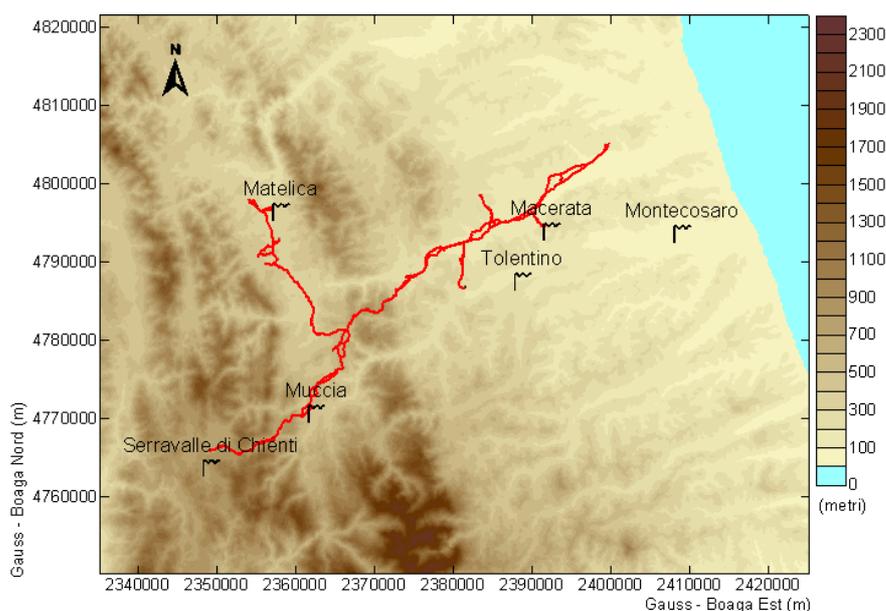


Fig. 3/A: Ubicazione delle stazioni di rilevamento meteorologico considerate.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 118 di 148	Rev. 0

L'analisi climatologica ha inoltre il duplice obiettivo di individuare le condizioni meteorologiche più significative e di verificare l'attendibilità dei dati.

Quando si affronta uno studio di dispersione degli inquinanti in atmosfera, per giudicare la significatività di un fenomeno meteorologico, occorre considerare:

- la frequenza di occorrenza con la quale tale fenomeno si manifesta nel periodo di osservazione;
- la criticità dei differenti fenomeni meteorologici nei confronti del manifestarsi di fenomeni di accumulo degli inquinanti stessi. A titolo di esempio possono essere ricordate le calme di vento per il loro limitato potere di diluizione orizzontale degli inquinanti, e le condizioni di stabilità atmosferica che inibiscono il rimescolamento verticale degli stessi, aspetti che verranno comunque investigati anche mediante valutazione modellistica.

Le analisi che seguono sono state eseguite su base stagionale per meglio evidenziare le differenze nell'arco dell'anno non essendo noto a priori il periodo in cui il cantiere interesserà di fatto il territorio in esame nei vari punti, lungo il tracciato.

Le stagioni sono state suddivise secondo l'usuale classificazione meteorologica, vale a dire:

- **Inverno:** trimestre dicembre-gennaio-febbraio,
- **Primavera:** trimestre marzo-aprile-maggio,
- **Estate:** trimestre giugno-luglio-agosto,
- **Autunno:** trimestre settembre-ottobre-novembre.

3.1 Analisi dei dati di vento

I dati di vento sono estremamente importanti in uno studio di dispersione in atmosfera. Come noto la relazione che lega l'intensità del vento con la concentrazione degli inquinanti è di tipo inverso: maggiore è l'intensità del vento e maggiore sarà il volume in cui questi ultimi si diluiscono, con una conseguente riduzione della concentrazione a parità di distanza dalla sorgente. Viceversa a calme di vento possono corrispondere a periodi di accumulo degli inquinanti.

L'analisi mostrata di seguito, per tutte le sei stazioni meteo, rappresenta la distribuzione della direzione di provenienza del vento suddiviso nelle seguenti sei classi di intensità: 0.5-1, 1-2, 2-4, 4-6 e maggiore i 6 metri al secondo (d'ora in poi m/s). La suddivisione del vento in classi di intensità può rivelarsi utile per distinguere il verificarsi di fenomeni di circolazione termicamente indotti, in genere con intensità al di sotto dei 4 m/s, da sistemi di circolazione a larga scala con intensità superiori.

In aggiunta, è stato eseguito anche il conteggio delle calme di vento (considerate tali quelle per cui l'intensità è inferiore a 0.5 m/s) poiché, come detto, possono rappresentare delle condizioni di criticità dal punto di vista dell'accumulo di inquinanti.

Di seguito verranno descritti nel dettaglio i risultati dell'analisi dei dati di vento delle sei stazioni. Tali risultati sono rappresentati nelle Figg. 3.1/A-B-C-D-E-F e riportati nelle Tabb.3.1/ A-B-C-D-E-F.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 119 di 148	Rev. 0

Stazione di Montecosaro

L'analisi dei dati di vento campionati nella stazione di Montecosaro sono riportati in Fig. 3.1/A e Tab. 3.1/A. La stazione di Montecosaro è quella posta alla minor quota altimetrica (45 metri) e a minor distanza dalla linea di costa (circa 10 km) fra tutte quelle considerate. Tale collocazione fa sì che essa sperimenti molto spesso, nell'arco dell'anno, condizioni di circolazione atmosferica di brezza di terra/mare. Ciò può essere osservato in particolare durante la stagione primaverile ed estiva quando la rosa dei venti evidenzia le direzioni di provenienza da est e da ovest nettamente prevalenti sulle altre e che rappresentano rispettivamente vento da mare e da terra.

Le restanti stagioni presentano invece una più marcata frequenza di provenienza del vento dai quadranti sud-occidentali indotta dai fenomeni di circolazione a larga scala. La bassa quota altimetrica comporta, fra le stazioni considerate, una minore intensità del vento rilevato: infatti intensità superiori ai 6 m/s vengono osservate con un minimo dello 0,2% fino ad un massimo del 1,8%, per la stagione estiva e primaverile rispettivamente.

Tuttavia, ad una bassa intensità del vento non si associa sempre necessariamente un'alta frequenza di occorrenza di calme di vento infatti, come detto, questa stazione è spesso interessata da fenomeni di brezza. Quest'ultima fa sì che, in assenza di venti a larga scala si inneschi una circolazione termicamente indotta di debole intensità ma comunque in grado di garantire una intensità del vento non nulla.

Per tale motivo le frequenze di occorrenza delle calme di vento si mantengono a livelli contenuti ma non trascurabili e compresi tra 8% e 11%, rispettivamente per la stagione primaverile ed estiva.

Stazione di Macerata

La stazione di Macerata si colloca ad una maggior quota altimetrica e ad una maggior distanza dalla costa rispetto alla precedente. Ciò fa sì che essa presenti una minor dissociazione fra venti locali e venti a larga scala, non facilmente distinguibile sulle rose dei venti.

In autunno e primavera le direzioni dominanti risultano essere da ovest e ovest-nordovest e, più evidente in autunno, da diversi settori del quadrante orientale; in estate da ovest-nordovest ed in inverno da est e da nord-est.

L'intensità del vento si mantiene attorno a valori piuttosto limitati con valori superiori ai 6 m/s per un massimo del 2,5% nella stagione primaverile. Tuttavia ben più importanti risultano essere le calme di vento che per questa stazione sono fra le massime osservabili nel territorio di interesse: esse oscillano fra il 16% in primavera e il 44% in autunno.

Stazione di Tolentino

L'analisi dei dati di vento relativi alla stazione di Tolentino è riportata in Fig. 3.1/C e Tab. 3.1/C. Come si può osservare questa stazione presenta regimi di vento ben più intensi di quelli osservati dalla stazione di Macerata pur non differendo significativamente da essa per quota altimetrica. Tali differenze sono probabilmente dovute alla differente collocazione della stazione che la rende maggiormente esposta ai venti provenienti dai quadranti occidentali. Essi infatti risultano essere dominanti per tutte le stagioni. Le intensità del vento sono al di sopra della soglia dei 6 m/s per

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 120 di 148	Rev. 0

percentuali significative dell'anno con una frequenza del 4% in estate e di oltre il 10% in inverno.

Le calme sono pressoché assenti.

Stazione di Matelica

L'analisi dei dati di vento relativi alla stazione di Matelica è riportata in Fig. 3.1/D e Tab. 3.1/D. La stazione di Matelica è situata in una valle con orientamento nord-ovest sud-est.

Questa collocazione geografica imprime un carattere ben definito alle rose dei venti di tutte e quattro le stagioni tanto che esse presentano direzioni nettamente dominanti da nord e da sud-ovest.

Le intensità del vento sono piuttosto contenute in quanto tale punto di misura risulta protetto dai rilievi orografici posti a sud-ovest e a nord-est, direzioni dalle quali provengono i più importanti venti a larga scala per questa regione.

Conseguentemente le calme di vento raggiungono frequenze di occorrenza importanti con valori attorno al 30 % per tutte le stagioni.

Stazione di Muccia

Per la stazione di Muccia, la cui analisi è riportata in Fig. 3.1/E e Tab. 3.1/E, possono esser tratte considerazioni analoghe a quelle di Matelica.

Essa infatti risente fortemente delle condizioni orografiche locali legate alla posizione di fondovalle in cui si colloca e ciò è facilmente osservabile in relazione alla forte omogeneità delle rose dei venti stagionali.

Le direzioni dominanti per questa stazione sono nordovest-nord e sud; le intensità sono piuttosto contenute in quanto praticamente mai superiori a 6 m/s; viceversa le calme risultano abbondanti variabili dal 18% (primavera) ad oltre il 30% (autunno ed inverno).

Stazione di Serravalle di Chienti

Fra tutte quelle analizzate, la stazione di Serravalle di Chienti è quella che si trova a maggior quota altimetrica (930 m).

Ciò rende tale stazione maggiormente esposta a venti a larga scala e fa sì che essa sperimenti venti di maggior intensità; le intensità superiori a 6 m/s raggiungono frequenze significative fino a un massimo del 16% per la stagione invernale.

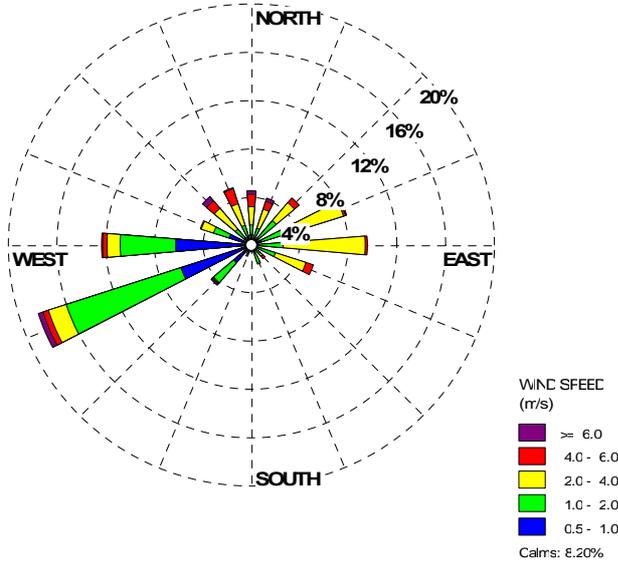
Per contro, le calme di vento sono di minima entità durante l'anno attestandosi mediamente attorno al 5% per tutte le stagioni.

Anche le direzioni dominanti di provenienza non presentano una marcata stagionalità con direzioni più frequenti da nord-est e sudovest-sud per le stagioni primavera, estate e autunno a cui si aggiungono venti meridionali per la stagione invernale.

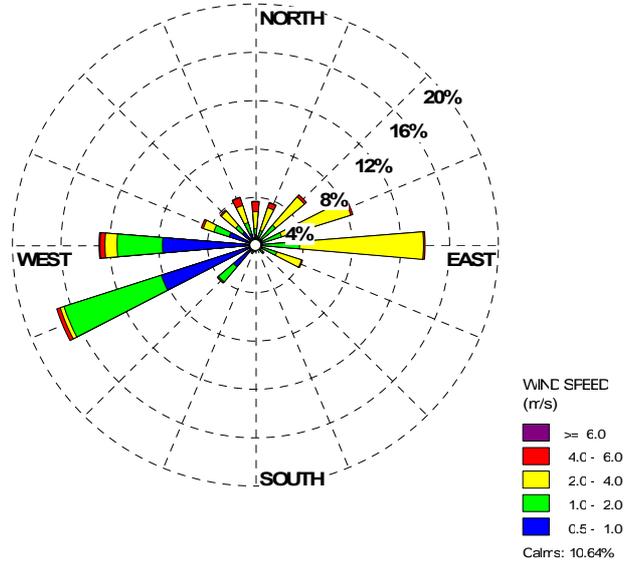
L'analisi dei dati di vento per la stazione di Serravalle di Chienti è riportata in Fig 3.1/F e Tab 3.1/F.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria		SPC. LA-E-83018
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno		Fg. 121 di 148

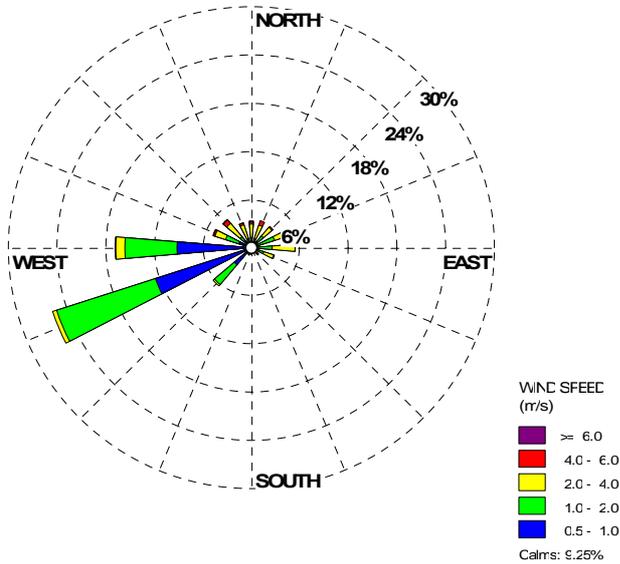
Montecosaro Primavera



Montecosaro Estate



Montecosaro Autunno



Montecosaro Inverno

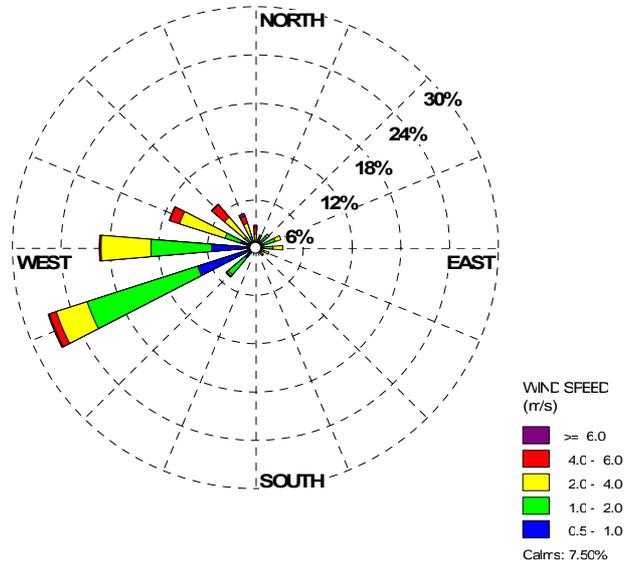
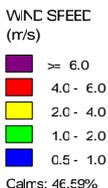
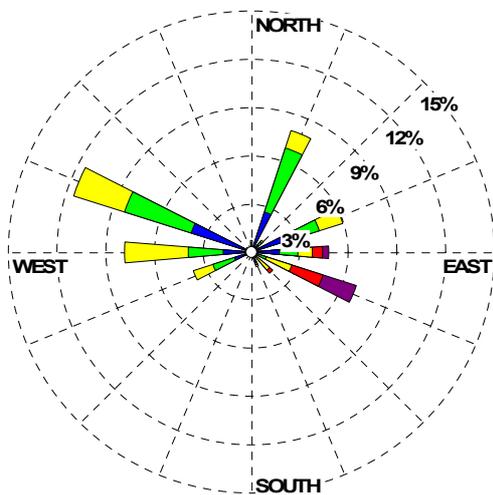


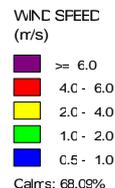
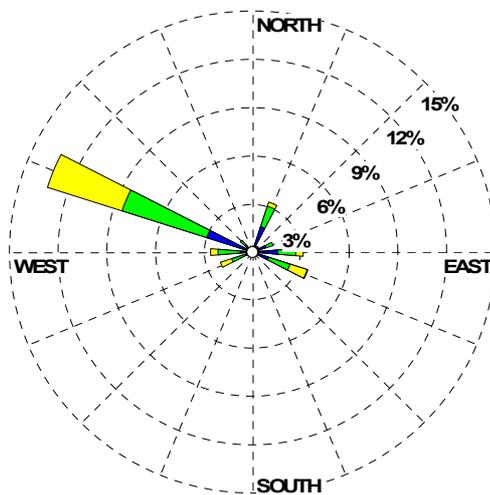
Fig. 3.1/A: Anno 2009. Distribuzione della direzione di provenienza del vento campionato nella stazione di Montecosaro.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 122 di 148	Rev. 0

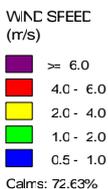
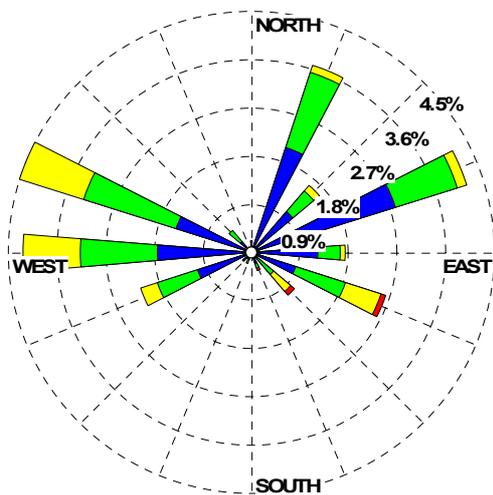
Macerata Primavera



Macerata Estate



Macerata Autunno



Macerata inverno

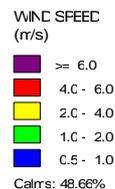
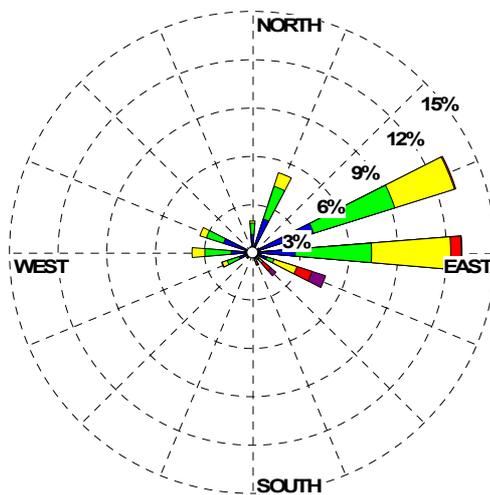
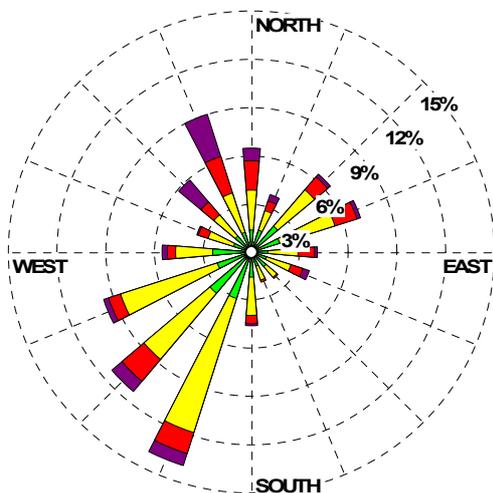


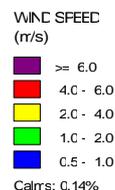
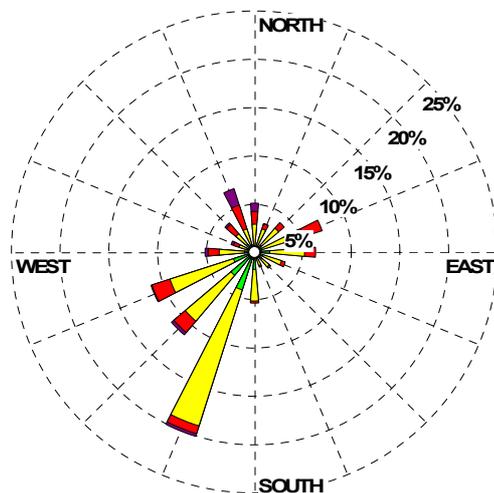
Fig. 3.1/B: Anno 2009. Distribuzione della direzione di provenienza del vento campionato nella stazione di Macerata.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria		SPC. LA-E-83018
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno		Fg. 123 di 148

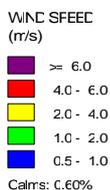
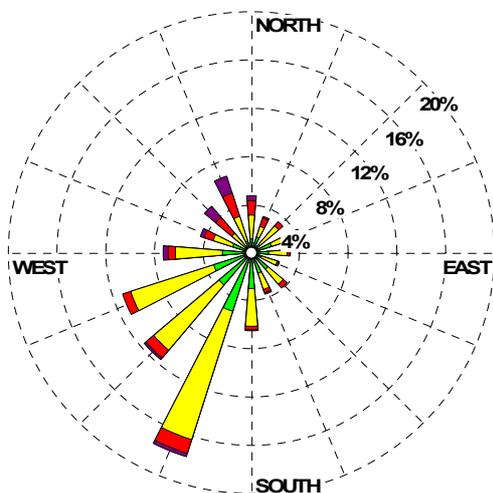
Tolentino Primavera



Tolentino Estate



Tolentino Autunno



Tolentino inverno

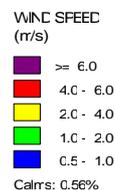
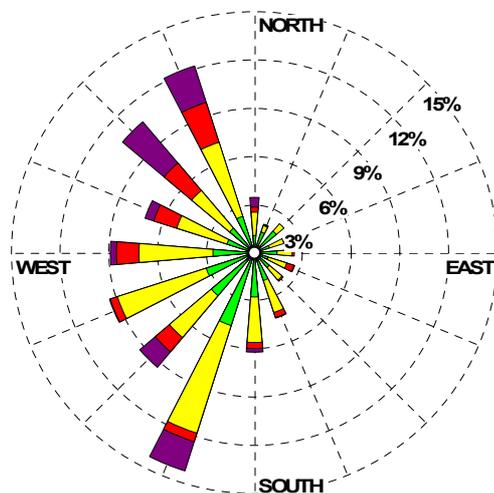
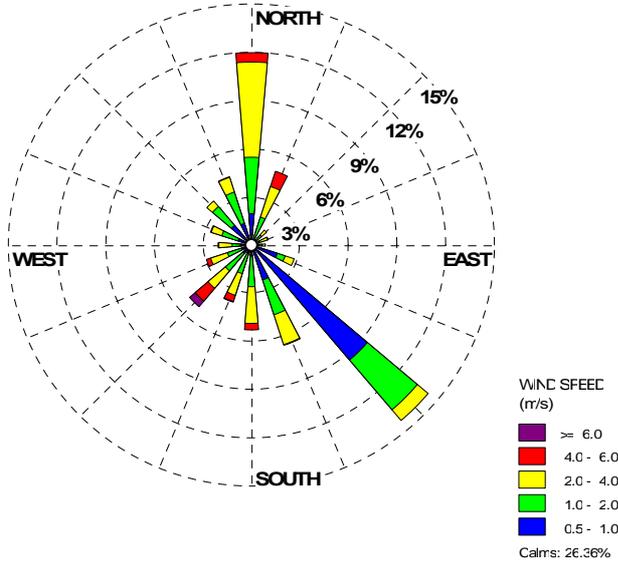


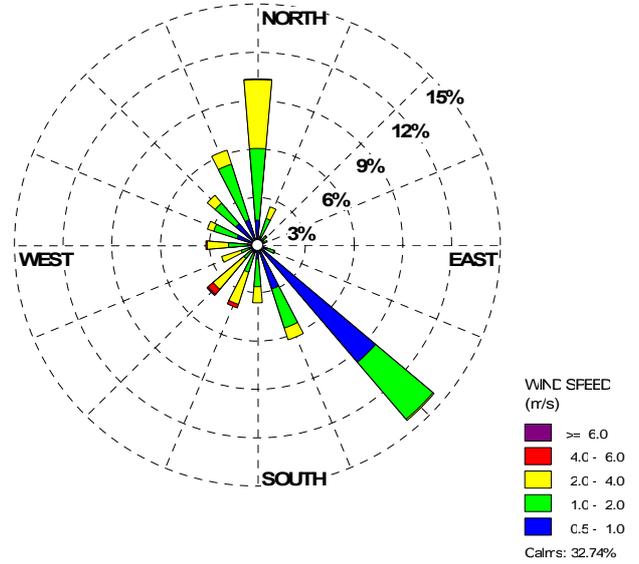
Fig. 3.1/C: Anno 2009. Distribuzione della direzione di provenienza del vento campionato nella stazione di Tolentino.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria		SPC. LA-E-83018
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno		Fg. 124 di 148

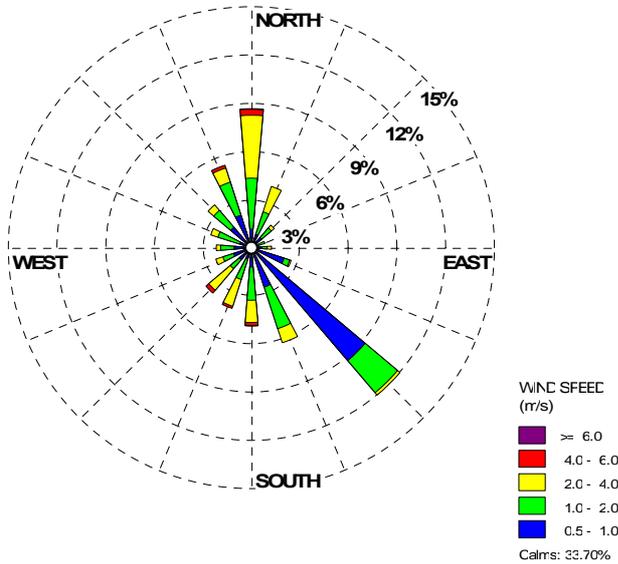
Matelica Primavera



Matelica Estate



Matelica Autunno



Matelica inverno

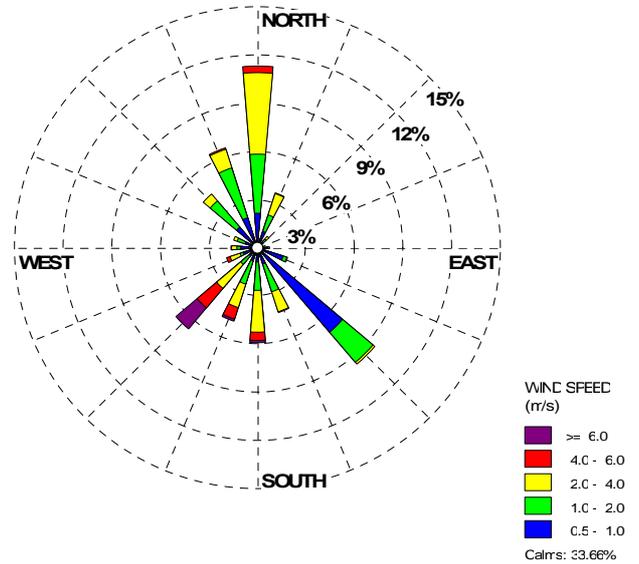


Fig. 3.1/D: Anno 2009. Distribuzione della direzione di provenienza del vento campionato nella stazione di Matelica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 125 di 148	Rev. 0

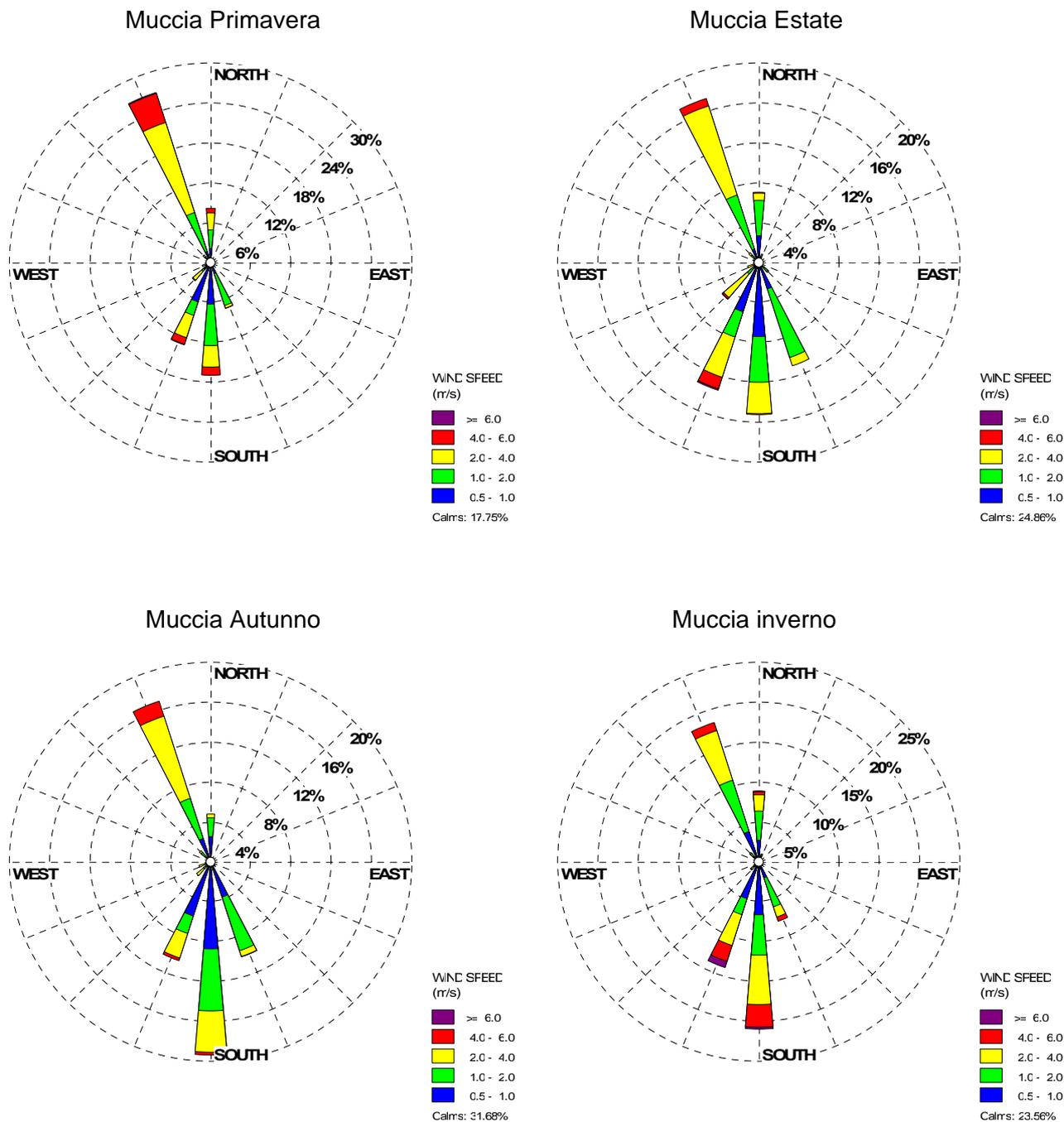
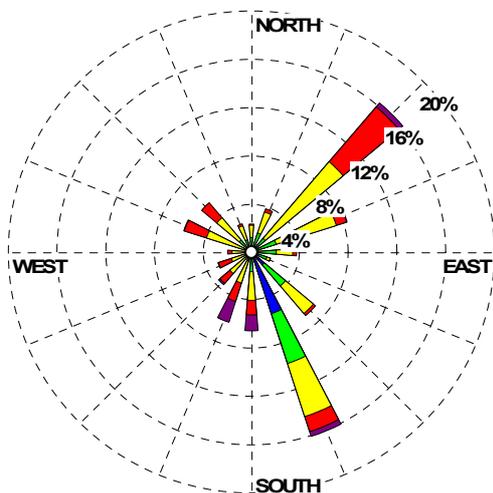


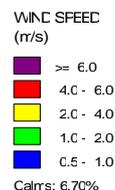
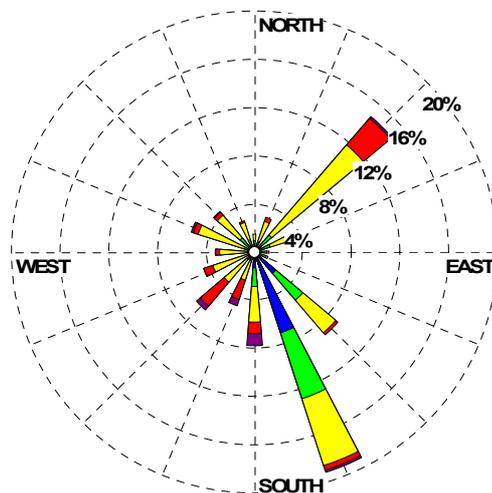
Fig. 3.1/E: Anno 2009. Distribuzione della direzione di provenienza del vento campionato nella stazione di Muccia.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria		SPC. LA-E-83018
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno		Fg. 126 di 148

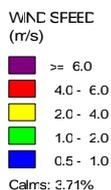
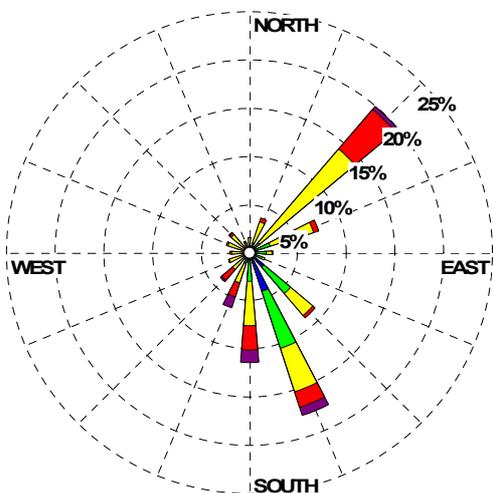
Serravalle di C. Primavera



Serravalle di C. Estate



Serravalle di C. Autunno



Serravalle di C. inverno

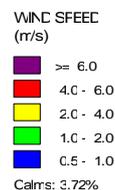
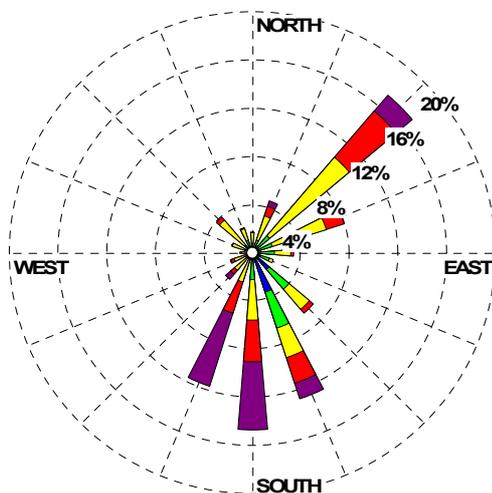


Fig. 3.1/F: Anno 2009. Distribuzione della direzione di provenienza del vento campionato nella stazione di Serravalle di Chienti.

 snam rete gas	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 127 di 148	Rev. 0

Tab 3.1/A: Anno 2009. Distribuzione della direzione di provenienza del vento campionato nella stazione di Montecosaro.

Direzioni (°N)	Primavera (calme 8%)					Estate (calme 11%)					Autunno (calme 9%)					Inverno (calme 9%)				
	Intensità (m/s)					Intensità (m/s)					Intensità (m/s)					Intensità (m/s)				
	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6
N	0,9	0,8	1,5	1,0	0,3	0,9	0,5	1,4	0,8	0,0	0,5	0,8	1,7	0,2	0,1	0,4	0,4	1,0	0,8	0,3
NNE	0,7	0,8	1,6	0,7	0,3	0,7	0,6	2,0	0,4	0,0	0,7	0,5	1,8	0,6	0,0	0,9	0,3	0,2	0,3	0,0
NE	0,8	1,9	1,9	0,5	0,0	0,7	1,5	3,1	0,2	0,0	1,1	0,9	1,4	0,2	0,0	0,9	1,0	0,3	0,0	0,0
ENE	1,0	2,5	4,5	0,2	0,1	0,7	1,6	5,9	0,2	0,0	0,6	2,4	2,6	0,0	0,0	1,1	1,6	0,7	0,0	0,0
E	0,5	2,2	6,7	0,2	0,0	0,7	3,0	10,1	0,1	0,0	0,9	1,8	2,8	0,0	0,0	1,1	1,2	1,2	0,0	0,0
ESE	0,5	1,7	2,6	0,6	0,0	0,7	1,2	2,1	0,1	0,0	0,5	1,1	1,3	0,1	0,0	0,6	0,6	0,6	0,0	0,0
SE	0,4	0,6	0,3	0,3	0,0	0,4	0,5	0,1	0,0	0,0	0,4	0,3	0,5	0,1	0,0	0,4	0,5	0,5	0,0	0,0
SSE	0,8	0,8	0,1	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,2	0,5	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0
S	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0
SSW	0,5	0,4	0,2	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,6	0,3	0,1	0,0	0,0	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0
SW	1,9	2,2	0,1	0,0	0,1	2,4	1,6	0,1	0,0	0,0	2,8	3,2	0,2	0,0	0,0	1,7	2,7	0,2	0,1	0,1
WSW	6,1	9,9	1,5	0,5	0,4	8,2	8,4	0,3	0,3	0,0	12,5	12,8	0,5	0,0	0,0	7,5	14,3	4,0	0,9	0,2
W	6,3	4,5	1,1	0,4	0,1	7,7	3,7	1,0	0,4	0,1	9,2	6,4	1,1	0,1	0,0	5,5	7,5	6,1	0,2	0,0
WNW	1,9	1,4	1,0	0,1	0,0	2,3	1,3	0,9	0,2	0,0	1,7	1,7	1,4	0,2	0,1	1,9	2,0	5,9	1,3	0,1
NW	0,8	1,0	2,3	0,8	0,5	1,4	0,7	1,5	0,1	0,0	1,2	0,6	2,2	0,5	0,1	0,8	1,0	3,3	2,0	0,1
NNW	0,8	1,0	1,9	1,3	0,1	1,0	1,0	1,5	0,7	0,0	0,5	0,7	1,8	0,2	0,0	0,7	0,8	1,8	0,9	0,4
TOT	24,2	31,8	27,4	6,6	1,8	28,4	26,8	30,3	3,6	0,2	33,9	34,8	19,3	2,4	0,4	24,1	34,6	26,0	6,6	1,2

Tab 3.1/B: Anno 2009. Distribuzione della direzione di provenienza del vento campionato nella stazione di Macerata.

Direzioni (°N)	Primavera (calme 16%)					Estate (calme 41%)					Autunno (calme 44%)					Inverno (calme 29%)				
	Intensità (m/s)					Intensità (m/s)					Intensità (m/s)					Intensità (m/s)				
	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6
N	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,7	0,1	0,0	0,0
NNE	2,7	4,2	1,1	0,0	0,0	1,7	1,3	0,3	0,0	0,0	2,1	1,5	0,1	0,0	0,0	2,2	2,1	0,9	0,0	0,0
NE	0,6	0,3	0,1	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	1,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
ENE	2,0	2,4	1,5	0,0	0,0	0,9	0,5	0,0	0,0	0,0	2,8	1,2	0,2	0,0	0,0	4,0	5,2	3,8	0,1	0,0
E	1,8	1,1	0,9	0,6	0,4	1,6	1,1	0,5	0,0	0,0	1,2	0,4	0,1	0,0	0,0	2,7	4,7	4,9	0,6	0,0
ESE	0,4	0,6	1,6	2,0	2,1	1,1	1,4	1,1	0,0	0,0	0,9	1,0	0,7	0,1	0,0	1,0	0,5	1,5	1,0	0,9
SE	0,0	0,3	1,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,4	0,1	0,0	0,2	0,4	0,3	0,6	0,4
SSE	0,8	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,0
S	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
SSW	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SW	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0
WSW	1,1	1,4	1,3	0,0	0,0	0,3	1,1	0,7	0,0	0,0	1,1	0,8	0,3	0,0	0,0	0,9	0,8	0,3	0,0	0,0
W	1,8	2,1	3,9	0,0	0,0	0,8	1,4	0,5	0,0	0,0	1,7	1,4	1,1	0,0	0,0	1,3	1,6	0,8	0,0	0,0
WNW	3,9	4,3	3,3	0,0	0,0	3,0	5,5	4,8	0,0	0,0	1,5	1,8	1,2	0,0	0,0	1,9	1,1	0,4	0,0	0,0
NW	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
NNW	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
TOT	15,7	17,0	15,3	2,9	2,5	11,0	13,1	7,8	0,0	0,0	13,5	9,4	4,3	0,2	0,0	16,4	17,6	13,4	2,6	1,4

 snam rete gas	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 128 di 148	Rev. 0

Tab 3.1/C: Anno 2009. Distribuzione della direzione di provenienza del vento campionato nella stazione di Tolentino.

Direzioni (°N)	Primavera (calme 1%)					Estate (calme 0%)					Autunno (calme 1%)					Inverno (calme 1%)				
	Intensità (m/s)					Intensità (m/s)					Intensità (m/s)					Intensità (m/s)				
	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6
N	0,3	1,1	2,5	1,8	0,8	0,1	0,6	2,2	1,3	0,9	0,3	0,9	2,0	1,2	0,4	0,3	0,8	1,4	0,3	0,6
NNE	0,5	1,0	1,3	0,6	0,4	0,1	0,5	2,0	0,5	0,0	0,2	1,2	0,9	0,7	0,1	0,5	0,9	0,4	0,0	0,0
NE	0,4	1,7	3,0	1,0	0,2	0,1	1,0	2,3	0,8	0,0	0,2	0,7	2,0	0,5	0,0	0,6	1,3	0,6	0,0	0,0
ENE	0,3	1,6	3,6	1,4	0,2	0,1	0,8	4,4	2,0	0,0	0,4	1,4	1,9	0,6	0,0	0,0	1,0	0,9	0,0	0,0
E	0,2	0,9	1,9	1,0	0,2	0,1	1,5	3,6	1,1	0,0	0,3	1,2	1,5	0,2	0,0	0,2	1,3	0,9	0,1	0,0
ESE	0,1	0,9	1,6	0,8	0,4	0,1	0,9	2,0	0,4	0,0	0,2	0,7	1,4	0,1	0,0	0,1	0,8	1,2	0,5	0,0
SE	0,2	1,0	0,9	0,1	0,0	0,0	1,0	1,0	0,2	0,0	0,5	1,4	1,6	0,4	0,0	0,2	1,0	1,0	0,1	0,0
SSE	0,4	0,6	0,9	0,1	0,0	0,0	0,8	0,7	0,2	0,0	0,4	1,5	1,4	0,3	0,1	0,6	1,3	2,1	0,3	0,0
S	0,3	1,3	2,4	0,5	0,1	0,2	1,7	3,3	0,2	0,0	0,4	2,6	3,1	0,3	0,1	0,4	2,4	2,8	0,4	0,2
SSW	0,5	2,6	8,7	1,4	0,8	0,2	3,9	14,7	0,9	0,3	0,3	4,8	11,1	1,2	0,3	0,5	4,3	7,0	0,6	1,9
SW	0,5	2,8	5,3	1,8	0,8	0,3	2,9	6,2	1,5	0,3	0,2	3,3	7,1	0,8	0,2	0,7	2,8	3,4	1,2	1,3
WSW	0,3	2,0	6,2	0,8	0,3	0,2	2,1	6,8	1,9	0,1	0,3	3,0	7,1	0,7	0,0	0,5	2,6	5,7	0,5	0,0
W	0,5	2,0	2,3	0,5	0,3	0,1	1,0	2,6	1,1	0,3	0,5	2,0	3,8	0,6	0,4	0,4	2,2	4,5	1,4	0,4
WNW	0,3	0,9	1,6	0,6	0,1	0,1	0,8	0,8	0,6	0,3	0,2	1,4	1,7	0,8	0,3	0,3	1,5	3,2	1,5	0,6
NW	0,2	1,1	1,7	1,0	1,8	0,1	1,0	1,4	1,3	0,2	0,1	0,5	1,5	1,7	1,2	0,4	1,6	3,1	2,2	3,3
NNW	0,2	1,1	2,6	2,4	2,7	0,1	0,8	1,7	2,6	1,8	0,2	0,9	2,2	2,0	1,5	0,6	1,9	4,8	2,6	2,4
TOT	5,2	22,5	46,4	15,9	9,2	2,1	21,2	55,7	16,7	4,2	4,6	27,6	50,3	12,1	4,8	6,2	27,6	43,2	11,6	10,8

Tab 3.1/D: Anno 2009. Distribuzione della direzione di provenienza del vento campionato nella stazione di Matelica.

Direzioni (°N)	Primavera (calme 26%)					Estate (calme 33%)					Autunno (calme 34%)					Inverno (calme 34%)				
	Intensità (m/s)					Intensità (m/s)					Intensità (m/s)					Intensità (m/s)				
	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6
N	2,0	3,5	5,9	0,6	0,0	1,6	4,4	4,3	0,0	0,0	1,2	3,2	3,9	0,4	0,0	2,2	3,7	5,0	0,4	0,0
NNE	0,4	1,4	2,0	1,0	0,0	0,6	1,2	0,8	0,0	0,0	0,9	1,5	1,6	0,0	0,0	1,1	1,1	1,4	0,0	0,0
NE	0,4	0,5	0,4	0,0	0,0	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,9	0,8	0,2	0,0	0,0	0,5	0,3	0,2	0,0	0,0
ENE	0,2	0,4	0,5	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
E	0,2	0,5	0,2	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,7	0,3	0,3	0,0	0,0	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0
ESE	1,7	0,5	0,6	0,0	0,0	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0	2,2	0,4	0,1	0,0	0,0	1,7	0,2	0,0	0,0	0,0
SE	9,4	4,0	0,9	0,0	0,0	9,6	4,6	0,1	0,0	0,0	9,2	2,6	0,2	0,0	0,0	6,9	2,5	0,1	0,0	0,0
SSE	2,3	2,3	1,9	0,0	0,0	2,9	2,5	0,8	0,0	0,0	2,6	2,7	0,9	0,0	0,0	1,1	1,8	1,3	0,0	0,0
S	0,7	1,9	2,3	0,4	0,0	0,9	1,7	1,0	0,0	0,0	1,2	2,1	1,4	0,2	0,0	0,9	1,8	2,6	0,5	0,1
SSW	0,6	1,3	1,4	0,4	0,0	0,6	1,2	2,1	0,2	0,0	0,8	1,3	1,7	0,1	0,0	0,9	1,5	1,5	0,7	0,1
SW	0,7	1,4	1,4	1,0	0,5	0,5	0,7	2,5	0,4	0,1	1,0	0,7	1,7	0,2	0,0	0,7	0,7	1,9	1,6	1,7
WSW	0,7	0,9	1,1	0,3	0,0	0,6	0,5	1,3	0,0	0,0	1,2	0,7	0,5	0,0	0,0	1,0	0,2	0,6	0,2	0,0
W	0,7	0,5	0,8	0,0	0,0	0,6	1,2	1,3	0,1	0,0	1,1	0,8	0,3	0,0	0,0	1,1	0,2	0,3	0,0	0,0
WNW	0,9	1,0	0,7	0,0	0,0	1,4	1,5	0,4	0,0	0,0	0,8	1,4	0,5	0,0	0,0	0,8	0,5	0,2	0,0	0,0
NW	1,6	1,5	0,5	0,0	0,0	1,8	1,7	0,6	0,0	0,0	1,7	1,4	0,5	0,0	0,0	1,7	2,1	0,6	0,0	0,0
NNW	1,4	2,0	1,0	0,0	0,0	1,7	3,6	0,9	0,0	0,0	2,2	2,2	0,9	0,2	0,0	2,0	3,2	1,2	0,1	0,0
TOT	24,1	23,7	21,4	3,9	0,5	24,2	26,1	16,1	0,8	0,1	28,0	22,5	14,7	1,1	0,1	23,6	19,9	17,2	3,7	2,0

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 129 di 148	Rev. 0

Tab 3.1/E: Anno 2009. Distribuzione della direzione di provenienza del vento campionato nella stazione di Muccia.

Direzioni (°N)	Primavera (calme 18%)					Estate (calme 25%)					Autunno (calme 34%)					Inverno (calme 32%)				
	Intensità (m/s)					Intensità (m/s)					Intensità (m/s)					Intensità (m/s)				
	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6
N	2,2	2,8	2,5	0,7	0,0	2,7	3,5	0,7	0,1	0,0	1,2	3,2	3,9	0,4	0,0	2,6	1,9	0,4	0,0	0,0
NNE	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,9	1,5	1,6	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
NE	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,8	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
ENE	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ESE	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
SE	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,5	0,7	0,1	0,0	0,0	9,2	2,6	0,2	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0
SSE	1,8	5,0	0,4	0,0	0,0	2,8	7,2	0,9	0,0	0,0	2,6	2,7	0,9	0,0	0,0	3,8	5,6	0,6	0,0	0,0
S	6,3	6,2	3,2	1,2	0,0	7,4	4,6	3,1	0,1	0,0	1,2	2,1	1,4	0,2	0,0	8,7	6,2	4,1	0,3	0,0
SSW	6,3	2,1	3,5	1,0	0,1	5,2	2,6	4,2	1,2	0,1	0,8	1,3	1,7	0,1	0,0	5,7	1,8	2,6	0,3	0,0
SW	1,4	0,4	1,7	0,1	0,0	0,7	0,8	3,1	0,2	0,0	1,0	0,7	1,7	0,2	0,0	0,4	0,6	0,9	0,0	0,0
WSW	0,3	0,1	1,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,8	0,0	0,0	1,2	0,7	0,5	0,0	0,0	0,2	0,1	0,9	0,0	0,0
W	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	1,1	0,8	0,3	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0
WNW	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,8	1,4	0,5	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0
NW	0,5	0,8	0,4	0,0	0,0	0,5	0,5	0,3	0,0	0,0	1,7	1,4	0,5	0,0	0,0	0,4	0,9	0,2	0,0	0,0
NNW	1,8	6,1	14,1	4,6	0,1	1,4	5,7	9,3	0,8	0,0	2,2	2,2	0,9	0,2	0,0	2,5	4,2	8,6	1,6	0,0
TOT	22,3	25,0	27,1	7,7	0,2	22,8	26,8	23,0	2,4	0,2	28,0	22,5	14,7	1,1	0,1	25,8	21,9	18,5	2,2	0,0

Tab 3.1/F: Anno 2009. Distribuzione della direzione di provenienza del vento campionato nella stazione di Serravalle di Chienti.

Direzioni (°N)	Primavera (calme 6%)					Estate (calme 7%)					Autunno (calme 4%)					Inverno (calme 4%)				
	Intensità (m/s)					Intensità (m/s)					Intensità (m/s)					Intensità (m/s)				
	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6	0.5-1	1-2	2-4	4-6	>6
N	0,4	0,9	1,0	0,1	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,3	0,5	0,8	0,0	0,0	0,2	0,6	0,9	0,0	0,0
NNE	0,5	1,2	1,8	0,3	0,0	0,2	0,7	1,8	0,4	0,0	0,3	0,8	2,3	0,4	0,0	0,1	1,1	2,1	0,8	0,5
NE	0,7	0,9	8,3	6,0	0,4	0,2	1,7	9,8	2,9	0,2	0,0	1,4	12,7	5,4	0,4	0,4	1,5	8,5	5,0	1,7
ENE	0,3	1,9	5,2	0,9	0,0	0,2	1,2	2,5	0,2	0,0	0,3	2,0	4,7	0,5	0,0	0,3	1,5	4,6	1,5	0,0
E	0,6	1,5	1,3	0,3	0,0	0,3	0,8	0,2	0,0	0,0	0,6	1,2	0,6	0,1	0,0	0,5	1,3	1,3	0,2	0,0
ESE	0,6	0,8	0,3	0,0	0,0	0,5	0,6	0,1	0,0	0,0	0,4	1,1	0,3	0,0	0,0	0,8	0,7	0,3	0,0	0,0
SE	1,4	2,3	3,0	0,2	0,0	2,4	2,9	3,5	0,2	0,0	2,0	3,6	3,0	0,3	0,0	1,9	2,1	2,2	0,4	0,0
SSE	5,4	4,3	4,6	1,3	0,4	7,1	5,7	5,8	0,4	0,2	4,3	6,2	4,7	1,7	0,9	3,5	3,1	2,6	2,2	1,3
S	0,5	1,2	2,4	1,2	1,3	1,4	1,5	2,9	1,0	1,0	0,9	2,1	4,6	2,5	1,3	0,7	1,5	3,3	3,4	5,6
SSW	0,3	0,5	1,9	1,6	1,8	0,2	0,6	1,7	1,7	0,5	0,4	0,8	2,1	1,5	1,2	0,3	0,4	1,9	2,7	6,3
SW	0,4	0,3	1,7	1,1	0,1	0,3	0,6	2,4	2,6	0,4	0,1	0,4	1,8	1,5	0,2	0,1	0,5	1,3	0,4	0,6
WSW	0,1	0,1	1,5	1,1	0,0	0,0	0,4	3,2	0,8	0,0	0,2	0,4	1,6	0,1	0,0	0,1	0,2	1,3	0,3	0,0
W	0,1	0,4	1,1	0,4	0,0	0,1	0,3	2,4	0,3	0,0	0,0	0,2	1,6	0,2	0,0	0,1	0,3	0,5	0,1	0,0
WNW	0,2	0,5	3,2	1,9	0,0	0,3	0,6	4,0	0,4	0,2	0,1	0,3	2,0	0,2	0,0	0,2	0,5	1,1	0,0	0,0
NW	0,3	1,1	2,4	1,6	0,0	0,2	1,4	2,4	0,3	0,1	0,2	0,5	1,8	0,2	0,1	0,1	0,8	2,7	0,3	0,0
NNW	0,3	0,8	1,2	0,2	0,0	0,5	0,6	1,5	0,1	0,0	0,1	0,6	0,4	0,1	0,0	0,3	0,8	1,0	0,0	0,0
TOT	12,1	18,7	41,0	18,2	4,2	14,4	20,1	44,8	11,2	2,7	10,4	22,0	45,0	14,8	4,1	9,6	17,1	35,8	17,7	16,1

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 130 di 148	Rev. 0

3.2 Analisi dei dati di temperatura e umidità relativa

I dati di temperatura e umidità relativa costituiscono dati di input di cui necessitano i modelli numerici impiegati in questo studio. Ad esempio, i dati di temperatura al suolo, unitamente a quelli in quota, sono utili alla stima della stabilità atmosferica estremamente importante per la diffusione degli inquinanti.

I dati di umidità relativa risultano meno importanti. Tuttavia essi forniscono un utile strumento di validazione della attendibilità dei dati di temperatura. Come noto l'umidità relativa rappresenta il grado di saturazione del vapore acqueo in atmosfera ad una data temperatura. Per tale motivo temperatura ed umidità relativa debbono necessariamente presentare una relazione di anticorrelazione.

Le analisi che seguono mostrano i giorni tipici stagionali di temperatura ed umidità relativa (vedi fig. 3.2/A).

Come si può osservare le temperature medie mostrano una variabilità fra le stazioni considerate dovuta principalmente alla differente altimetria fra i vari punti di misura. un particolare interessante è quello evidenziato dal confronto fra le stazioni di Muccia e Serravalle di Chienti. Ricordando che la prima ha una posizione di fondovalle mentre la seconda ha una posizione sommitale, si può osservare come, nelle ore diurne la stazione di fondovalle (Muccia) osservi una temperatura maggiore che però diviene nettamente minore durante le ore notturne (ben evidenziabile nelle stagioni primavera, estate, autunno). Tale fenomeno è sicuramente attribuibile a condizioni di inversione termica in posizione di fondovalle.

Anche l'andamento giornaliero tipico per ogni stazione e per ogni stagione è quello atteso con un minimo verso l'ora dell'alba ed un massimo nelle prime ore del pomeriggio.

I giorni tipici di umidità relativa mostrano un andamento anticorrelato rispetto ai giorni tipici di temperatura. Nelle ore centrali della giornata sperimentano un'umidità relativa inferiore rispetto alle ore notturne.

Per tutte queste considerazioni sia i dati di temperatura che di umidità relativa si ritengono sufficientemente attendibili da poter essere impiegati come dati di input per i modelli numerici.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 131 di 148	Rev. 0

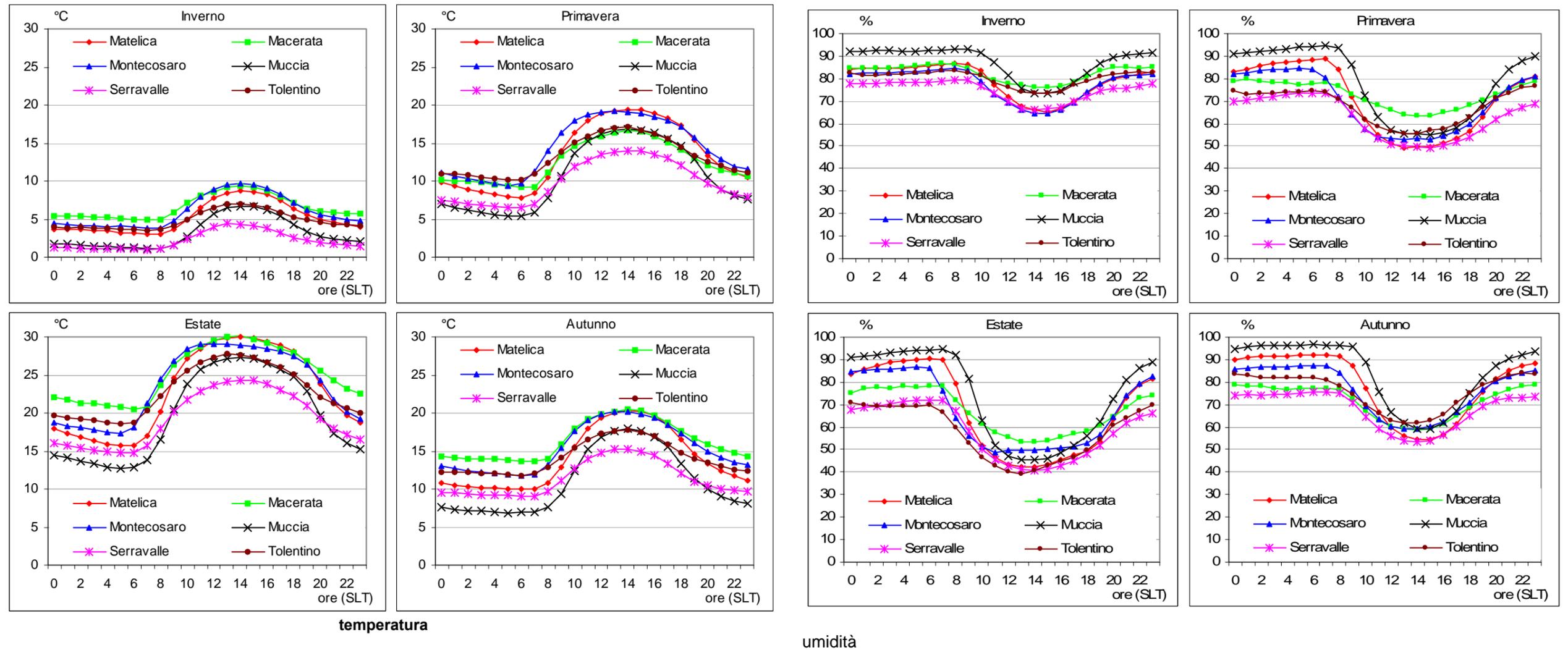


Fig 3.2/A: Anno 2009. Giorni tipici stagionali per tutte le stazioni meteorologiche.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 132 di 148	Rev. 0

3.3 Analisi dei dati di radiazione solare globale

I dati di radiazione globale non compaiono fra quelli direttamente utilizzabili come input per i modelli numerici impiegati per questo studio, tuttavia essi possono essere impiegati per la parametrizzazione della frazione di copertura nuvolosa, informazione di input necessaria.

La radiazione solare globale rappresenta la radiazione elettromagnetica proveniente dall'alto nel range di lunghezze d'onda che comprende il visibile e l'infrarosso. Il suo valore dipende quindi anche dalla frazione di copertura nuvolosa, oltre che da parametri astronomici quali declinazione solare, ora del giorno e latitudine.

Per poter estrarre l'informazione oraria sulla frazione di copertura nuvolosa dalla radiazione solare, occorre quindi affrancarsi dalla variabilità della stessa da ogni variabile astronomica.

Un metodo semplice adottato in questo studio consiste nel trovare il massimo orario di radiazione globale su una base temporale sufficientemente breve da rendere trascurabile la variazione della declinazione solare ma abbastanza lunga da garantire la presenza di condizioni di cielo sereno per ogni ora. Nel nostro caso si è scelta una base temporale mobile di 15 giorni.

Il segnale così prodotto rappresenta la radiazione solare globale che si avrebbe per ogni ora dell'anno, e per il dato luogo, in condizioni di cielo sereno.

Rapportando ad esso il valore di radiazione orario effettivamente rilevato si ottiene l'informazione circa la copertura nuvolosa.

Prima di applicare la metodologia descritta è stata tuttavia controllata la validità dei dati rilevati nelle varie stazioni.

In Fig. 3.3/A sono riportati i giorni tipici di radiazioni solare globale per ogni stagione. Come si può osservare i dati mostrano valori realistici, con un andamento giornaliero abbastanza simmetrico. Da ciò se ne deduce la loro correttezza e pertanto verranno impiegati nello studio.

 snam rete gas	PROGETTISTA  saipem	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 133 di 148	Rev. 0

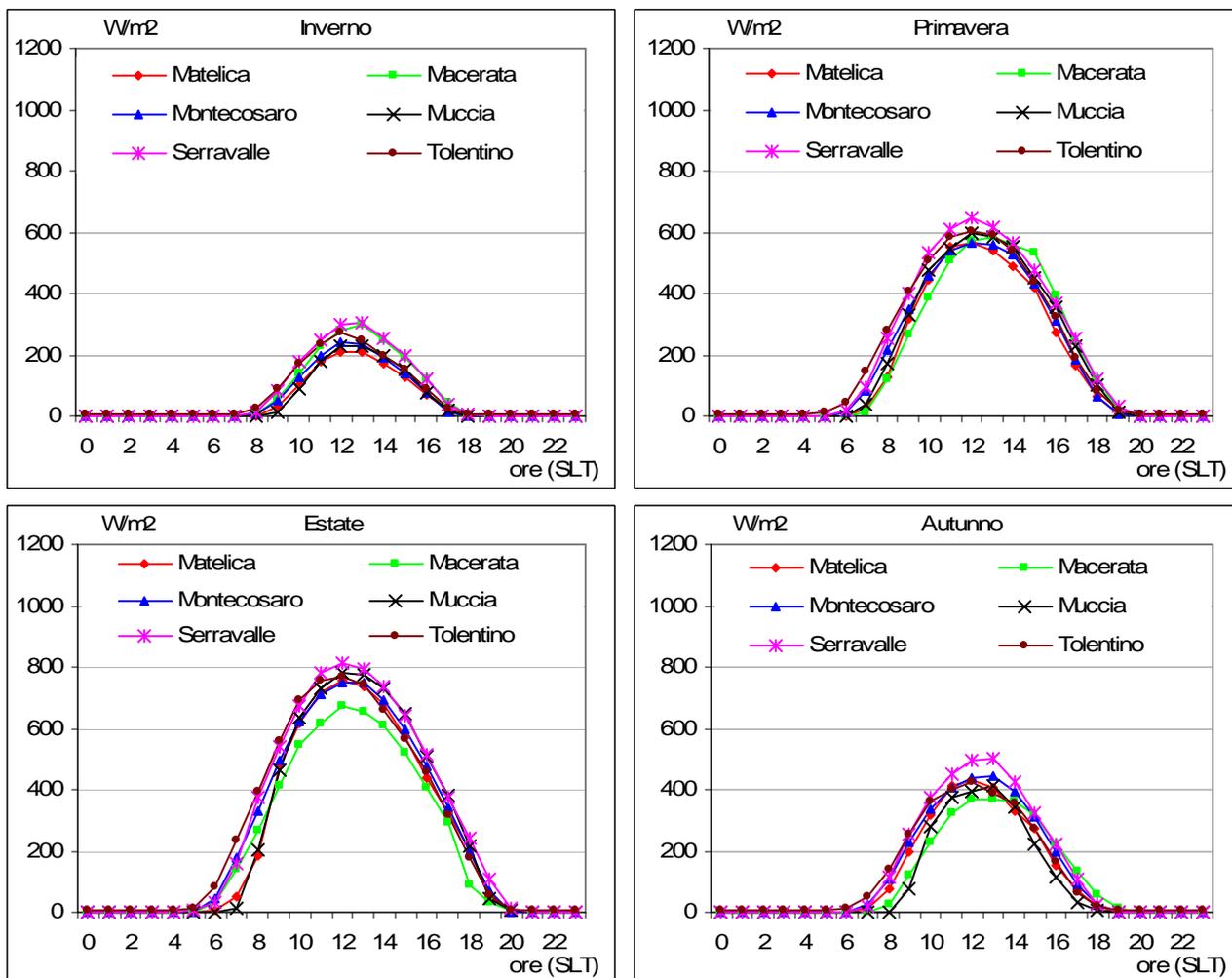


Fig 3.3/A: Anno 2009. Giorni tipici stagionali di Radiazione Solare Globale per tutte le stazioni meteorologiche.

3.4 Conclusioni

L'analisi statistica dei dati meteorologici campionati nelle stazioni considerate, ha messo in evidenza come la complessità orografica del territorio influisca sui parametri meteorologici maggiormente responsabili della dispersione degli inquinanti.

Le condizioni di circolazione atmosferica sono diverse fra i vari punti del dominio con conseguenti differenti effetti di trasporto sugli inquinanti.

Per tale motivo si rivela utile ricorrere ad un sistema modellistico di dispersione idoneo alla ricostruzione dei campi delle variabili meteorologiche in condizioni disomogenee e non stazionarie sulla base delle quali verrà successivamente valutata la dispersione degli inquinanti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 134 di 148	Rev. 0

4 Modelli di simulazione numerica

La simulazione numerica della dispersione degli inquinanti emessi durante la posa della condotta è stata condotta con il sistema modellistico CALPUFF (USEPA, 2006), che si compone di due moduli:

- CALMET, modello di simulazione del campo di vento e delle caratteristiche dello strato limite atmosferico
- CALPUFF, modello dispersivo a puff. A differenza dei modelli di prima generazione (modelli gaussiani a plume) Calpuff è un modello di dispersione non stazionario, cioè il calcolo della concentrazione su un ricettore al tempo t è funzione dell'emissione al tempo t e a tutti i tempi precedenti, come esemplificato nello schema seguente (vedi Fig. 4/A).

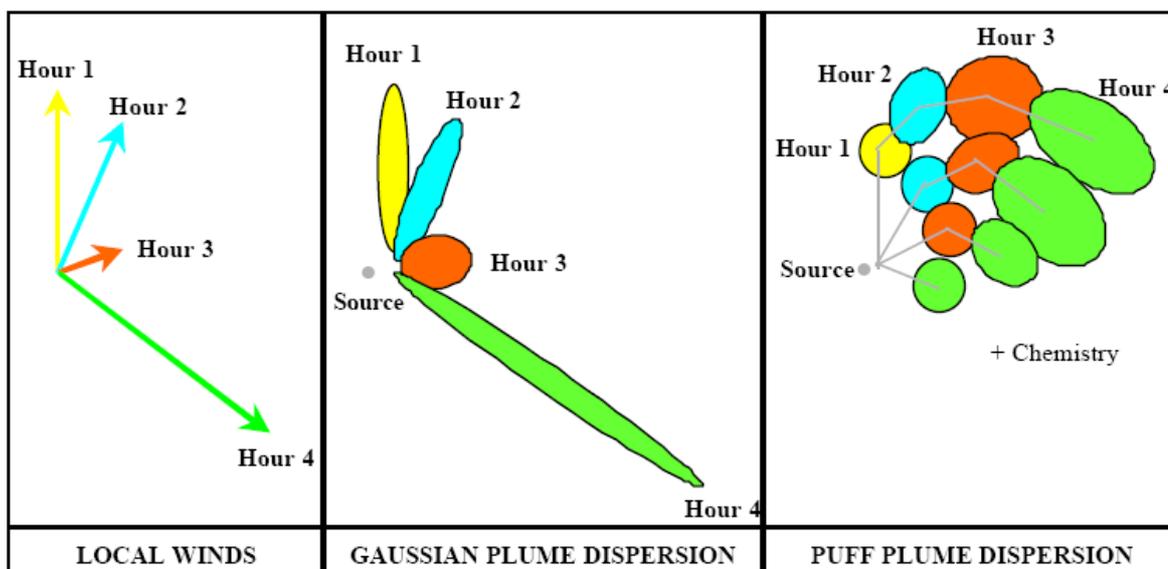


Fig. 4/A: Sistema modellistica Calpuff

Il modello Calpuff rientra nella categoria dei regulatory model, cioè strumenti di calcolo di complessità intermedia che a partire da misure meteorologiche di facile reperibilità (rilevate cioè in ogni stazione di campionamento) sono in grado di calcolare le concentrazioni al suolo e le deposizioni secche e umide.

Per una descrizione di dettaglio si rimanda a US EPA, 2006- "The CALPUFF Modelling System", (<http://www.src.com/calpuff/calpuff1.htm>)

Il modello di simulazione meteorologica utilizzato richiede una caratterizzazione delle variabili anemologiche e meteorologiche al suolo e in quota, fino alla sommità dello strato limite planetario.

Nell'ambito delle presenti simulazioni, per la caratterizzazione delle condizioni al suolo si è fatto riferimento alle misure orarie delle centraline appartenenti alla rete

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 135 di 148	Rev. 0

meteorologica ASSAM della Regione Marche ed alla stazione della Provincia Di Macerata (via Verga), presenti nell'area in esame ed analizzate in precedenza.

Le caratteristiche anemologiche e meteorologiche in quota sono state valutate a partire dai dati al suolo della stazione di Montecosaro e Muccia rispettivamente per i domini di simulazione di Calmet denominati Est e Ovest.

Sono stati considerati 50 livelli verticali, a partire da 100 fino a 5000 metri, con passo pari a 100 metri.

Di seguito vengono riportate le tipologie di parametrizzazione standard adottate per l'estrapolazione dei dati in quota da quelli superficiali.

- Pressione e temperatura

Si è utilizzata l'equazione idrostatica dell'atmosfera:

$$\frac{dP(z)}{dz} = -\frac{g}{RT} P(z)$$

assumendo un decadimento adiabatico della temperatura del tipo:

$$T(z) = T_0 + \gamma(z - z_0) \quad \gamma \approx -0,0098 \frac{^{\circ}\text{K}}{\text{m}}$$

- Velocità e direzione del vento

Fino a quote dell'ordine dei 100 m, cioè all'interno dello strato limite superficiale, si è assunto un profilo di potenza del vento e si è mantenuta la direzione del vento rilevata al suolo:

$$\frac{W(z)}{W(z_0)} = \left(\frac{z}{z_0} \right)^{\alpha} \quad g(z) = g_0$$

dove l'esponente α è funzione delle condizioni di stabilità atmosferica.

A quote superiori e fino alla sommità dello strato limite planetario, la velocità e direzione del vento sono state valutate utilizzando la formulazione di Ekman:

$$u(z) = u_g \left[1 - e^{-\gamma z} \cos(\gamma z) \right]$$

$$v(z) = u_g \left[e^{-\gamma z} \sin(\gamma z) \right]$$

dove la costante di decadimento γ è legata al parametro di Coriolis f e alla costante di rimescolamento atmosferico K_m dalla relazione:

$$\gamma = \sqrt{\frac{f}{2K_m}}$$

La procedura di stima delle condizioni in quota presenta notevoli approssimazioni, tuttavia esse non introducono significativi elementi di incertezza nei calcoli di dispersione, specialmente nella presente applicazione, dove le emissioni

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 136 di 148	Rev. 0

avvengono in prossimità del suolo e mancano significativi effetti di “galleggiamento” del pennacchio, per cui la dinamica dispersiva risulta confinata in prossimità del terreno, dove l’extrapolazione delle condizioni in quota da quelle al suolo ha maggiore attendibilità.

Per quanto riguarda la stima della stabilità atmosferica, necessaria per definire il profilo di input nei primi 100 m, è stata fatta secondo la metodologia standard di Pasquill-Gifford che utilizza dati di velocità del vento, radiazione solare e copertura nuvolosa secondo quanto riportato in Tab. 6.1/A. Tale metodologia è chiaramente approssimata ma, per i motivi esposti sopra, di nuovo si ritiene che non introduca significativi elementi di incertezza nelle valutazioni dispersive.

Tab. 4/A: Categorie di stabilità atmosferica secondo Pasquill-Gifford

Velocità del vento (m/s)	Giorno			Notte	
	Radiazione Solare Incidente			Copertura Nuvolosa	
	Forte	Moderata	Debole	≥4/8	≤3/8
<2	A	A-B	B	F	F
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

Scelta dei periodi di simulazione

Allo scopo di simulare gli scenari dispersivi caratteristici di ogni stagione sono state effettuate quattro simulazioni meteorologiche e di dispersione per i seguenti periodi:

- Marzo - Maggio;
- Giugno - Agosto;
- Settembre - Novembre;
- Gennaio – Febbraio,

rappresentativi, rispettivamente, della stagione primaverile, estiva, autunnale ed invernale.

Un periodo di 3 mesi (2 per l’inverno) si considera sufficientemente lungo da fornire una base statistica significativa nel calcolo delle concentrazioni delle ricadute al suolo: le simulazioni sono state infatti effettuate con frequenza oraria, per circa 2200 ore per primavera, estate, autunno, ed oltre 1400 per l’inverno.

Disponendo infatti di un anno solare (anno 2009) di osservazioni meteorologiche, l’inverno non è composto da una serie continua di dati e, allo scopo di evitare eventuali anomalie negli scenari di concentrazione derivanti da tale discontinuità, si è preferito accorciare il periodo invernale ai soli due mesi contigui. Tale riduzione del periodo non influisce sulla significatività statistica dei risultati in quanto i campi di concentrazione simulati restano comunque molto numerosi.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 137 di 148	Rev. 0

Scenario emissivo

I composti presi in considerazione nelle simulazioni sono le “Polveri” e gli “Ossidi di azoto”.

Tali specie chimiche sono in realtà diverse ma le scale spaziali di nostro interesse non consentono a queste differenze di manifestarsi in modo sensibile tanto che si può assumere che vi sia proporzionalità tra le quantità emesse per ogni inquinante e le concentrazioni delle ricadute al suolo degli stessi.

Lo scenario emissivo di riferimento considera una sorgente areale di estensione pari all'area di cantiere, stimata in ca. 9000 m², in cui l'emissione di ogni inquinante viene ipotizzata distribuita uniformemente sull'area stessa.

Considerate le emissioni giornaliere pari a:

polveri: linea principale in progetto (S9) = 19,88 kg/giorno;
 linea in dismissione (principale) (S8) = 18,27 kg/giorno;
ossidi di azoto linee principali in progetto ed in dismissione = 36,7 kg/giorno,

ed una durata dei lavori di 10 ore/giorno, si ha un'emissione di:

polveri: linea principale in progetto (S9) = 6,13 x 10⁻⁵ g/m²/s;
 linea in dismissione (S8) = 5,64 x 10⁻⁵ g/m²/s;
ossidi di azoto linee principali in progetto ed in dismissione = 11,3 x 10⁻⁵ g/m²/s.

Per quanto riguarda gli Ossidi di Azoto si fa notare come le emissioni siano le stesse per tutti i tratti sorgente, avendo cautelativamente considerato lo stesso allestimento di cantiere per ogni tipologia di linea.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 138 di 148	Rev. 0

5 Risultati dell'analisi di dispersione degli inquinanti

Scenari di dispersione

Caratteristica comune a tutti gli scenari di concentrazione simulati (per entrambi gli inquinanti, per tutte le stagioni e per ogni sito di interesse simulati) è l'esigua distanza in cui ricade il massimo di concentrazione rispetto alla sorgente di emissione: il rilascio dell'inquinante avviene infatti in prossimità del suolo e inoltre, sulle emissioni, non si verifica il fenomeno di galleggiamento dell'effluente in misura significativa in quanto esso viene emesso con velocità iniziale trascurabile.

Come atteso, gli scenari dispersivi mostrano una certa variabilità stagionale in ogni sito d'interesse; tale variabilità, in realtà è meglio e più spesso osservabile non sulle concentrazioni massime raggiunte, quanto piuttosto sull'estensione delle aree ad impatti relativamente inferiori.

Ciò è in accordo con la dinamica dello Strato Limite Atmosferico che, durante la stagione estiva, sperimenta condizioni di turbolenza maggiormente sviluppata ed efficace nei confronti della diluizione degli inquinanti. Viceversa, nei periodi dell'anno con minor irraggiamento solare come per esempio l'inverno, la dinamica dello Strato Limite Atmosferico tende a condizioni più stabili che inibiscono il rimescolamento verticale degli inquinanti.

Occorre evidenziare che gli scenari dispersivi simulati rappresentano indicatori diversi per ogni tipo di composto e quindi la proporzionalità tra le quantità emesse per ogni inquinante e le concentrazioni delle ricadute al suolo degli stessi non è sempre evidente. In particolare l'analisi è stata focalizzata sul campo di concentrazione massima delle medie giornaliere per le Polveri Sottili e sul campo di concentrazione massimo orario per gli Ossidi di Azoto.

Nell'analisi effettuata si ipotizza in maniera conservativa che tutti gli NO_x vengano trasformati in NO₂ al momento dell'emissione, benché nei processi di combustione gli ossidi di azoto emessi consistano per circa il 95% di NO e solo per il 5% di NO₂.

In realtà, una volta emessi, gli ossidi di azoto vengono mescolati con l'aria circostante (dispersione turbolenta) e reagiscono con le altre molecole presenti in aria andando a modificare la proporzionalità iniziale fra NO ed NO₂ (Vila-Gueraude de Arellano et al. 1990). In particolare, il rapporto iniziale NO₂/NO_x tende ad aumentare con la distanza dalla sorgente, ma nello stesso tempo aumenta la diluizione in aria.

A titolo di esempio, dalla Tab. 5/A risulta che a 500 m dal punto di emissione solo il 14% degli ossidi di azoto totali si è trasformato in NO₂, riducendo significativamente i valori delle concentrazioni al suolo stimati e di seguito descritti.

Tab. 5/A: Valori stimati del rapporto NO₂/NO_x in funzione della distanza da punto di emissione

d (m)	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000
$\frac{NO_2}{NO_x}$	0,14	0,21	0,29	0,33	0,35	0,39	0,48	0,57

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 139 di 148	Rev. 0

5.1 Ossidi di Azoto (NO_x)

Le tavole riportate di seguito (vedi Fig. 5.1/A e 5.1/B) mostrano la distribuzione della concentrazione massima al suolo delle medie orarie di NO_x, per ognuna delle sorgenti considerate.

Fra i vari siti in esame si osserva una differenza significativa negli scenari di concentrazione prodotti, senz'altro attribuibile alle disomogeneità topografiche del territorio in cui si estende il tracciato l'opera in progetto.

Fra tutti i siti di simulazione e fra tutte le stagioni, la concentrazione massima rappresentata corrisponde a 200 µg/m³ con una certa variabilità delle estensioni dell'area in cui viene raggiunta tale concentrazione.

L'area di superamento dei 200 µg/m³ si estende infatti fino a distanze comprese fra 100 e 200 m dalla sorgente per il Sito 14 per le stagioni inverno, primavera e autunno.

Essa viene comunque osservata in quasi tutti gli altri Siti e per tutte le stagioni con estensione delle aree di raggiungimento della concentrazione massima pressoché confinata alla sorgente stessa di inquinamento. La concentrazione massima corrispondente a 200 µg/m³ non viene raggiunta nella stagione estiva nel Sito 10.

Il livello di concentrazione immediatamente inferiore rappresentato è quello corrispondente a 100 µg/m³ ed è presente in tutti gli scenari. L'estensione delle aree in cui tale valore viene previsto, sperimenta un'ancora più marcata variabilità sia stagionale che lungo il tracciato del metanodotto rispetto all'andamento del livello di concentrazione dei 200 µg/m³ già visto.

In particolare i 100 µg/m³ possono estendersi fino a distanze comprese tra 500 e 700 metri dalla sorgente per il Sito 14 durante l'inverno.

La stessa concentrazione si estende a distanze comprese fra 200 e 500 metri dalla sorgente per il Sito 14 in primavera ed autunno.

Per tutti gli altri scenari simulati la concentrazione di 100 µg/m³ si estende al massimo per poche decine di metri dall'area sorgente stessa.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 140 di 148	Rev. 0

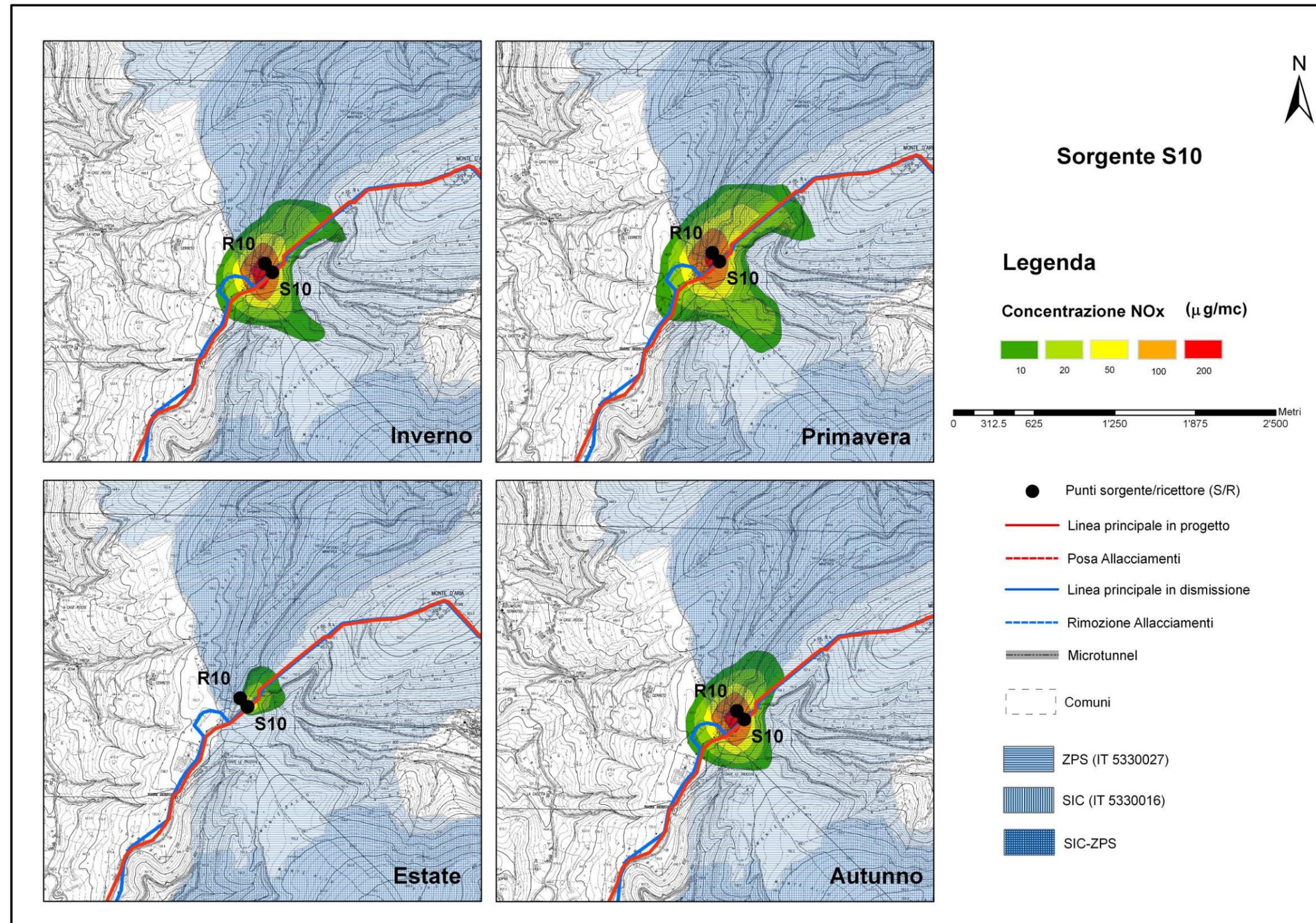


Fig. 5.1/A: Regione Marche. Ricettore R10, distribuzione delle concentrazioni massime orarie delle ricadute al suolo di NO_x

	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 141 di 148	Rev. 0

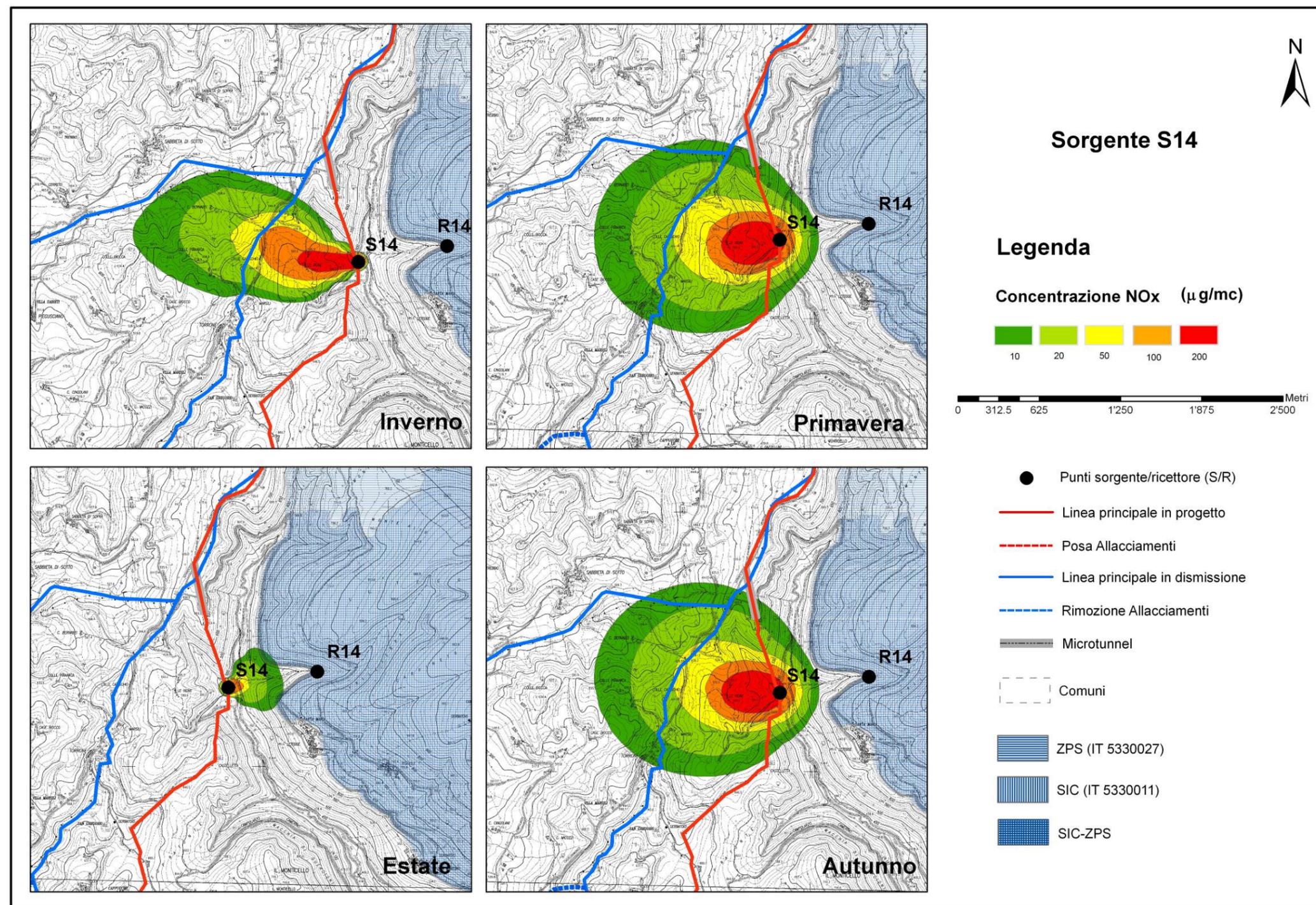


Fig. 5.1/B: Regione Marche. Ricettore R14, distribuzione delle concentrazioni massime orarie delle ricadute al suolo di NO_x

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 142 di 148	Rev. 0

5.2 Polveri Sottili (PM₁₀)

Le tavole riportate di seguito (vedi fig 5.2/A e 5.2/B) mostrano la distribuzione della concentrazione massima al suolo delle medie giornaliere di PM₁₀, per ognuna delle sorgenti considerate.

Le Polveri Sottili possiedono delle caratteristiche chimico-fisiche (volatilità, reattività, stato fisico, etc...) differenti rispetto agli altri composti che possono influire sugli scenari dispersivi da esse prodotti.

Tuttavia, nel caso specifico, date le caratteristiche delle sorgenti, le ricadute al suolo avvengono su tempi e spazi di scala sufficientemente brevi da rendere queste differenze intrinseche fra gli inquinanti trascurabili ai fini della loro dispersione in atmosfera.

Si può affermare pertanto che le differenze osservabili fra gli scenari dispersivi di PM₁₀ e quelli degli NO_x sono principalmente attribuibili alle diverse quantità emesse ed alla tipologia di indicatore rappresentato (campi medi giornalieri per le polveri e valori massimi orari per gli Ossidi di azoto).

Alla risoluzione di griglia cui è stata effettuata la simulazione di dispersione, l'isolinea di concentrazione massima presente è quella corrispondente a 35 µg/m³.

Tale concentrazione, laddove osservabile, ha comunque un'estensione pressoché coincidente con l'area sorgente stessa e viene raggiunta in tutti gli scenari e siti ad eccezione del Sito 14 nelle stagioni primavera ed estate e del Sito 10 per tutte le stagioni.

I livelli di concentrazione immediatamente inferiori rappresentati nelle mappe corrispondono a 20 µg/m³. Tali valori si spingono a distanze comprese fra 100 e 300 metri nel Sito 14 in inverno. In tutti gli altri casi in cui si osserva questa concentrazione, la sua estensione è pressoché coincidente con l'area sorgente stessa.

Le concentrazioni massime pari a 10 µg/m³ vengono raggiunte nel Sito 10 in primavera, autunno ed inverno.

Le concentrazioni massime di 5 µg/m³ vengono raggiunte al Sito 10 durante la stagione estiva.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 143 di 148	Rev. 0

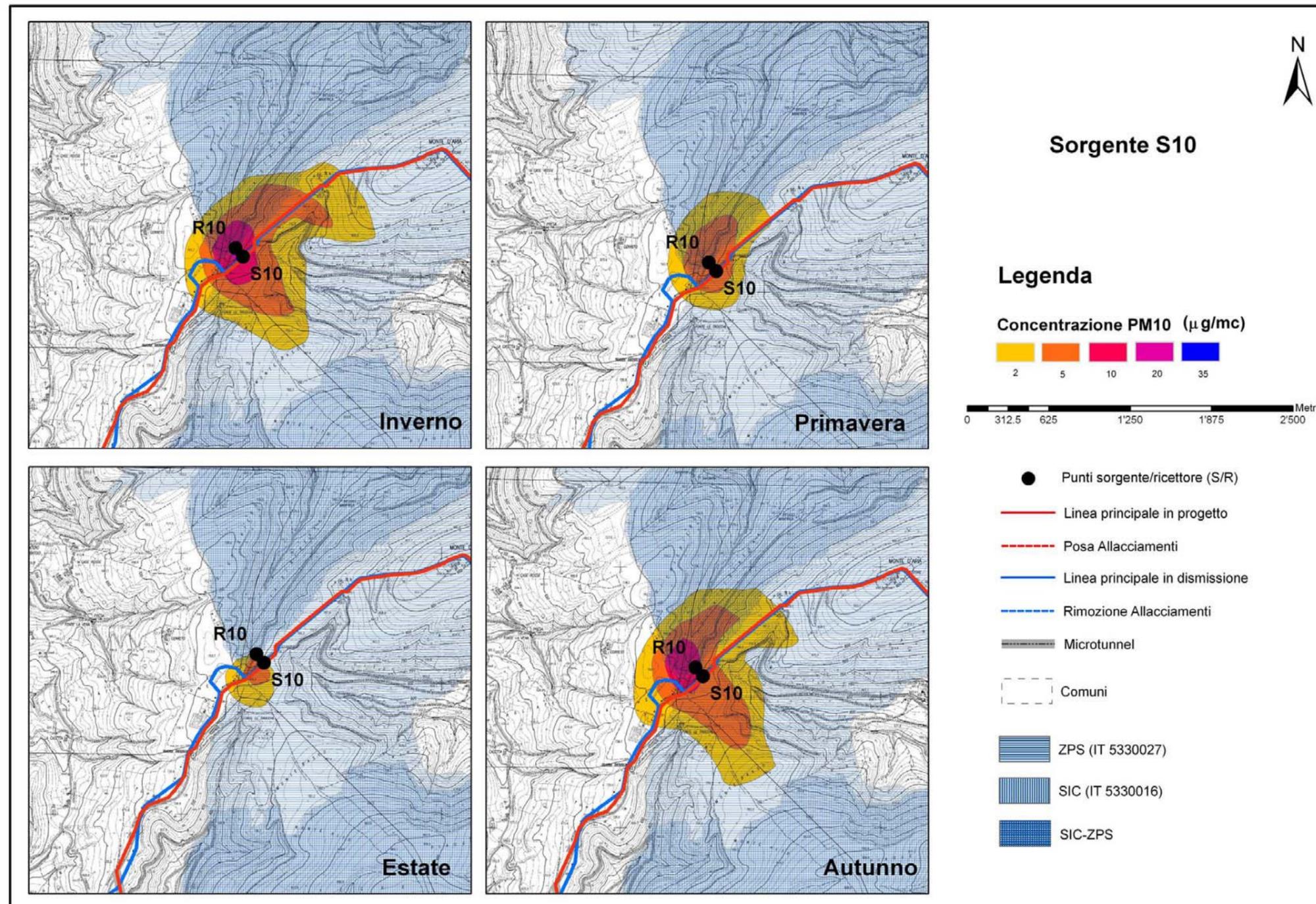


Fig. 5.2/A: Ricettore R10, distribuzione della concentrazione massima al suolo delle medie giornaliere di PM₁₀

 	PROGETTISTA 	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 144 di 148	Rev. 0

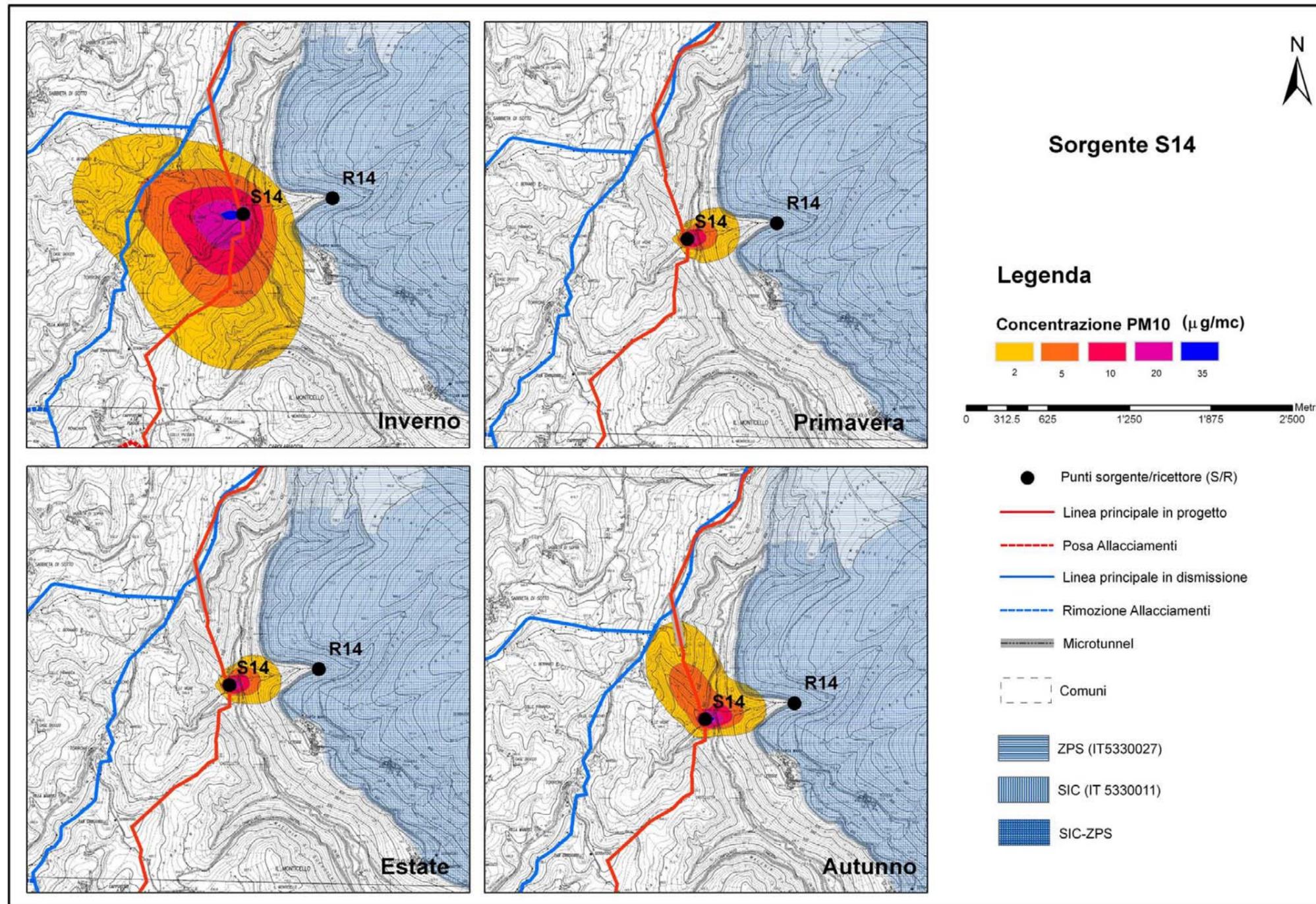


Fig. 5.2/B: Ricettore R14, distribuzione della concentrazione massima al suolo delle medie giornaliere di PM₁₀

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 145 di 148	Rev. 0

6 Conclusioni

La realizzazione del metanodotto Recanati-Foligno comporterà prevalentemente l'emissione in atmosfera di Polveri Sottili (PM₁₀) ed Ossidi di Azoto (NO_x).

La stima degli impatti indotti dalle attività di cantiere sulla qualità dell'aria ambiente, è stata eseguita, per tutti i composti analizzati, in base ai seguenti punti:

- il cantiere è assimilabile ad un rettangolo di area 300m x30m = 9000 m²;
- ogni giorno di lavoro (10 ore) vengono posati/rimossi 300 m di condotta;
- vengono movimentate circa:
 - 4000 ton/giorno di terreno lungo la linea principale;
 - 3500 ton/giorno di terreno lungo la linea in dismissione;
- l'emissione di ogni inquinante viene distribuita uniformemente sull'area cantiere;
- le condizioni meteorologiche sono quelle ricostruibili dai dati orari riferiti all'anno 2009 delle stazioni della rete meteorologica ASSAM e della stazione della Provincia di Macerata di via Verga.;
- allo scopo di valutare eventuali differenze stagionali sull'entità degli impatti, per ogni sito di interesse, sono state effettuate 4 simulazione rappresentative di ogni stagione.

Per entrambi gli inquinanti simulati emessi, per ogni sito e per ogni stagione, la stima degli impatti, eseguita con il modello Calmet-Calpuff, ha permesso di valutare, per quanto possibile, la conformità delle concentrazioni in aria ambiente con i limiti stabiliti dal DM 60/2002 per la salute umana.

Fra tutti i siti di simulazione e fra tutte le stagioni, la concentrazione massima rappresentata alla risoluzione spaziale impiegata corrisponde, per gli Ossidi di Azoto, a 200 µg/m³. Tuttavia, laddove presente, tale concentrazione si estende a distanze comunque molto limitate, comprese fra 100 e 200 m dalla sorgente.

La stessa concentrazione di 200 µg/m³ si riscontra in quasi tutti gli altri scenari e siti ma risulta pressoché interna all'area sorgente.

La concentrazione corrispondente a 100 µg/m³ è prevista fino a distanze comprese fra tra 500 e 700 m .

La stessa concentrazione si estende a distanze comprese fra 200 e 500 metri negli scenari autunnali e primaverili del Sito 14.

Per tutti gli altri scenari simulati la concentrazione di 100 µg/m³ si estende al massimo per poche decine di metri dall'area sorgente stessa.

Va comunque ricordato che le valutazioni di cui sopra si basano sull'ipotesi estremamente conservativa che tutti gli NO_x vengano trasformati in NO₂ al momento dell'emissione.

In realtà il valore del NO₂ al momento dell'emissione è pari a 5% del totale ed aumenta con la distanza dal punto di emissione: questa considerazione induce ad una riduzione dei valori stimati delle concentrazioni al suolo riportati sopra in funzione della distanza dalla sorgente. In particolare alle distanze dalla sorgente analizzate i valori delle

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 146 di 148	Rev. 0

concentrazioni al suolo stimate possono ridursi a valori variabili tra il 14% (500 m dalla sorgente) ed il 21% (100 m dalla sorgente).

Gli scenari dispersivi per le Polveri Sottili risultano più contenuti rispetto a quelli relativi agli NOx in quanto:

- la quantità emessa per questo inquinante risulta essere inferiore al precedente;
- essi vengono analizzati come massimo stagionale delle medie giornaliere, in accordo alle indicazioni della normativa vigente che impone limiti giornalieri e non orari.

Per questo inquinante la concentrazione massima osservabile alla risoluzione spaziale impiegata è pari a 35 µg/m³.

Tale concentrazione, laddove è osservabile, ha comunque un'estensione pressoché coincidente con l'area sorgente stessa.

In tutti gli altri scenari previsti, la concentrazione massima osservabile raggiunge i 20 µg/m³ con estensioni variabili a seconda del sito e della stagione.

Fa eccezione il Sito 10 che raggiunge la stessa concentrazione durante le stagioni primaverile, autunnale ed invernale. Al Sito 10 la concentrazione massima è pari a 5 µg/m³ durante la stagione estiva.

Nel caso in cui le attività di cantiere si discostino sensibilmente dalle ipotesi alla base di tutte le elaborazioni di cui sopra o inducano criticità locali potranno mettersi in pratica tutti quegli accorgimenti di buona pratica cantieristica per minimizzare, in particolare, il sollevamento delle polveri, quali ad esempio la bagnatura del terreno movimentato e dei cumuli di deposito e il contenimento della velocità dei mezzi di cantiere.

Risultano infatti le seguenti efficienze di abbattimento dell'emissione di polveri (Countess Environmental, 2006):

- bagnatura delle strade, almeno 2 volte al giorno 55 %
- far viaggiare i mezzi a bassa velocità 44 %

Per quanto riguarda gli effetti sulla vegetazione degli Ossidi di Azoto, sono stati documentati danni evidenti e significativi quando i valori di concentrazione media annua superano il limite di 1 ppm (Lorenzini 1999). Tale tesi è avvalorata anche da altri autori che indicano 1.06 ppm (2 mg/m³) di NO₂ e 2 ppm (3.8 mg/m³) di NO, come valori limite per la vegetazione (Mezzetti, 1987).

Nella tabella seguente sono riportati i valori medi stagionali di NO₂ ed NO per i Siti 10 e 14 ubicati, rispettivamente, nell'ambito degli areali di SIC/ZPS e in prossimità dei confini degli stessi (vedi tab. 6/A).

Come si può osservare, anche nell'ipotesi cautelativa che l'intera quantità di NO_x simulata possa essere assimilata ad NO₂, tali valori risultano inferiori a quelli considerati dannosi di un range che va circa 50 ad oltre 300 volte; allo stesso modo, anche assimilando cautelativamente gli NO_x ad NO, il limite di 2 ppm risulta ampiamente rispettato.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 147 di 148	Rev. 0

Tab. 6/A: Valori medi stagionali

Periodo	Concentrazione media stagionale NO ₂ (ppm)*		Concentrazione media stagionale NO (ppm)*	
	Sito 10	Sito 14	Sito 10	Sito 14
Inverno	0,007	0,019	0,010	0,030
Primavera	0,005	0,015	0,007	0,022
Estate	0,003	0,015	0,005	0,023
Autunno	0,005	0,018	0,008	0,027

*Nota: Il calcolo degli NO ed NO₂ è stato effettuato nell'ipotesi cautelativa che la quantità di NO_x simulati possano alternativamente essere considerati come NO o NO₂.

 	PROGETTISTA  	COMMESSA 022022	UNITÀ 000
	LOCALITÀ Regione Marche – Regione Umbria	SPC. LA-E-83018	
	PROGETTO Metanodotto Recanati - Foligno	Fg. 148 di 148	Rev. 0

7 Riferimenti bibliografici

US EPA, 2006- "The CALPUFF Modelling System", (<http://www.src.com/calpuff/calpuff1.htm>)

ANPA, 2000 - "Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale – I fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia"

CEQA, 2005 - "Air Quality Analysis Guidance Handbook - Off-Road Mobile Source Emission Factors" (<http://www.aqmd.gov/ceqa/handbook/offroad/offroad.html>)

US EPA, 2007 - "AP 42, Volume I, Fifth Edition" (<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/>)

Beyrich F., 1997 - "Mixing height estimation from SODAR data: a critical discussion", Atmospheric Environment, 31, 3941-3953

Seinfeld J.H., 1986, - "Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution", Wiley & Sons, Inc.

Vilà-Guerau de Arellano J., Talmon A.M., Builtjes P.J.H., 1990, - "A chemically reactive plume model for the NO-NO₂-O₃ system", Atmospheric Environment, 24A, 2237-2246

Countess Environmental, 2006 - "WRAP fugitive dust Handbook"