






**ASSE VIARIO MARCHE-UMBRIA
E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA
MAXILOTTO 2**

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:
SS.318 DI "VALFABBRICA", TRATTO PIANELLO - VALFABBRICA
SS.76 "VAL D'ESINO", TRATTI FOSSATO DI VICO - CANCELLI E ALBACINA - SERRA SAN QUIRICO
"PEDEMONTANA DELLE MARCHE", TRATTO FABRIANO-MUCCIA-SFERCIA.

MONITORAGGIO AMBIENTALE

<p>CONTRAENTE GENERALE:</p>  <p>DIRPA 2 s.c.a.r.l.</p>	<p>Il Responsabile del contraente generale: Ing. Federico Montanari</p>
---	--

<p>IMPRESA AFFIDATARIA:</p>  <p>ARIEN CONSULTING srl</p>	<p>Il Direttore Tecnico: Ing. Domenico D'Alessandro</p>  
--	--

<p>Il gruppo di lavoro: Arch. Emiliano Capozza - (stato fisico dei luoghi) Arch. Roberta Lamberti - (atmosfera) Geol. Francesco Morgante - (suolo) Ing. Martina Carlino - (ambiente idrico) Ing. Antonio Orlando - (rumore e vibrazioni) Arch. Caterina Scamardella - (paesaggio) Dott. Matteo Vetro - (vegetazione e fauna)</p>	<p>Il Responsabile Ambientale Ing. Claudio Lamberti</p> 
---	--

<p>Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione Ing. Salvatore Chirico</p>	<p>Il Direttore dei Lavori Ing. Peppino Marascio</p>
--	---

2.1.2 - PEDEMONTANA DELLE MARCHE
Secondo stralcio funzionale: Matelica nord - Matelica sud/Castelraimondo nord
MONITORAGGIO AMBIENTALE FASE DI ANTE OPERAM
RELAZIONE DI SINTESI DELLE ATTIVITA' SVOLTE IN ANTE OPERAM

Codice Unico di Progetto (CUP) **F12C030000500021** (Delibera CIPE 13/2004)

Codice elaborato:	Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.Doc.	N.prog.	Rev.
	L 0 7 0 3	2 1 2	E	2 7	M A 0 0 0 1	R E L	0 1	A

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto	Controllato	Approvato
A	28-feb-18	EMISSIONE	ARIEN	ARIEN	DIRPA

1.	INQUADRAMENTO GENERALE	3
1.1.	Premessa.....	3
2.	ESITI DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO IN ANTE OPERAM SVOLTE	4
2.1.	Atmosfera	4
2.1.1.	Obiettivi del monitoraggio.....	4
2.1.2.	Premessa	5
2.1.3.	Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo	6
2.1.4.	Svolgimento delle indagini.....	7
2.1.5.	Conclusioni.....	8
2.2.	Ambiente idrico superficiale	9
2.2.1.	Obiettivi del monitoraggio.....	9
2.2.2.	Premessa	9
2.2.3.	Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo	10
2.2.4.	Svolgimento delle indagini.....	10
2.2.5.	Conclusioni.....	13
2.3.	Ambiente Idrico Sotterraneo.....	14
2.3.1.	Obiettivi del monitoraggio.....	14
2.3.2.	Premessa	14
2.3.3.	Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo	15
2.3.4.	Svolgimento delle indagini.....	15
2.3.5.	Conclusioni.....	19
2.4.	Suolo e sottosuolo	21
2.4.1.	Obiettivi del monitoraggio.....	21
2.4.2.	Premessa	21
2.4.3.	Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo	21
2.4.4.	Svolgimento delle indagini.....	22
2.4.5.	Conclusioni.....	24
2.5.	Vegetazione, Flora e fauna	26
2.5.1.	Obiettivi del monitoraggio.....	26
2.5.2.	Premessa	26
2.5.3.	Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo	26
2.5.4.	Svolgimento delle indagini.....	27
2.5.5.	Conclusioni.....	30
2.6.	Rumore	31
2.6.1.	Obiettivi del monitoraggio.....	31
2.6.2.	Premessa	32
2.6.3.	Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo	32
2.6.4.	Svolgimento delle indagini.....	33
2.6.5.	Conclusioni.....	34
2.7.	Vibrazioni	35
2.7.1.	Obiettivi del monitoraggio.....	35
2.7.2.	Premessa	35
2.7.3.	Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo	36
2.7.4.	Svolgimento delle indagini.....	36
2.7.5.	Conclusioni.....	37
2.8.	Paesaggio	38
2.8.1.	Obiettivi del monitoraggio.....	38

2.8.2.	Premessa	38
2.8.3.	Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo	39
2.8.4.	Svolgimento delle indagini.....	39
2.8.4.1.	Intervisibilità	39
2.8.4.2.	Gamme cromatiche.....	40
2.8.4.3.	Uso del suolo.....	41
2.8.4.4.	Analisi dei valori naturali.....	44
2.8.4.5.	Analisi dei vincoli e della strumentazione urbanistica	44
2.8.4.6.	La ricognizione fotografica	46
2.8.5.	Conclusioni.....	46
2.9.	Stato fisico dei luoghi	47
2.9.1.	Obiettivi del monitoraggio.....	47
2.9.2.	Premessa	47
2.9.3.	Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo	48
2.9.4.	Analisi del monitoraggio.....	49
2.9.4.1.	Aree di cantiere	49
2.9.4.2.	Carta dell'uso del suolo.....	50
2.9.4.3.	Carta geomorfologica	51
2.9.5.	Conclusioni.....	52

1. INQUADRAMENTO GENERALE

1.1. Premessa

Con DELIBERA CIPE 23 dicembre 2015 è stato approvato il progetto definitivo contenente il Piano di Monitoraggio Ambientale del secondo stralcio funzionale della Pedemontana delle Marche tratto «Matelica Nord - Matelica sud/Castelraimondo nord».

La citata delibera conteneva le seguenti prescrizioni riguardanti il monitoraggio ambientale:

-prescrizione n. 2: *Il piano di monitoraggio ambientale allegato al progetto esecutivo dovrà adeguarsi alle norme tecniche dell'allegato XXI del decreto legislativo n. 163/2006 con particolare riguardo alla definizione delle soglie di attenzione e alle procedure di prevenzione e di risoluzione delle criticità già individuate da tutti i Soggetti competenti o che emergeranno dalle ulteriori rilevazioni ante-operam . Dovranno altresì essere giustificati alla luce delle predette valutazioni, tutti i criteri di campionamento nello spazio e nel tempo, esplicitando le modellistiche ed evidenziando in particolare le situazioni di criticità richiedenti misure più approfondite rispetto agli standard medi adottati.*

-prescrizione n. 3: *Nel piano di monitoraggio ambientale dovranno adottarsi criteri omogenei per tutti i lotti della Pedemontana delle Marche.*

In riscontro a quanto sopra è stato elaborato il PMA contenuto all'interno degli elaborati del progetto esecutivo, integrativo e modificativo del documento allegato al PD, in ottemperanza alla citata prescrizione n. 2, agli esiti della fase AO ed infine delle intervenute evoluzioni progettuali di PE.

Con parere n. 2618 del 26/01/2018 la Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS nell'ambito della procedura di verifica di attuazione ha espresso parere positivo sul progetto esecutivo, con il quale veniva espressa la prescrizione n. 4 di detto parere riguardo la trasmissione *"...dei dati di monitoraggio Ante Operam, corredati da una relazione di sintesi, in accordo con le risultanze di ARPA Marche, con evidenziate le eventuali modifiche del Progetto di Monitoraggio Ambientale ed il Manuale di gestione Ambientale dei cantieri, relazione che presenti le conclusioni del monitoraggio AO corredate da schede e grafici riassuntivi"*

In coerenza con quanto richiesto dalla citata prescrizione la presente relazione riassume gli esiti del monitoraggio A.O. che diffusamente sono riportati, per ciascuna componente ambientale, nelle relazioni e schede di monitoraggio.

In particolare con riferimento alle stazioni di misura e agli indicatori individuati nel PMA, si riportano i dati ottenuti dalle attività di campo e laboratorio nel periodo febbraio 2017- , che caratterizzano lo stato ambientale delle varie componenti prima dell'avvio delle lavorazioni di cantiere.

Nella presente relazione si descrivono altresì, per ciascuna componente ambientale, le modifiche intervenute nel PMA rispetto al Progetto Definitivo per lo più dovute a:

- esigenze logistiche di ubicazione dei punti di misura per sopravvenute esigenze logistiche con la conseguente definizione dei nuovi punti individuati nelle immediate vicinanze aventi caratteristiche omogenee rispetto al controllo delle lavorazioni potenzialmente impattanti;
- Esiti della fase AO
- intervenute evoluzioni progettuali

Le planimetrie allegare riportano, per ciascuna componente, le ubicazioni finali dei punti di misura da tenere a riferimento per le successive fasi corso d'opera e post operam.

2. ESITI DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO IN ANTE OPERAM SVOLTE

2.1. Atmosfera

2.1.1. Obiettivi del monitoraggio

Le attività di monitoraggio della qualità dell'aria hanno il fine di caratterizzare la commutazione *ante/post operam* a carico dei ricettori maggiormente esposti, in modo diretto o indiretto, alle immissioni in atmosfera di reflui gassosi e pulverulenti indesiderati e/o nocivi, anche di qualificare l'ambiente relativo alla componente in corso d'opera, per effetto delle seguenti attività:

- allestimento dei cantieri fissi al servizio dell'opera (campi base, aree di prelievo/deposito/stoccaggio di materiali lapidei e terrosi, ecc.); attività antropiche e lavorazioni centralizzate all'interno dei suddetti siti puntuali; loro ripiegamento al termine delle operazioni costruttive;
- impianto e gestione dei cantieri temporanei per l'esecuzione delle principali opere d'arte.
- lavorazioni diffuse nei cantieri mobili per la realizzazione dei diversi corpi viari distribuiti lungo il tracciato e delle opere d'arte minori (attraversamenti stradali ed idraulici, strutture di contenimento ed opere di protezione spondale);
- transito di mezzi pesanti e/o operativi di cantiere su tratti stradali della rete esistente e su piste provvisorie.

I parametri rilevati durante il monitoraggio, opportunamente memorizzati ed elaborati, sono parte anche di un sistema informativo tale da consentire una adeguata comunicazione del livello di interferenza delle attività di costruzione sulla componente.

Al fine del raggiungimento di tali obiettivi, il monitoraggio è articolato in tre periodi: **ante operam**, **corso d'opera** e **post operam**.

Attraverso il **monitoraggio ante operam** si definisce lo stato di qualità dell'aria nella zona interessata dalla realizzazione dell'opera, e sono determinati i livelli di "zero" degli inquinanti emessi sia nel corso della realizzazione dell'opera che in quello di esercizio.

Il **monitoraggio in corso d'opera**, invece, ha lo scopo di definire puntualmente e costantemente l'evoluzione degli indicatori di qualità dell'aria influenzati dalle attività di cantiere, consentendo, inoltre, di attivare tempestive azioni correttive, oltre a quelle già preventivate ed adottate, ogniqualvolta si riscontri un livello anomalo dei parametri monitorati.

Infine, in fase di **monitoraggio post operam**, sono condotte le indagini necessarie a monitorare la dispersione degli inquinanti generata da tutte le attività connesse all'esercizio della nuova infrastruttura, con riferimento agli standard di qualità ed ai valori limite previsti dalla normativa in vigore.

Le indagini nel seguito illustrate sono state condotte in fase di Ante Operam, con il principale obiettivo di definire uno stato "zero", con cui confrontare i valori rilevati nelle successive campagne di Corso d'Opera e valutare le modifiche apportate dalla costruzione dell'Opera al contesto ambientale.

Le attività di monitoraggio in Ante Operam relative alla componente atmosfera consistono essenzialmente nell'esecuzione di analisi di durata settimanale con mezzo mobile. Durante le attività di misura sono stati rilevati i principali parametri richiesti dalla legislazione vigente:

- inquinanti gassosi: biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio(CO), ossidi di azoto (NO_x), monossido di azoto (NO), biossido di azoto (NO₂), ozono (O₃), Benzene/Toluene/Xileni (BTX);
- inquinanti particolati: PTS, PM₁₀, PM_{2,5};
- metalli;
- IPA;
- parametri meteorologici: Temperatura (TA), Umidità relativa (UR), Pioggia caduta (PC), direzione del vento (DV), Velocità del Vento (VV), pressione (P)

I predetti dati sono stati raccolti in documenti denominati “schede di monitoraggio” alle quali si rimanda per maggiori dettagli.

2.1.2. Premessa

In ottemperanza alla prescrizione n. 27 della delibera CIPE 23 dicembre 2015, durante il periodo di redazione del progetto esecutivo, è stato eseguito il monitoraggio ambientale relativo alla fase *ante operam*.

Nella seguente tabella sono elencati ed opportunamente georeferenziati i punti relativi al monitoraggio della componente “Atmosfera” in fase *Ante Operam* (PME/A/AO) , nell’ambito dell’opera in esame.

PEDEMONTANA DELLE MARCHE SECONDO LOTTO FUNZIONALE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO IN FASE ANTE OPERAM						
Codice punto	Coordinate		Opera/Località	Prog.	Data inizio	Data fine
	Latitudine	Longitudine				
ATM 13	43°16'24.40"N	12°59'36.49"E	Viabilità di Cantiere	0+450	25.01.17	01.02.17
ATM 14	43° 15.834'N	12° 59.777'E	San Venanzo	1+500	01.02.17	08.02.17
ATM 15	43°15'29.06"N	12°59'6.85"E	Galleria Naturale Croce di Calle	2+450	25.01.17	01.02.17
ATM 16	43° 14.834'N	12° 59.165'E	Galleria Naturale Croce di Calle	3+400	01.02.17	08.02.17
ATM 17 BIS	43°14'33.63"N	12°59'20.27"E	Svincolo Matelica Ovest	3+900	08.03.17	15.03.17
ATM 18 BIS	43°14'27.71"N	13° 0'18.63"E	Galleria Naturale Mistraniello	5+400	22.02.17	01.03.17
ATM 19	43° 14.145'N	13° 0.986'E	Campo base	6+500	15.02.17	22.02.17
ATM 20	43°14'12.08"N	13° 1'8.78"E	Svincolo Matelica	6+500	08.03.17	15.03.17
ATM 21	43° 13.775'N	13° 1.797'E	Svincolo Matelica Nord Zona Industriale	7+750	08.02.17	15.02.17

ATM 22	43°13'41.21"N	13° 2'4.92"E	Svincolo Castel Raimondo	8+150	01.03.17	08.03.17
--------	---------------	--------------	--------------------------	-------	----------	----------

2.1.3. Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo

Rispetto a quanto individuato in sede di Progettazione Definitiva, la rete di monitoraggio ha subito alcune modifiche. Queste derivano anche dalle varianti progettuali introdotte nel PE, in ragione delle quali è stato necessario adeguare la rete di monitoraggio al fine di rendere quanto più efficace possibile il controllo delle emissioni in atmosfera.

La scelta dei nuovi punti di monitoraggio è stata sempre effettuata in modo da ottimizzare le attività di misura e prendere in considerazione recettori altamente significativi ai fini del controllo della componente indagata.

Di seguito si riporta una breve sintesi di tali modifiche e delle relative motivazioni.

Il punto ATM 13 PD è stato rilocalizzato a seguito della sopraggiunta indisponibilità della proprietà a consentire l'accesso del mezzo mobile per le attività di misura, contrariamente a quanto stabilito in sede di primo sopralluogo. In sostituzione della postazione è stato individuato un punto, contraddistinto dal medesimo codice **ATM 13**, ubicato nelle immediate vicinanze della stessa viabilità di cantiere ma ad Est del tracciato principale.

Il punto ATM 14 PD è stato rilocalizzato a seguito della sopraggiunta indisponibilità della proprietà a consentire l'accesso del mezzo mobile per le attività di misura, contrariamente a quanto stabilito in sede di primo sopralluogo. In sostituzione della postazione è stato individuato un punto, contraddistinto dal medesimo codice **ATM 14**, ubicato a nord-est del precedente ed interessato dai potenziali impatti prodotti sia dalle lavorazioni che dalla viabilità di cantiere.

Il punto ATM 17 PD è stato rilocalizzato a seguito della sopraggiunta indisponibilità della proprietà a consentire l'accesso del mezzo mobile per le attività di misura, contrariamente a quanto stabilito in sede di primo sopralluogo. In sostituzione della postazione è stato individuato un punto, **ATM 17BIS**, ubicato a sud-ovest del precedente. Nell'individuazione di tale punto si è tenuto conto anche del maggior grado di approfondimento progettuale della cantierizzazione allegata al PE.

Il punto ATM 18 PD è stato rilocalizzato a seguito della variante progettuale relativa alla Galleria "Mistrianello". In particolare il punto, precedentemente ubicato in corrispondenza del vecchio imbocco dell'omonima galleria naturale, è stato spostato in prossimità delle aree di lavorazione della nuova galleria e rinominato **ATM 18 BIS**.

A seguito della rilocalizzazione del punto precedente e al fine di ottimizzare le attività di misura, è stato eliminato il punto ATM 19 del PD, che per la sua estrema vicinanza al nuovo punto ATM 18BIS, non avrebbe consentito di ottenere informazioni aggiuntive sui potenziali impatti relativi alla componente indagata.

Il punto ATM 20 PD è stato rilocalizzato a seguito della modifica progettuale che ha interessato lo Svincolo di Matelica Sud. In particolare il vecchio punto ricadeva all'interno dell'area di cantiere nella sua nuova configurazione, pertanto lo stesso è stato ricollocato presso un ricettore posto nelle immediate vicinanze del realizzando svincolo e del cantiere. A seguito della rimodulazione dei codici dei punti derivante dall'eliminazione di una postazione di monitoraggio, il punto è stato rinominato **ATM 19**.

Il punto ATM 21 PD è rimasto nella medesima posizione ma, a seguito della rimodulazione dei codici dei punti derivante dall'eliminazione di una postazione di monitoraggio, è stato rinominato **ATM 20**.

Il punto ATM 22 PD è rimasto nella medesima posizione ma, a seguito della rimodulazione dei codici dei punti derivante dall'eliminazione di una postazione di monitoraggio, è stato rinominato **ATM 21**.

Il punto ATM 24 PD è rimasto nella medesima posizione ma, a seguito della rimodulazione dei codici dei punti derivante dall'eliminazione di una postazione di monitoraggio, è stato rinominato **ATM 22**.

L'individuazione dell'intera rete di monitoraggio è riportata nelle tavole allegate, cui si rimanda per ogni ulteriore approfondimento.

2.1.4. Svolgimento delle indagini

Le attività di misura *Ante Operam* sono state eseguite rilevando - in ogni punto di monitoraggio - parametri di qualità dell'aria, meteorologici e d'inquadramento territoriale, poi raccolti in documenti denominati "schede di monitoraggio".

Durante le attività di misura sono stati rilevati i principali descrittori della qualità dell'aria,

In totale, sono state eseguite 10 misure settimanali con laboratorio mobile per il monitoraggio dei parametri di cui ai precedenti paragrafi.

Per quanto riguarda i livelli di Biossido di zolfo, tutti i valori registrati risultano inferiori al valore limite fissato dal D.Lgs.155/10 pari a $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I livelli di concentrazione del CO e pertanto del COmob, ovvero la media mobile sulle 8 ore dell'inquinante CO, così come richiesta dalla legge, risultano sempre inferiori al limite massimo di attenzione previsto del D.Lgs.155/10 ($10 \text{ mg}/\text{m}^3$).

Il valore massimo delle concentrazioni medie orarie registrato per NO₂ è inferiore al valore limite fissato dal D.Lgs.155/10 ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

I dati rilevati nel corso delle attività di monitoraggio evidenziano che i livelli di ozono si mantengono sempre inferiori sia alla soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ D.Lgs.155/10) che a quella di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ misurato per 3 ore consecutive D.Lgs.155/10).

L'andamento generale dell'inquinante benzene si mantiene sempre all'interno dei limiti di legge previsti dal D.Lgs.155/10, che, per prevenire effetti nocivi sulla salute, prescrive che il limite della media annuale non superi il limite dei $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

I valori rilevati di PM10 non evidenziano superamenti della soglia di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, individuato dal D.L.155/2010 quale limite per la protezione della salute umana, da non superare per più di 35 volte nell'anno solare.

Anche i valori di PM2,5 nel periodo di riferimento si mantengono al di sotto dei $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valore indicato quale media annuale dal D.L.155/2010.

2.1.5. Conclusioni

I valori di concentrazione, ottenuti nella campagna di monitoraggio Ante Operam, sono stati confrontati con i limiti di qualità dell'aria per il biossido di zolfo, il monossido di carbonio, il biossido di azoto, l'ozono, la frazione respirabile delle particelle sospese ed il benzene, previsti dal D.Lgs.155/10.

I livelli di concentrazione raggiunti dal biossido di azoto, dal monossido di carbonio, dal biossido di zolfo, dall'ozono, dal benzene sono risultati tutti al di sotto dei limiti di legge (D.Lgs.155/10).

Nel monitoraggio delle polveri sottili non è stato riscontrato alcun superamento del valore limite del PM10, pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definito dal D.Lgs.155/10.

Infine, per quanto relativo alla concentrazione di metalli, si segnala che l'andamento degli stessi si mantiene sempre al di sotto dei valori obiettivo calcolati su media annuale.

2.2. Ambiente idrico superficiale

2.2.1. Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio sulla componente “Ambiente Idrico Superficiale” prevede lo svolgimento di determinati controlli, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di prefissati parametri microbiologici, chimici e fisici che caratterizzano i corsi d’acqua a rischio di potenziale inquinamento durante e dopo le attività di costruzione.

Il monitoraggio delle acque superficiali quindi, prevede di controllare e prevenire le alterazioni quali-quantitative dei corpi idrici superficiali, tenuto conto delle potenziali criticità individuate nell’ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale.

Il Monitoraggio Ambientale sulla componente in esame avrà quindi i seguenti obiettivi:

- valutare il livello di significatività del contributo delle attività di costruzione e di esercizio dell’infrastruttura al potenziale deterioramento della qualità delle acque relativamente ai parametri interferiti;
- verificare il rispetto dei requisiti di qualità delle acque indicati dalla normativa o da linee guida pertinenti;
- proteggere i ricettori sensibili da alterazioni anche locali dello stato di qualità delle acque, e controllare, intervenendo con opportune misure mitigative, il potenziale superamento dei livelli di qualità fissati sul territorio nazionale e locale per la protezione dell’ambiente e della salute pubblica.
- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell’Opera;
- correlare gli stati ante-operam, in corso d’opera e post-operam, al fine di valutare l’evoluzione della situazione ambientale sui ricettori indagati;
- garantire, durante la fase di costruzione, il controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste sulla componente ambientale e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l’efficacia delle eventuali misure di mitigazione;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull’adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate in sede di autorizzazione.

La metodologia di monitoraggio adottata per la componente Ambiente Idrico Superficiale è stata sviluppata facendo riferimento al Progetto di Monitoraggio Ambientale, in cui sono stati individuati i controlli da eseguire, mediante rilevazione e misurazione nel tempo, su determinati parametri che caratterizzano la componente in esame.

2.2.2. Premessa

Nei successivi paragrafi 2.2.3 e 2.2.4 si relaziona in merito al monitoraggio ambientale in Fase *Ante Operam* alla componente “AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE” relativo ai lavori di costruzione della Pe-

demontana delle Marche (tratto Matelica nord – Matelica sud/Castelraimondo nord) compresa nel sistema di viabilità “Asse viario Marche-Umbria e Quadilatero di penetrazione” – Maxilotto n. 2.

2.2.3. Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo

Il progetto di monitoraggio ambientale, per l'ambiente idrico superficiale, non ha subito modifiche rispetto al progetto definitivo, i corsi d'acqua interessati e le stazioni di misura sono rimasti invariati sia come quantità che localizzazione geografica. L'individuazione dell'intera rete di monitoraggio è riportata nelle tavole allegate.

2.2.4. Svolgimento delle indagini

Durante la fase *Ante Operam* sono state svolte 3 campagne di misure, nei mesi di Febbraio, Marzo e Aprile 2017. Le stazioni oggetto di indagine sui corsi d'acqua sono state individuate nell'ambito del PMA. La scelta dei punti di misura, riportati nella tabella seguente, è stata operata posizionando opportunamente le stazioni nelle adiacenze con le opere potenzialmente interferenti.

Codice Punto	Ricettore	Opera di riferimento (Ubicazione)	Coordinate	
			Latitudine	Longitudine
ISU 25	Fosso Pagliano	Viadotto Pagliano e inalveazione	43°16,221 ' N	12°59,32 1' E
ISU 26	Fosso Pagliano	Viadotto Pagliano e inalveazione	43°16,399 ' N	12°59,43 1' E
ISU 27	Fosso Pagliano	Rilev. e inalveaz.	43°16,005 ' N	12°59,20 0' E
ISU 28	Fosso Pagliano	Ponte Faranghe	43°15,803 ' N	12°59,15 3' E
ISU 29	Fosso Pagliano	Ponte Faranghe	43°15,757 ' N	12°59,35 6' E
ISU 30	Fiume Esino	Aree di cant. e log. Croce Calle e sv. Matelica Ovest-Viadotto Esino	43°14,843 ' N	12°59,28 7' E
ISU 31	Fiume Esino	Aree di cant. e log. Croce Calle e sv. Matelica Ovest-Viadotto Esino	43°14,767 ' N	12°59,13 6' E
ISU 32	Fosso di Mistriano	Ponte Mistriano	43°14,438 ' N	13°0,667' E
ISU 33	Fosso di Mistriano	Ponte Mistriano	43°14,249 ' N	13°0,658' E

Per i controlli sui parametri previsti nel monitoraggio, sono state effettuate sia misure in situ che analisi chimico – fisiche - microbiologiche delle acque, eseguite presso un laboratorio accreditato e certificato.

In particolare il set di parametri oggetto del monitoraggio è il seguente:

PARAMETRI DEL MONITORAGGIO	METODOLOGIE
Misure speditive di campo:	
Temperatura aria	Misuratore portatile
Temperatura acqua	Misuratore portatile
Ph	Misuratore portatile
Conducibilità elettrica	Misuratore portatile
Potenziale Redox	Misuratore portatile
Ossigeno disciolto	Misuratore portatile
Misure di laboratorio :	
Parametri chimico-batterologici di base:	
Colore	APAT CNR IRSA 2020 MAN 29 2003
Solidi Sospesi	APAT CNR IRSA 2090 MAN 29 2003
Torbidità	APAT CNR IRSA 2110 MAN 29 2003
COD	APAT CNR IRSA 5130 MAN 29 2003
Tensioattivi anionici	APAT CNR IRSA 5170 MAN 29 2003
Durezza totale	APAT CNR IRSA 2040 MAN 29 2003
Misure di laboratorio :	
Costituenti inorganici non metallici :	
Alcalinità da carbonati	APAT CNR IRSA 2010 MAN 29 2003
Ammoniaca	APAT CNR IRSA 4030 MAN 29 2003
Nitriti	APAT CNR IRSA 4050 MAN 29 2003
Nitrati	EPA 9056 A 2007
Fosforo totale	APAT CNR IRSA 4110 MAN 29 2003
Solfati	EPA 9056 A 2007/APAT CNR IRSA 4140 MAN 29 2003
Cloruri	EPA 9056 A 2007/APAT CNR IRSA 4090 MAN 29 2003
Azoto totale	APAT CNR IRSA 4060 MAN 29 2003
Fluoruri	EPA 9056 A 2007
Cianuri	UNI EN ISO 14403:2005
Calcio	APAT CNR IRSA 3030 MAN 29 2003
Costituenti inorganici metallici	
Metalli specie metalliche:	
Rame	EPA 6020 A 2007
Cromo totale	EPA 6020 A 2007
Zinco	EPA 6020 A 2007
Nichel	EPA 6020 A 2007
Cromo VI	APAT CNR IRSA 3150 MAN 29 2003
Cadmio	EPA 6020 A 2007
Ferro	EPA 6020 A 2007

PARAMETRI DEL MONITORAGGIO	METODOLOGIE
Piombo	EPA 6020 A 2007
Bario	EPA 6020 A 2007
Mercurio	EPA 6020 A 2007
Arsenico	EPA 6020 A 2007
Manganese	EPA 6020 A 2007
Costituenti organici:	
Tensioattivi anionici	APAT CNR IRSA 5170 MAN 29 2003
Tensioattivi non ionici	APAT CNR IRSA 5180 MAN 29 2003
Fenoli	APAT CNR IRSA 5070 MAN 29 2003
IPA :	
Antracene	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
Benzo (a) pirene	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
Benzo(b)fluorantene	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
Benzo(k)Fluoranthene	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
Fluorantene	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3,cd)Pyrene	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
Naftalene	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
IPA totali	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
Solventi organici clorurati e alogenati:	
1,1,1 TriCloroEtano	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006
1,2-Diclorobenzene	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetano	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006
1,4-Diclorobenzene	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006
Carbonio tetracloruro	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006
Cloroformio	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006
Diclorometano	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006
Tetracloroetilene	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006
Tricloroetilene	EPA 5030C 2003+EPA 8260C 2006
Idrocarburi totali	APAT CNR IRSA 5160 MAN 29 2003
BOD5	APAT CNR IRSA 5120 MAN 29 2003
Carbonio organico totale (TOC)	EPA 9060 A 2004
Parametri biotici (I.B.E.)	APAT CNR IRSA 9010 MAN 29 2003
Parametri microbiologici:	
Coliformi totali	APAT CNR IRSA 7010 MAN 29 2003
Coliformi fecali	APAT CNR IRSA 7020 MAN 29 2003
Escherichia Coli	APAT CNR IRSA 7030 MAN 29 2003

Le metodiche analitiche sono state svolte secondo le modalità previste dalla normativa vigente e riportate nel PMA, condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tenendo conto di eventuali implementazioni, modifiche o abrogazioni. Il riferimento per la caratterizzazione chimica

delle acque è comunque il manuale "Metodi Analitici per le Acque" (IRSA-APAT Rapporto 29/2003) come stabilito nel PMA.

Durante la campagna di misure eseguita nel mese di Febbraio 2017 sono state svolte misurazioni dei parametri in situ, dei parametri di laboratorio e analisi microbiologiche.

La campagna di misurazioni svolta nel mese di Marzo 2017 ha interessato solo la misurazione dei parametri di campo.

Durante la campagna di misure eseguita nel mese di Aprile 2017 sono state svolte misurazioni dei parametri in situ, dei parametri di laboratorio (set ridotto di parametri) e analisi microbiologiche.

2.2.5. Conclusioni

Durante le campagne di misurazioni svolte in fase *Ante Operam*, non sono stati registrati, per i parametri oggetto di monitoraggio, superamenti dei Limiti Normativi.

Dall'analisi dei parametri biotici della campagna effettuata nel mese di Febbraio 2017 risulta che per i punti di monitoraggio ISU25, ISU26, ISU27 l'ambiente è alterato (classe di qualità pari a III), per i punti di monitoraggio ISU 28 e IAU 32 l'ambiente risulta con moderati sintomi di alterazione (classe di qualità pari a II).

Dall'analisi dei parametri biotici effettuata nel mese di Aprile 2017 risulta che per il punti di monitoraggio ISU30 l'ambiente risulta con moderati sintomi di alterazione (classe di qualità pari a II).

2.3. Ambiente Idrico Sotterraneo.

2.3.1. Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio sulla componente “Ambiente Idrico Sotterraneo” prevede lo svolgimento di determinati controlli, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di prefissati parametri microbiologici, chimici e fisici che caratterizzano le acque sotterranee a rischio di potenziale inquinamento durante e dopo le attività di costruzione.

Il Monitoraggio Ambientale sulla componente in esame si pone quindi i seguenti obiettivi:

- valutare il livello di significatività del contributo delle attività di costruzione e di esercizio dell’infrastruttura al potenziale deterioramento della qualità delle acque relativamente ai parametri interferiti;
- verificare il rispetto dei requisiti di qualità delle acque indicati dalla normativa o da linee guida pertinenti;
- proteggere i ricettori sensibili da alterazioni anche locali dello stato di qualità delle acque, e controllare, intervenendo con opportune misure mitigative, il potenziale superamento dei livelli di qualità fissati sul territorio nazionale e locale per la protezione dell’ambiente e della salute pubblica.
- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell’Opera;
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evoluzione della situazione ambientale sui ricettori indagati;
- garantire, durante la fase di costruzione, il controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste sulla componente ambientale e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate in sede di autorizzazione.

La metodologia di monitoraggio adottata per la componente Ambiente Idrico Sotterraneo è stata sviluppata facendo riferimento al Progetto di Monitoraggio Ambientale, in cui sono stati individuati i controlli da eseguire, mediante rilevazione e misurazione nel tempo, su determinati parametri che caratterizzano la componente in esame.

2.3.2. Premessa

Nei successivi paragrafi 2.3.3 e 2.3.4 si relaziona in merito al monitoraggio ambientale in Fase *Ante Operam* alla componente “AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO” relativo ai lavori di costruzione della Pedemontana delle Marche (tratto Matelica nord – Matelica sud/Castelraimondo nord) compresa nel sistema di viabilità “Asse viario Marche-Umbria e Quadrilatero di penetrazione” – Maxilotto n. 2.

2.3.3. Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo

A seguito dei sopralluoghi finalizzati all'esecuzione delle schede di rilevamento, si sono riscontrate alcune difficoltà di carattere tecnico-logistico che hanno apportato delle modifiche a quanto già stabilito nel progetto definitivo di monitoraggio ambientale, modifiche consistenti in rilocalizzazione geografica dei punti di monitoraggio dovuti alle varianti introdotte nel PE nonché a problematiche varie che di seguito verranno esposte singolarmente.

- I piezometri IST14, IST21, IST22 risultati indisponibili perché non più rinvenuti nel terreno come da primo sopralluogo, sono stati rilocalizzati con altri presenti in aree limitrofe.
- Per il punto IST15 si è avuta l'indisponibilità della proprietà a consentire il prelievo dal pozzo a monitoraggio ante operam già in corso; da tenere in conto nel prosieguo del monitoraggio in corso d'opera.
- Per il punto IST17 è sopraggiunta l'indisponibilità della proprietà a consentire il prelievo dal pozzo contrariamente a quanto stabilito in primo sopralluogo. Il punto è stato ricollocato nelle immediate vicinanze.
- Il piezometro IST16 non è stato più rinvenuto sul terreno come da primo sopralluogo, si è preferito riposizionarlo in un altro sito, ovvero all'imbocco nord della galleria Croce di Calle. Questa scelta è stata dettata dal fatto che, a seguito della rilocalizzazione degli altri punti precedentemente elencati, si è verificato un ravvicinamento dei punti di monitoraggio e di conseguenza un concentrazione di punti nell'area dello Svincolo di Matelica Ovest, concentrazione che non avrebbe prodotto nessun apporto di dati al monitoraggio e di conseguenza si è deciso di ricollocare il punto in un'altra area interessata a scavi profondi come l'imbocco della Galleria Croce di Calle.
- Il piezometro IST18 è stato rilocalizzato contestualmente allo spostamento dell'imbocco della galleria Mistranello nella variante di progetto, di conseguenza il punto che risultava essere ubicato in corrispondenza del vecchio imbocco è stato ubicato nelle vicinanze dell'imbocco della nuova galleria Mistranello.

Per l'individuazione dei nuovi punti, ai fini della risoluzione delle criticità create a seguito delle problematiche esposte, sono stati adottati gli stessi criteri di individuazione riportati sul progetto di monitoraggio ambientale. L'individuazione dell'intera rete di monitoraggio è riportata nelle tavole allegata, cui si rimanda per ogni ulteriore approfondimento.

2.3.4. Svolgimento delle indagini

Durante la fase *Ante Operam* sono state svolte 6 campagne di misure, nei mesi di Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio, Giugno e Luglio 2017. Le stazioni oggetto di indagine sui corsi d'acqua sono state individuate nell'ambito del PMA. La scelta dei punti di misura, riportati nella tabella seguente, è stata operata posizionando opportunamente le stazioni nelle adiacenze con le opere potenzialmente interferenti.

Codice Punto	Opera di riferimento (Ubicazione)	Coordinate	
		Latitudine	Longitudine
IST 14	Cantiere d'opera scavo Galleria Croce di Calle, km	43°14,926' N	12°59,250' E

	3+250		
IST 15	Svincolo Matelica Ovest - Viad. Esino, km 3+750	43°14,464' N	12°59,087' E
IST 16	Imbocco Galleria Croce di Calle, km 1+750	43°15,710' N	12°59,198' E
IST 17	Viadotto Esino, km 3+400	43°14,838' N	12°59,248' E
IST 18	Imbocco Galleria Mistrianello, km 4+900	43°14,314' N	13°0,013' E
IST 19	Cantiere base II lotto - Svincolo Matelica Ovest, km 3+500	43°14,826' N	12°59,820' E
IST 20	Cantiere base II lotto - Svincolo Matelica Ovest, km 3+600	43°14,783' N	12°59,869' E
IST 21	Ponte Mistriano - km 5+750	43°14,335' N	13°0,624' E
IST 22	Svincolo di Matelica sud, km 6+400	43°14,204' N	13°1,054' E
IST 23	Svincolo di Castelraimondo nord, km 8+300	43°13,592' N	13°2,185' E

Per i controlli sui parametri previsti nel monitoraggio, sono state effettuate misure in situ, misure idrologiche e analisi chimico-fisiche-microbiologiche delle acque.

Le metodiche analitiche sono state svolte secondo le modalità previste dalla normativa vigente e riportate nel PMA, condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tenendo conto di eventuali implementazioni, modifiche o abrogazioni. Il riferimento per la caratterizzazione chimica delle acque è comunque il manuale "Metodi Analitici per le Acque" (IRSA-APAT Rapporto 29/2003) come stabilito nel PMA.

Durante tutte le campagne eseguite in fase *Ante Operam* sono state eseguite misure in situ e misure idrologiche. Durante la campagna di misure eseguita nel mese di Febbraio 2017 sono state svolte misurazioni dei parametri in situ, dei parametri di laboratorio e misure idrologiche.

Il set di parametri oggetto del monitoraggio è il seguente:

PARAMETRO DA RILEVARE	METODOLOGIA DI ANALISI
Temperatura aria	Misuratore portatile
Temperatura acqua	Misuratore portatile
pH	Misuratore portatile
Conducibilità elettrica	Misuratore portatile
Ossigeno disciolto	Misuratore portatile

PARAMETRO DA RILEVARE	METODOLOGIA DI ANALISI
Potenziale Redox	Misuratore portatile
Residuo fisso	APHA 2540 C 2005
Cloruri	EPA 9056 A 2007/APAT CNR IRSA 4090 / MAN 29 2003
Azoto nitroso	APAT CNR IRSA 4050 MAN 29 2003
Azoto nitrico	EPA 9056 A 2007
Solfati	EPA 9056 A 2007/APAT CNR IRSA 4140 / MAN 29 2003
Azoto ammoniacale	APAT CNR IRSA 4030 MAN 29 2003
Calcio	APAT CNR IRSA 3030 MAN 29 2003
Magnesio	RAPPORTI ISTISAN 07/31
Sodio	APAT CNR IRSA 3030 MAN 29 2003
Potassio	APAT CNR IRSA 3030 MAN 29 2003
Alcalinità da bicarbonato	APAT CNR IRSA 2010 MAN 29 2003
Alcalinità da carbonati	APAT CNR IRSA 2010 MAN 29 2003
Arsenico	EPA 6020 A 2007
Alluminio	EPA 6020 A 2007
Cadmio	EPA 6020 A 2007
Cromo	EPA 6020 A 2007
Ferro	EPA 6020 A 2007
Nichel	EPA 6020 A 2007
Piombo	EPA 6020 A 2007
Rame	EPA 6020 A 2007
Manganese	EPA 6020 A 2007

PARAMETRO DA RILEVARE	METODOLOGIA DI ANALISI
Zinco	EPA 6020 A 2007
Fosforo totale	APAT CNR IRSA 4110 MAN 29 2003
Cromo (VI)	EPA 6020 A 2007
Idrocarburi totali	APAT CNR IRSA 5160 MAN 29 2003
Mercurio	EPA 6020 A 2007
Tensioattivi anionici	APAT CNR IRSA 5170 MAN 29 2003
Tensioattivi non ionici	APAT CNR IRSA 5180 MAN 29 2003
FENOLI	APAT CNR IRSA 5070 MAN 29 2003
FLUORURI	EPA 9056 A 2007
Carbonio organico totale (TOC)	EPA 9060 A 2004
Coliformi totali	APAT CNR IRSA 7010 MAN 29 2003
Coliformi fecali	APAT CNR IRSA 7020 MAN 29 2003
Streptococchi fecali	APAT CNR IRSA 7040 MAN 29 2003
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) :	
Benzo(a)pirene	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
Benzo(b)fluorantene	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
Benzo(k)fluorantene	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
Benzo(g, h, i)perilene	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,b)antracene	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3, -c,d)pirene	EPA 3510C 1996+ EPA 8270D 2007
Idrocarburi aromatici (BTEX):	
Benzene	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006

PARAMETRO DA RILEVARE	METODOLOGIA DI ANALISI
Toluene	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
Para-xilene	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
Etilbenzene	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
Stirene	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
Alifatici clorurati cancerogeni:	
Clorometano	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
Triclorometano	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
Cloruro di Vinile	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
1,2-Dicloroetano	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
1,1-Dicloroetilene	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
Tricloroetilene	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
Tetracloroetilene	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
Esaclorobutadiene	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
Alifatici alogenati cancerogeni:	
Tribromometano	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
1,2 Dibromoetano	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
Dibromoclorometano	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006
Bromodiclorometano	EPA 5030C 2003+EPA8260C 2006

2.3.5. Conclusioni

Dall'analisi dei valori ottenuti, durante le indagini in Fase *Ante Operam*, è emerso che sui parametri indagati si sono verificati diversi superamenti dei limiti di normativa di cui alla tabella 2 dell'Allegato 5 Parte IV Titolo V del Decreto Legislativo 152/2006 (Concentrazioni soglia di contaminazione sulle ac-

que sotterranee). Tali superamenti hanno interessato i punti di monitoraggio IST14, IST17, IST18 IST21, IST22 e IST23. In particolare il parametro Manganese è risultato superiore al limite normativo su tutti i punti testé menzionati ad eccezione di IST18 che eccede i limiti normativi solo per i parametri Fluoruri e Solfati. In aggiunta al superamento di valore di soglia limite di normativa rilevato sul parametro Manganese si riscontra su IST14 un superamento anche per il Ferro, su IST 22 superamenti anche per il Ferro, Alluminio e Solfati e su IST 23 superamento di soglia dei Nitriti.

Le elevate concentrazioni di solfati, alluminio, ferro e manganese ed in alcuni casi fluoruri sono presumibilmente imputabili ai valori di fondo naturale connessi alle caratteristiche idrogeologiche e idrochimiche, caratterizzati da processi di mineralizzazione e alterazione di rocce madre, fenomeni tipici di litotipi alluvionali appartenenti alla formazione gessoso-solfifera.

Il Responsabile Ambientale ha disposto di procedere alla ripetizione delle analisi anche nel periodo di morbida e l'insieme dei risultati sarà valutato con le ARPA competenti; gli esiti di tali valutazioni saranno rappresentati nelle successive relazioni.

2.4. Suolo e sottosuolo

2.4.1. Obiettivi del monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio della componente suolo consentiranno di valutare principalmente le possibili modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni dovute alle operazioni di impianto dei cantieri e alle relative lavorazioni in corso d'opera.

Le alterazioni della qualità dei suoli conseguenti all'impianto ed alle lavorazioni di cantiere possono essere sintetizzate come segue:

- modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni;
- variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, infiltrazione di sostanze chimiche, etc.).

L'obiettivo del monitoraggio *ante-operam* è quello di fornire una caratterizzazione del suolo prima dell'inizio dei lavori finalizzata al corretto ripristino una volta smantellate le aree di cantiere.

A questo proposito le attività di monitoraggio AO hanno permesso di definire e caratterizzare lo stato di riferimento dell'area in esame (o "stato zero") prima dell'inizio dei lavori, individuando le caratteristiche pedologiche e gli analiti da esaminare, che consentiranno il raffronto tra le tre fasi del monitoraggio, nonché di valutare il più possibile oggettivamente gli effetti sulla componente.

2.4.2. Premessa

Di seguito vengono esposti i risultati ottenuti dall'attività di monitoraggio ambientale della fase *Ante Operam* condotta nel Febbraio del 2017 per la componente Suolo e sottosuolo, nell'ambito dei lavori per la realizzazione della Pedemontana delle Marche – Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord, compresa nel sistema di viabilità "Asse viario Marche-Umbria e Quadilatero di penetrazione " - Maxilotto n. 2.

2.4.3. Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo

Nel presente paragrafo saranno esposte sinteticamente le modifiche apportate al PMA allegato al PD. Tali variazioni riguardano essenzialmente la rilocalizzazione di alcuni punti di monitoraggio a seguito delle varianti introdotte al PE.

Nel dettaglio:

- SUO_08: rilocalizzato a seguito dello spostamento del cantiere di scavo della galleria Croce di Calle su imbocco lato sud.
- SUO_09: spostato nell'area di cantiere e stoccaggio dello svincolo Matelica Ovest
- SUO_11: rilocalizzato nella nuova area logistica dello svincolo Matelica Ovest

- SUO_12-13: rilocalizzati nel PE a seguito della nuova variante altimetrica che ha determinato l'innalzamento del corridoio di progetto con un conseguente modifica della galleria Mistrianello e spostamento delle aree di imbocco e relative aree di cantiere.
- SUO_14-15: spostati a seguito della variante Mistrianello e rilocalizzati nella nuova area occupata dal campo Base e area di stoccaggio (svincolo Matelica sud)
- SUO_16: rilocalizzato nella area di area tecnica 4

Come detto, le modifiche introdotte, hanno riguardato la ricollocazione di alcune stazioni di monitoraggio, che ha tenuto conto della nuova configurazione e ubicazione delle aree di cantiere e deposito prevista dal progetto Esecutivo, non apportando nessun incremento di punti o misure rispetto a quanto già previsto dal PMA del progetto definitivo.

Nella seguente tabella sono riportati i punti rilocalizzati, le aree interessate e il riferimento alle tavole di progetto (PD e PE):

Punti	PMA PD	PMA PE	Tavola PMA PD	Tavola PMA PE
SUO_08	Cantiere operativo Croce di Calle 1	Cantiere scavo galleria Croce di Calle	L0703202D18MA0000PLA01A	L0703212E27MA0500PLA02B
SUO_09	Cantiere operativo Croce di Calle 2	Area di stoccaggio Svincolo Matelica Ovest	L0703202D18MA0000PLA02A	L0703212E27MA0500PLA02B
SUO_11	Cantiere base 2 lotto funzionale	Area logistica Svincolo Matelica Ovest	L0703202D18MA0000PLA02A	L0703212E27MA0500PLA02B
SUO_12	Cantiere base 2 lotto funzionale	Imbocco ovest Galleria Mistrianello	L0703202D18MA0000PLA02A	L0703212E27MA0500PLA02B
SUO_13	Cantiere operativo Mistrianello 1	Cantiere scavo galleria Mistrianello	L0703202D18MA0000PLA02A	L0703212E27MA0500PLA02B
SUO_14	Cantiere operativo Mistrianello 1	Cantiere base e area di stoccaggio svincolo Matelica Sud	L0703202D18MA0000PLA02A	L0703212E27MA0500PLA03
SUO_15	Cantiere operativo Mistrianello 2	Cantiere base e area di stoccaggio svincolo Matelica Sud	L0703202D18MA0000PLA02A	L0703212E27MA0500PLA03
SUO_16	Cantiere operativo Mistrianello 2	Area logistica e di stoccaggio temporaneo (Area tecnica 4)	L0703202D18MA0000PLA02A	L0703212E27MA0500PLA03

2.4.4. Svolgimento delle indagini

Le attività hanno interessato le aree di cantiere, di stoccaggio e gli imbocchi delle due gallerie (Croce di Calle e Mistrianello) situate lungo il tratto della Pedemontana delle Marche compreso tra Matelica nord – Matelica sud/Castelraimondo nord.

La campagna *Ante Operam* ha previsto l'esecuzione di 10 punti di monitoraggio contrassegnati con la sigla SUO seguita da numerazione da 7 a 16. Le attività relative alla campagna di monitoraggio si sono svolte nel periodo compreso tra il **7 e 8 febbraio 2017**.

Per ciascuna stazione sono stati indagati principalmente i seguenti aspetti:

- geomorfologia e aspetti superficiali;
- distribuzione dei suoli prevalenti e osservazioni pedologiche.
- Parametri chimico fisici di laboratorio sui campioni prelevati.

Le metodiche impiegate sono quelle del PMA.

Nella tabella seguente sono elencati i 10 punti di monitoraggio, le coordinate, e i parametri monitorati.

Punti	Coordinate		TOPONIMO	Pro- gressi- ve	Parametri da monitorare
	E	N			
SUO_07	12° 59.183'	43° 15.703'	Imbocco nord Galleria Croce di Calle	Km 1+775	Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici- tossicologici
SUO_08	12° 59.272'	43° 14.850'	Cantiere d'opera scavo Galleria Naturale Croce di Calle	Km 3+330	Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici- tossicologici
SUO_09	12° 59.286'	43° 14.784'	Area di stoccaggio Svincolo Matelica Ovest	Km 3+520	Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici- tossicologici
SUO_10	12° 59.348'	43° 14.696'	Area Logistica Svincolo Matelica Ovest	Km 3+685	Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici- tossicologici
SUO_11	12° 59.315'	43° 14.597'	Area di stoccaggio e logistica Svincolo Ma- telica Ovest	Km 3+840	Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici- tossicologici
SUO_12	13° 0.077'	43° 14.330'	Imbocco ovest Galleria Mistrianello	Km 5+000	Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici- tossicologici
SUO_13	13° 0.443'	43° 14.334'	Cantiere d'opera scavo Galleria Mistrianello	Km 5+560	Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici- tossicologici

Punti	Coordinate		TOPONIMO	Pro-gressi-ve	Parametri da monitorare
	E	N			
SUO_14	13° 1.035'	43° 14.294'	Cantiere base e area di stoccaggio svincolo Matelica Sud	Km 6+250	Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici-tossicologici
SUO_15	13° 1.059'	43° 14.219'	Area di stoccaggio svincolo Matelica Sud	Km 6+400	Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici-tossicologici
SUO_16	13° 1.897'	43° 13.704'	Area logistica e di stoccaggio temporaneo (Area tecnica 4)	Km 7+930	Parametri pedologici Parametri fisico-chimici Parametri chimici-tossicologici

2.4.5. Conclusioni

Le attività di monitoraggio hanno consentito di valutare lo stato attuale della componente in oggetto nell'area studiata, prima dell'inizio dei lavori, in modo tale da avere lo stato di riferimento o "stato zero" con cui raffrontare i risultati delle prossime campagne di monitoraggio di corso e post operam.

Nello specifico, tutti i suoli osservati durante la campagna di monitoraggio Ante Operam, relativa ai lavori di costruzione della Pedemontana delle Marche (tratto Matelica nord – Matelica sud/Castelraimondo nord) compresa nel sistema di viabilità "Asse viario Marche-Umbria e Quadrilatero di penetrazione" – Maxilotto n. 2, presentano un grado di sviluppo pedogenetico da basso a moderato, ascrivibili all'ordine tassonomico degli *Inceptisuoli* (Soil Taxonomy).

In particolare i suoli descritti dalle osservazioni pedologiche, fatte sui punti SUO_07, SUO_012, SUO_13 e SUO_16, sono stati classificati come *Typic Xerorthents*. Cioè suoli da mediamente profondi a profondi, con profilo di tipo Ap-Bw, non ghiaiosi, a tessitura franca, Franco-Sabbiosa, da debolmente calcarei a calcarei.

I restanti suoli osservati nelle stazioni SUO_08, SUO_09, SUO_10, SUO_11, SUO14 e SUO_15 sono situati nella piana alluvionale del Fiume Esino e sono ascrivibili alla categoria dei *Fluventic Haploxerepts*.

Sono suoli da mediamente profondi a profondi, a profilo Ap-Bw, a tessitura franco sabbiosa, moderatamente calcarei, a reazione sub-alcina, moderatamente ben drenati, sono riscontrabili, come i suoli della fase tipica, nella pianura alluvionale del Fiume Esino, in posizione distale rispetto all'asta fluviale. Sono generalmente occupati da ortive e seminativo avvicendato.

Analizzando i dati provenienti dai campioni di suolo dell'area di indagine possiamo fare le seguenti brevi considerazioni: il pH si mantiene pressoché costante su valori compresi tra 8 e 8,5 ad indicare suoli da sub-alcini ad alcalini. Il contenuto di carbonio organico nel suolo in stretta relazione con la sostanza organica è generalmente buono, così come il contenuto di azoto totale.

Tutto ciò permette di classificare i suoli delle aree in esame come suoli di buona valenza agronomica.

Tutte le analisi eseguite sui campioni prelevati nelle aree sottoposte a monitoraggio presentano livelli di concentrazione delle possibili sostanze inquinanti (composti inorganici, composti aromatici e aromatici policiclici, idrocarburi, PCB, fenoli, fitofarmaci ecc) **sempre al di sotto dei valori limite prescritti dalla tabella 1 colonna B allegato 5 parte IV del D.Lgs. 152/06, per i siti a destinazione commerciale e/o Industriale.**

2.5. Vegetazione, Flora e fauna

2.5.1. Obiettivi del monitoraggio

Per la componente in oggetto, i principi base del monitoraggio ambientale, nella fase di *Ante Operam*, consistono:

- nel caratterizzare lo stato della componente (e tutti i ricettori prescelti), con specifico riferimento alla copertura del suolo, allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale e alla presenza faunistica nell'area interessata dai lavori;
- nel verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione della componente in oggetto.

In particolare gli accertamenti non sono finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici, ma riguardano anche i contesti naturalistici ed ecosistemici (in particolare gli habitat faunistici) entro cui la vegetazione si sviluppa.

Le indagini condotte in fase di *Ante Operam*, hanno definito compiutamente la caratterizzazione dello stato dell'area d'indagine prima dell'inizio dei lavori, individuando gli indicatori visivi in grado di consentire il raffronto tra le tre fasi del monitoraggio, nonché una valutazione il più possibile oggettiva degli effetti sulla componente.

2.5.2. Premessa

Di seguito vengono esposti i risultati ottenuti dall'attività di monitoraggio ambientale della fase *Ante Operam* condotta nel Febbraio del 2017 per la componente Vegetazione, Flora e Fauna, nell'ambito dei lavori per la realizzazione della Pedemontana delle Marche – Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord, compresa nel sistema di viabilità "Asse viario Marche-Umbria e Quadrilatero di penetrazione " - Maxilotto n. 2.

2.5.3. Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo

Nel presente paragrafo saranno esposte sinteticamente le modifiche apportate al PMA allegato al PD. Tali variazioni riguardano essenzialmente la rilocalizzazione di alcuni punti di monitoraggio a seguito delle varianti introdotte al PE.

Per quanto riguarda la vegetazione e flora in fase di redazione del PMA allegato al PE non vi è stata nessun tipo di rimodulazione, confermando sia la tipologia delle indagini che la localizzazione geografica già individuata in fase di PD.

Per quanto riguarda la fauna, in sede di elaborazione del PMA allegato al PE, sono stati spostati alcuni punti relativi al monitoraggio dei sottopassi faunistici in quanto in fase progettuale esecutiva alcuni sottopassi sono stati rilocalizzati in funzione delle variazioni dell'asse stradale ridefinito in sede di PE.

Nello specifico

- il punto FAU_17 (monitoraggio sottopasso) è stato leggermente spostato verso sud;

- il punto FAU_19 (monitoraggio sottopasso) è stato anch'esso spostato verso sud e contestualmente è stato rinominato in FAU_20;
- Il punto FAU_20 (Viadotto Esino), nel PMA allegato al PE è stato semplicemente rinominato in FAU_19 senza cambiare localizzazione geografica.
- Il punto FAU_25 (monitoraggio sottopasso), è stato leggermente spostato.

Le modifiche introdotte in fase di elaborazione del PMA allegato al PE non hanno apportato nessun incremento di punti o misure rispetto a quanto già previsto nel PMA del progetto definitivo.

Nella seguente tabella sono riportati i punti rilocalizzati e il riferimento alle tavole di progetto (PD e PE):

Punto	Toponimo	variazione	Tavola PMA PD	Tavola PMA PE
FAU_17	Sottopasso Faunistico	Punto leggermente spostato verso SUD	L0703202D18MA0000PLA01A	L0703212E27MA0400PLA01A
FAU_19	Sottopasso Faunistico	Punto spostato verso Sud e rinominato in FAU_20	L0703202D18MA0000PLA01A	L0703212E27MA0400PLA02A
FAU_20	Viadotto Esino	Punto rinominato diventando in PE FAU_19	L0703202D18MA0000PLA02A	L0703212E27MA0400PLA02A
FAU_25	Sottopasso Faunistico	Punto leggermente spostato	L0703202D18MA0000PLA03A	L0703212E27MA0400PLA03A

2.5.4. Svolgimento delle indagini

VEGETAZIONE:

Le attività di monitoraggio per la vegetazione e la flora sono state svolte, sui 5 punti proposti dal PMA, durante la seconda settimana di febbraio del 2017 ed hanno riguardato la caratterizzazione geografica e stagionale dell'area, l'analisi delle comunità vegetali e l'analisi dello stato fitosanitario su elementi arborei rappresentativi della vegetazione presente.

FASE ANTE OPERAM (AO)					
Codice punto	Coordinate		Toponimo	progressiva	Numero Mi- sure
	E	N			
VEG_21	12° 59.285'	43° 16.268'	Area critica A6 (Viadotto Pagliano)	Km 0+700	1
VEG_23	12° 59.293'	43° 14.838'	Viadotto Esino	Km 3+450	1
VEG_26	13° 0.651'	43° 14.304'	Ponte Mistriano	Km 5+800	1
VEG_27	13° 1.346'	43° 13.952'	Area di impatto N 8-9 Km 7+100	Km 7+100	1
VEG_28	13° 1.724'	43° 13.809'	Area critica n.11 Km 7+600	Km 7+600	1

Punti di monitoraggio Vegetazione e flora – Fase Ante operam

A livello della caratterizzazione geografica e stazionale sono stati presi in considerazione i seguenti parametri:

- Coordinate geografiche;
- Comune;
- Provincia;
- Regione;
- Esposizione prevalente del sito;
- Condizioni meteorologiche;
- Altitudine;
- Superficie rilevata;
- Eventuali situazioni di degrado;

Su ogni area monitorata è stata effettuata l'analisi delle comunità vegetali, l'analisi dello stato fitosanitario ed una documentazione fotografica; lo studio è stato effettuato tramite rilievo fitosociologico con il metodo Braun-Blanquet, un metodo di valutazione quali-quantitativo che mira, oltre ad individuare le specie presenti sul sito, ad indicarne anche la percentuale di copertura.

L'attività svolta ha presentato diverse difficoltà dovute alla stagione invernale, in quanto la maggior parte degli elementi arborei si presentavano prive dell'apparato fogliare rendendo alquanto difficile l'identificazione tassonomica delle specie vegetali.

Nel dettaglio si è determinato:

- Lo strato vegetale presente (erbaceo-arbustivo-arboreo);
- Il minimo areale studiato;
- Le specie prevalenti e l'attribuzione dei coefficienti di copertura e di sociabilità secondo *Braun-Blanquet*;

- L'altezza media delle specie vegetali presenti;
- La documentazione fotografica.

L'analisi dello stato fitosanitario della vegetazione è stata effettuata con valutazioni visive su eventuali specie arboree presenti, tramite:

- Individuazione e descrizione della specie da monitorare;
- Presenza e tipologia di forme di alterazione da patogeni;
- Presenza di defogliazione e/o rami secchi;
- Origine delle anomalie riscontrate;
- Ulteriore valutazione fitosanitaria su campione di foglie prelevate in situ.

FAUNA:

Per la componente fauna sono stati monitorati i 4 punti proposti dal PMA;

Codice punto	Coordinate		Toponimo	Progressiva
	E	N		
FAU_18 A-D	12° 59.285'	43° 16.268'	Area critica A 6 (viadotto pagliano)	Km 0+700
FAU_19 A-D	12° 59.293'	43° 14.838'	Viadotto esino	Km 3+450
FAU_22 A-D	13° 0.651'	43° 14.304'	Ponte mistriano	Km 5+800
FAU_24 A-D	13° 1.346'	43° 13.952'	Area N 8-9	Km 7+100

Punti di monitoraggio Fauna – Fase Ante operam

su tutti i punti è stato svolto sia il censimento dell'avifauna che l'indagine sulla fauna mobile terrestre. Anche le attività di monitoraggio della fauna, si sono svolte in una campagna di monitoraggio nel periodo invernale (febbraio 2017). Alla fine dei rilievi in campo, sono state redatte le schede di monitoraggio riportanti tutti i dati rilevati, e la presente relazione conclusiva che riepiloga il lavoro svolto.

Le indagini in fase di Ante Operam sono state condotte secondo le modalità definite dal PMA ed hanno consentito di definire compiutamente la caratterizzazione dello stato dell'area d'indagine prima dell'inizio dei lavori, individuando gli indicatori visivi in grado di consentire il raffronto tra le tre fasi del monitoraggio, nonché una valutazione il più possibile oggettiva degli effetti sulla componente.

Il monitoraggio della componente fauna, in Ante Operam, è stato essenzialmente diretto all'osservazione della fauna vertebrata, che rappresenta un efficacissimo descrittore dello stato di qualità ambientale e della sua eventuale variazione.

2.5.5. Conclusioni

Le campagne di rilievi del monitoraggio in AO, sono state svolte nelle frequenze e modalità dettate dal PMA; per quanto riguarda il monitoraggio della vegetazione e della flora si sono riscontrate alcune difficoltà dovute alla stagione invernale, in quanto la maggior parte degli elementi arborei si presentavano prive dell'apparato fogliare rendendo alquanto difficile l'identificazione delle specie vegetali. Nel complesso l'attività di monitoraggio ha consentito di studiare lo stato attuale della componente in oggetto nell'area studiata, prima dell'inizio delle varie operazioni di cantiere, in modo tale da avere un punto di "bianco" con cui raffrontare i risultati delle prossime campagne di monitoraggio della fase di corso opera con i lavori in corso.

Nello specifico il grado di biodiversità delle aree prescelte dal PMA si è rivelato abbastanza ricco, riscontrando la presenza di diverse siepi a filari che costeggiano i corsi d'acqua, intervallando i vari campi agricoli della zona, e svolgendo la funzione di corridoi biologici ospitando diverse specie vegetali tipiche della vegetazione mesofila dei corsi d'acqua della zona e fornendo rifugio a diverse specie appartenenti alla fauna selvatica.

Dall'analisi fitosanitaria effettuata su alcuni elementi arborei presenti *in loco* si riscontra uno stato di salute vegetazionale accettabile, dato che non si sono riscontrate criticità importanti da segnalare.

Dal monitoraggio dell'avifauna, è emerso che l'area studiata è abbastanza ricca di specie. Nel complesso sono stati rilevati circa 78 individui, raggruppabili in 17 specie diverse di uccelli, evidenziando un medio grado di diversità; ciò viene anche accertato dal calcolo di alcuni indici statistici quali l'indice di Simpson che è risultato alquanto basso.

Dal monitoraggio della fauna mobile terrestre si sono riscontrati diverse tracce di presenza e di passaggio di mammiferi quali soprattutto di cinghiali che frequentano l'areale in maniera alquanto massiva; si riscontrano inoltre diverse tracce di passaggio di mammiferi di piccola taglia di cui non è stato possibile un'identificazione dettagliata in quanto non si sono trovati elementi utili al riconoscimento quali orme, resti di cibo, resti della peluria dell'animale ecc...

Nel caso dei mammiferi, lo scarso risultato ottenuto nell'identificazione, è imputabile principalmente alla nota elusività di tali animali, le cui osservazioni sono notoriamente puntiformi, anche in seguito a serrate attività di ricerca.

Tutto quanto sopra esposto costituisce in modo esaustivo il quadro di riferimento della componente per i successivi livelli di monitoraggio, da attuarsi nelle fasi di corso e post opera in relazione ai potenziali impatti relativi alla realizzazione ed esercizio dell'infrastruttura viaria in progetto.

2.6. Rumore

2.6.1. Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio ambientale della componente Rumore permette di valutare il fono-inquinamento prodotto dalle lavorazioni di cantiere e dal traffico indotto dalle stesse lavorazioni, necessarie a realizzare le opere di cui sopra.

Il monitoraggio nella fase Ante Operam, di cui si tratta nella presenta relazione, ha lo scopo di indagare la qualità acustica dell'ambiente prima che inizino le lavorazioni di cantiere in modo da avere un quadro di raffronto adeguato alla valutazione dell'inquinamento prodotto nella fase In Operam. Evidentemente nella fase Ante Operam le emissioni di rumore sono dovute principalmente al traffico veicolare ordinario nella rete esistente nonché alle attività agricole ed antropiche presenti. Pertanto la campagna di rilevamento prevede misure in corrispondenza dei ricettori individuati nel PMA/R nelle fasce di pertinenza della costruenda infrastruttura, che comprendono quelli maggiormente sensibili e quelli che saranno protetti da misure di mitigazione (di cui è necessario valutare l'efficienza con controlli dedicati).

Le attività di misura, condotte nel corso della Campagna AO, sono state eseguite prevedendo:

- misure della durata di 24h: finalizzate a definire il clima acustico esistente in corrispondenza di aree per le quali in corso d'opera si prevede la presenza di aree di cantiere con lavorazioni particolarmente impattanti sul clima acustico;
- misure della durata di sette giorni: finalizzate a definire il clima acustico esistente in corrispondenza di ricettori per i quali in corso d'opera si ipotizza un clima acustico influenzato dal traffico al servizio dei cantieri (campi base e cantieri operativi) e dei relativi mezzi d'opera.

Durante le attività di misura sono stati rilevati i principali descrittori acustici richiesti dalla legislazione vigente:

- il livello continuo equivalente ponderato A per periodi di un'ora LAeq (1h) su tutto l'arco della giornata (24 ore). I valori di LAeq (1h) sono stati successivamente composti sui due periodi di riferimento allo scopo di ottenere i Livelli diurno (06-22) e notturno (22-06);
- i livelli statistici cumulativi L1, L5, L10, L50, L90, L99, utili per ottenere indicazioni sulla distribuzione statistica nel tempo dei livelli di rumorosità ambientale. In particolare;
- i Leq settimanali ovvero i valori medi dei Leq D e dei Leq N misurati giorno per giorno nel corso della misura di durata settimanale.

In accordo con la legislazione vigente si è provveduto altresì a rilevare i dati meteorologici, misurati da apposite centraline, con lo scopo di mascherare i parametri acustici rilevati in corrispondenza di:

- velocità del vento > 5m/s;
- presenza di pioggia e/o neve.

I predetti dati sono stati raccolti in documenti denominati "schede di monitoraggio" alle quali si rimanda per maggiori dettagli.

2.6.2. Premessa

Con riferimento all'opera denominata "PEDEMONTANA DELLE MARCHE Il lotto funzionale Tratto Svincolo di Matelica Nord – Svincolo di Castelraimondo Nord" in fase Ante Operam sono stati condotti opportuni rilievi fonometrici svolti come indicato nella tabella che segue:

Codice Punto	Localizzazione			Tipologia Rilievo		
	Coordinate	Comune	Progressiva	24h	7gg	
RUM_14	43° 15.834'N	12° 59.777'E	Matelica	1+500	-	X
RUM_15	43° 14.834'N	12° 59.165'E	Matelica	3+400	X	-
RUM_16	43° 14.633'N	12° 59.405'E	Matelica	3+800	-	X
RUM_17	43° 14.618'N	12° 59.098'E	Matelica	3+800	X	-
RUM_18	43° 14.324'N	13° 0.128'E	Matelica	5+100	X	X
RUM_19	43° 14.365'N	13° 0.361'E	Matelica	5+400	X	-
RUM_19 BIS	43° 14.276'N	13° 0.537'E	Matelica	5+500	X	-
RUM_20	43° 14.145'N	13° 0.986'E	Matelica	6+500	X	-
RUM_21	43° 13.775'N	13° 1.797'E	Matelica	7+750	X	X

2.6.3. Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo

Le modifiche hanno riguardato la rilocalizzazione/introduzione dei punti di monitoraggio riportati nella tabella che segue:

Codice Punto	Localizzazione - Coordinate		Elaborati Grafici di Riferimento
RUM 17	43° 14.618'N	12° 59.098'E	L0703212E27MA0600PLA02A
RUM 18	43° 14.324'N	13° 0.128'E	L0703212E27MA0600PLA02A
RUM_19 BIS	43° 14.276'N	13° 0.537'E	L0703212E27MA0600PLA03A
RUM 20	43° 14.145'N	13° 0.986'E	L0703212E27MA0600PLA03A

In particolare per i punti RUM 18 e RUM 20 le modifiche sono dipese da intervenute variazioni progettuali riguardanti la realizzazione della Galleria Mistranello (RUM 18) e dello svincolo di Matelica (RUM 20). La rilocalizzazione del punto RUM 17 è stata eseguita per intervenute modifiche alla cantierizzazione. Infatti la scelta di tale punto è dipesa dalla presenza di una nuova area di stoccaggio materie.

Infine a seguito di indagini eseguite durante la fase Ante Operam è stata riscontrata la necessità di integrare il numero di punti i monitoraggio e, pertanto, è stato individuato un ulteriore ricettore da monitorare (con misure della durata di 24h) individuato con il codice RUM_19 BIS.

2.6.4. Svolgimento delle indagini

Le indagini svolte per caratterizzare il clima acustico Ante Operam è riassunto nelle tabelle che seguono:

In particolare:

- 1) per le misure della durata di 24h:

Codice punto	Località	Limiti Applicabili		Data Esecuzione Misura	Leq D	Leq N
		Day	Night			
RUM-15	Matelica	60	50	07.02.17	47,3	42,3
RUM-17	Matelica	60	50	07.02.17	53,9	43,7
RUM-18	Matelica	60	50	09.02.17	44,0	37,3
RUM-19	Matelica	60	50	07.02.17	45,2	31,1
RUM-19BIS	Matelica	60	50	01.08.17	45,9	43,3
RUM-20	Matelica	60	50	08.02.17	51,7	44,1
RUM-21	Matelica	60	50	08.02.17	58,4	48,4

2) per le misure della durata di 7gg:

Codice punto	Località	Limiti Applicabili		Data Esecuzione Misura	Leq D	Leq N
		Day	Night			
RUM-14	Matelica	70	60	08.02.17	44,9	38,2
RUM-16	Matelica	70	60	08.02.17	50,7	42,4
RUM-18	Matelica	70	60	10.02.17	52,1	35,1
RUM-21	Matelica	70	60	09.02.17	60,1	48,0

2.6.5. Conclusioni

In sintesi la campagna di misurazioni PMA/R/AO ha interessato complessivamente 9 punti di monitoraggio. più precisamente l'indagine è stata condotta svolgendo:

- N. 7 misure della durata di 24h,
- N. 4 misure della durata di sette giorni .

Alla luce delle misure svolte è possibile affermare che il clima acustico presente è complessivamente in linea con i valori attesi ed è contenuto nei limiti imposti dalla normativa vigente, sia per quanto riguarda il Leq Diurno che per quanto riguarda il Leq Notturno.

Le attività svolte hanno inoltre evidenziato la necessità di integrare il Progetto di Monitoraggio Ambientale. In particolare è stata prevista una nuova misura di 24h presso il ricettore denominato con il codice RUM_19 BIS.

2.7. Vibrazioni

2.7.1. Obiettivi del monitoraggio

Il Monitoraggio Ambientale Ante Operam ha lo scopo di definire uno stato “zero” della componente ambientale Vibrazioni, con riferimento al contesto ove verrà realizzata l’opera, nel momento in cui ancora lo stesso contesto risulta “incontaminato” dalle future lavorazioni. La definizione dello stato “zero” consente evidentemente di avere un quadro di raffronto adeguato alla valutazione dell’inquinamento ambientale prodotto durante fase In Operam.

I parametri da considerare per valutare gli eventi vibrazionali ed i relativi disturbi arrecati devono descrivere al meglio il fenomeno e devono risultare facilmente misurabili.

La propagazione delle vibrazioni, attraverso un mezzo elastico può essere caratterizzata attraverso tre grandezze di base:

- vettore spostamento;
- vettore velocità;
- vettore accelerazione.

In accordo con la normativa vigente e con quanto indicato nella relazione specifica della Componente Vibrazioni il parametro impiegato è l’accelerazione.

2.7.2. Premessa

Nell’ambito della componente ambientale Vibrazioni la scelta dei punti di monitoraggio è legata:

- alla struttura geolitologica del terreno
- alle caratteristiche dell’opera, ovvero sia quelle relative alla fase di costruzione (tipologia di lavorazione e metodologia di lavoro) che quelle relative alla fase di esercizio.
- alla tipologia del ricettore da indagare ovvero relativa struttura e destinazione d’uso.

È evidente quindi che per la scelta dei punti di monitoraggio riveste particolare importanza la vicinanza del ricettore al cantiere operativo e la tipologia strutturale dell’opera: in tal senso si è prestata particolare attenzione agli attraversamenti in galleria e ai ricettori in loro prossimità.

Partendo da queste considerazioni, nell’ambito del PMA è stato individuato un punto di monitoraggio, così identificato:

Codice punto	Coordinate		Opera	Prog.
VIB-01	43°14'19.75" N	13° 0'7.74"E	Galleria Mistrianello	5+100

0,007	0,005	0,004	5,0		16,90	13,97	12,94	74
-------	-------	-------	-----	--	-------	-------	-------	----

2.7.5. Conclusioni

L'esame dei valori riportati nelle tabelle riportate al paragrafo precedente dimostrano per le misure effettuate la presenza di vibrazioni risultano al di sotto della soglia globale di percezione.

Questo in pratica significa che per la fase ante operam, sono garantiti livelli di vibrazione accettabili per le persone in quanto in nessuna delle postazioni previste dal programma di indagine si sono superati i limiti imposti dalla normativa.

2.8. Paesaggio

2.8.1. Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio della componente Paesaggio ha come finalità la verifica degli effetti dell'Opera da realizzare sulla **qualità del paesaggio**, sulla sua **articolazione e funzionalità ecologica**, sugli **aspetti fisio-nomici e strutturali**, il controllo della conservazione della stessa qualità e della realizzazione di tutte le opere di mitigazione previste dal progetto, al fine di ridurre al minimo tali impatti.

Le indagini qui descritte sono state condotte in fase di **Ante Operam**, con il principale scopo di definire la caratterizzazione dello stato dell'area d'indagine prima dell'inizio dei lavori, individuando gli indicatori visivi in grado di consentire il raffronto tra le tre fasi del monitoraggio e una valutazione il più possibile oggettiva degli effetti sulla componente.

I parametri valutati sono i seguenti:

- Qualità paesaggistica
- Qualità percettiva
- Qualità ecologica.

Essi vengono analizzati servendosi della ricognizione fotografica e delle riprese aeree, mediante i quali sono stati poi redatti alcuni tematismi.

2.8.2. Premessa

Le analisi effettuate sul territorio hanno evidenziato la presenza di diversi potenziali ricettori di carattere sia naturale che antropica.

Rispetto a quelli naturali, possiamo elencare il fosso Pagliano, il fiume Esino e il Rio Mistrano e la vegetazione ripariale da una parte e le aree boscate dall'altra. Le aree boscate di maggiore entità che sono intercettate dall'Opera in oggetto sono in corrispondenza dello Svincolo di Matelica Ovest e in corrispondenza dell'area critica A11, al km 7+500.

I ricettori di carattere antropico sono le emergenze storico-architettoniche, gli insediamenti e i punti di vista privilegiati. Per quanto riguarda le emergenze storico-architettoniche vi sono alcuni manufatti extraurbani tutelati che ricadono all'interno della fascia monitorata di 1000. Date le caratteristiche morfologiche e urbanistiche dell'area, non sono molti gli insediamenti urbani impattati dal tracciato dell'Opera in questo tratto indagato, in quanto spesso l'andamento del suolo e la presenza di schermi naturali, non consentono la vista dello stesso; l'insediamento più vicino risulta essere quello del Comune di Matelica e non è impattato da un punto di vista paesaggistico per le motivazioni appena descritte; ad esso si aggiungono insediamenti agricoli costituiti da case isolate o nuclei di case, disposte a non più di 350 m di altezza e in posizione piuttosto ravvicinata rispetto al tracciato, che hanno un'ampia visibilità sull'area di progetto. Infine, i punti di vista privilegiati: in accordo con quanto già messo in evidenza dallo Studio di Impatto Ambientale, i potenziali "varchi di panoramicità" sul progetto, oltre che in alcuni gruppi di case di cui si è già detto, sono individuabili lungo la SS256 "Muccese".

Il monitoraggio della componente Paesaggio verrà condotto durante le tre fasi battendo a tappeto l'intero territorio attraversato dall'Opera di progetto, caratterizzata prevalentemente da rilevati, e si renderà conto di questa analisi diffusa all'interno delle carte tematiche che verranno redatte di volta in volta e della relazione specialistica di commento ad ogni singola campagna di monitoraggio.

Sebbene le indagini siano areali, sono stati scelti alcuni punti ritenuti più sensibili, tenendo conto delle aree più critiche, in quanto contenenti tutti insieme vari elementi impattati (vegetazione di pregio, corso d'acqua, manufatto rilevante, ...) e perciò da sottoporre ad un più approfondito monitoraggio ambientale. La criticità è stata stabilita in base allo studio delle risultanze dello S.I.A. e dei caratteri paesaggistici dell'area in esame.

Nel seguito si riporta l'elenco dei punti individuati come maggiormente sensibili.

La codifica dei punti è così spiegata:

- PAE** - indica la componente Paesaggio
- **00** indica il numero progressivo del punto di monitoraggio

In particolare si sottolinea che:

- per i viadotti verranno monitorati l'impatto visivo e l'impatto sugli ecosistemi attraversati, oltre che l'efficacia delle opere di mitigazione;
- per gli svincoli, sono stati scelti come punti sensibili quelli che hanno una maggiore estensione e, quindi, un maggiore invasività sul suolo; per essi si monitorerà l'impatto percettivo dell'opera nel suo complesso sull'area su cui insiste;
- per la galleria saranno monitorati gli imbocchi, il loro impatto sul paesaggio e l'efficacia delle opere di mitigazione previste.

-

PAE-14: Area critica A6 (dal km 0+000 al km 1+000)

PAE-15: Area di impatto P6 (dal km 1+000 al km 1+500)

PAE-16: Area critica A8, Svincolo Matelica Ovest-Esanatoglia (km 3+650)

PAE-17: Area critica A9 (km 4+400)

PAE-18: Area critica A10, Area di impatto P7, Area di impatto P8, Galleria Mistranello, Ponte Mistranello (da km 5+000 a km 5+900)

PAE-19: Area di impatto P9, Area di impatto P10 (dal km 6+500 al km 7+000)

PAE-20: Area critica A11, Svincolo Matelica sud – Castelraimondo nord (dal km 7+500 al km 8+000)

2.8.3. Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo

Per la componente in esame non ci sono modifiche sostanziali tra quanto previsto nel PMA del Progetto Definitivo e quanto fatto in Ante Operam, bensì solo un recepimento della variante relativa alla Galleria Mistranello, che ha comportato una modifica grafica delle tavole allegate alla relazione del PMA e l'eliminazione dell'imbocco nord della stessa galleria dall'area di pertinenza del punto PAE_17.

2.8.4. Svolgimento delle indagini

2.8.4.1. Intervisibilità

Il tracciato proposto attraversa un territorio prevalentemente basso-collinare/rurale, di altitudine intorno ai 200-400 metri e occupato da aree agricole e alcune macchie di boschi. La maggior parte del tracciato scorre in rilevato, con alcune parti in galleria, qualche viadotto e svincoli.

I punti a maggiore intervisibilità e che, quindi, potrebbero impattare fortemente sul paesaggio sono gli svincoli, i viadotti e gli imbocchi delle gallerie; nel caso in esame gli svincoli presenti sono:

- svincolo di Matelica nord, che non è molto esteso, ma sorge in corrispondenza dell'area critica A6;
- svincolo di Matelica Ovest, che sorge in corrispondenza dell'area critica A8 e di un'area boscata;
- svincolo di Matelica sud, accanto all'area di impatto paesaggistico P7 e a quella di impatto naturalistico N7;
- svincolo di Castelraimondo nord, alla fine del lotto, in prossimità di un'area di impatto naturalistico (N10) con un'ampia fascia boscata.

Per quanto riguarda i viadotti, invece, sono i seguenti:

- viadotto Pagliano, in corrispondenza dell'area critica A6 e dell'area di impatto paesaggistico P6;
- ponte Faranghe, in corrispondenza dell'area critica A7;
- viadotto Esino, in corrispondenza dell'area critica A8;
- ponte Mistriano, completamente contenuto all'interno dell'area critica A10.

Infine, gli imbocchi della gallerie, quelli a maggiore impatto visivo potrebbero essere:

- imbocco sud della Galleria Croce di Calle, per la presenza in prossimità di una serie di elementi, quali il fiume Esino, con l'area critica A8;
- imbocco est della galleria Mistrianello, per la presenza dell'area di impatto paesaggistico P7.

Per ciascuna di queste opere sono previsti interventi di mitigazione tali da ridurre e/o compensare l'impatto indotto e da consentire che esse siano poco invasive a livello percettivo.

Per quanto riguarda la intervisibilità diretta dell'opera, in molti tratti questa sarà visibile dai centri abitati che attraversa o lambisce, per cui grande rilevanza avranno le summenzionate opere di mitigazione.

Infine, l'intervisibilità inversa, cioè quella dall'opera verso il territorio. Da essa, percorrendo l'infrastruttura sarà possibile godere di un ameno paesaggio rurale, che accompagnerà il fruitore durante il suo viaggio.

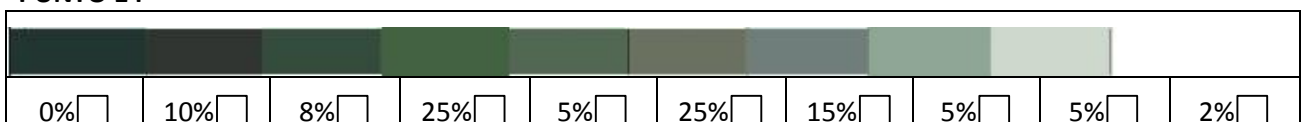
2.8.4.2. Gamme cromatiche

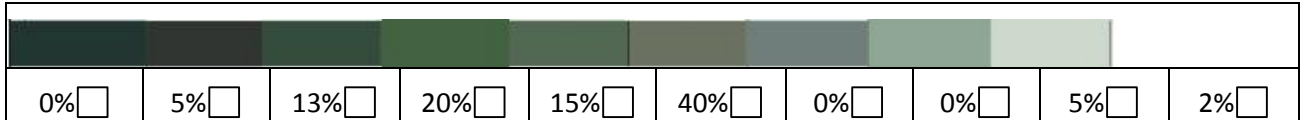
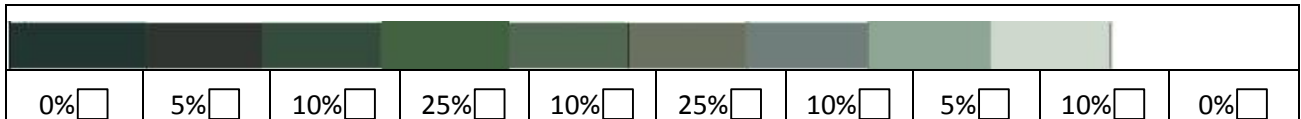
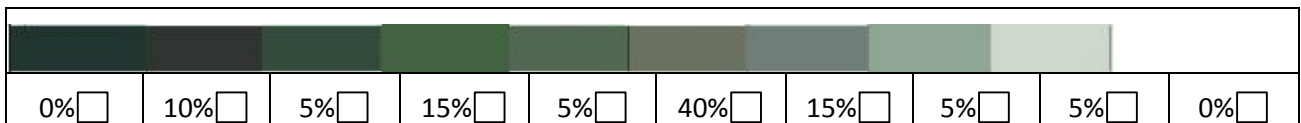
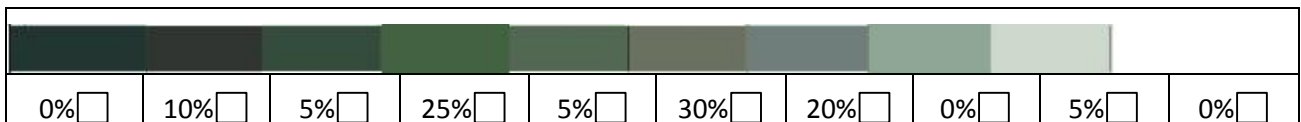
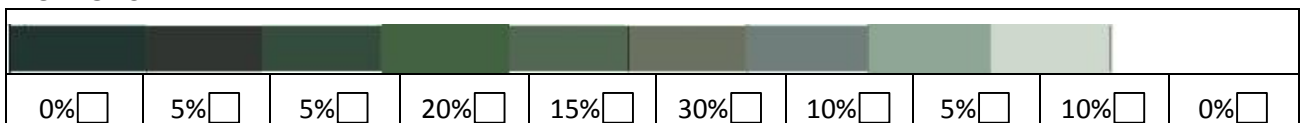
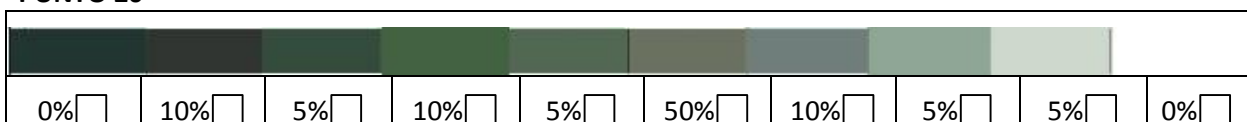
Un ulteriore strumento che consentirà in corso d'opera di valutare l'impatto che si avrà sulla percezione e sugli ecosistemi presenti in questo territorio in seguito alla realizzazione dell'infrastruttura in oggetto, è l'analisi delle gamme cromatiche, ossia di come nel tempo, a prescindere dai cambiamenti legati alla stagionalità, il territorio verrà modificato nei suoi colori predominanti. Questi sono stati valutati, per ciascun punto, in percentuale rispetto all'area di pertinenza dello stesso.

Dall'esame delle foto aeree è possibile rilevare come a dominare siano i colori appartenenti alla gamme dei verdi riferiti alle aree boscate e alle aree coltivate, che sono prevalenti, così come si evince dallo studio dell'uso dei suoli.

Tabella3: Percentuali di gamme cromatiche nella fase Ante Operam per punti

PUNTO 14



PUNTO 15

PUNTO 16

PUNTO 17

PUNTO 18

PUNTO 19

PUNTO 20

2.8.4.3. Uso del suolo

Per quanto riguarda l'uso del suolo, tutto il tracciato corre all'interno di un territorio a carattere prevalentemente rurale.

L'area di progetto è contenuta per lo più all'interno di zone destinate a "seminativo in aree non irrigue". Nel lotto 2 in corrispondenza dello svincolo di Matelica nord domina il seminativo, e sul lato est è presente un'ampia area industriale, dopo la quale il tracciato attraversa vaste zone agricole e sporicamente vegetazione mesofila in corrispondenza dell'intersezione con i corsi d'acqua, filari di roverella, cespuglieti e aree in evoluzione. I centri abitati nei pressi del tracciato sono caratterizzati da zone residenziali a tessuto discontinuo.

Il sistema di aree protette, che rappresentano veri e propri serbatoi di biodiversità, si inserisce su questa matrice agricola che presenta un elevato grado di "biopermeabilità" grazie alla presenza di elementi lineari come siepi e filari che costituiscono corridoi biologici di notevole valenza naturalisti-

ca, habitat per diverse specie, in grado di offrire nicchie ecologiche specifiche, importanti vie di dispersione della fauna e rafforzamento dell'azione biopermeabile della rete ecologica locale. Nell'area d'intervento sono presenti anche elementi di naturalità isolati (nuclei di alberi di roverella, cespuglieti isolati o marginali alle aree forestali, specchi d'acqua).

Di seguito si riporta una tabella che descrive le varie destinazioni d'uso, calcolate in percentuale rispetto all'area totale contenuta all'interno di una fascia di buffering di 1000 m a cavallo dell'infrastruttura. Questa fascia sarà la stessa impiegata nelle fasi che seguiranno, di modo che, si potranno complessivamente confrontare le percentuali e valutare, oltre all'effettivo consumo di suolo, anche quale destinazione d'uso è stata sacrificata.

La legenda impiegata per la carta dell'uso del suolo e, di conseguenza, le diciture che si riportano in tabella, sono quelle del CORINE Land Cover.

Tipologia	%
2.1.1.1_SEMINATIVO IN AREE NON IRRIGUE	83,13%
2.4.2_SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	7,86%
2.4.3_AREE AGRICOLE CON SPAZI NATURALI IMPORTANTI	4,02%
3.1.1.2_BOSCHI A PREVALENZA DI QUERCE CADUCIFOGIE	0,67%
3.2.4_AREE A VEGETAZIONE BOSCHIVA ED ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE	3,11%
1.2.1_AREE INDUSTRIALI-COMMERCIALI-E DEI SERVIZI PUBBLICI E PRIVATI	2,13%

Tabella1: Percentuali di uso del suolo nella fase Ante Operam

Tabella2: Percentuali di uso del suolo nella fase Ante Operam per punti

PUNTO 14

2.1.1.1_SEMINATIVO IN AREE NON IRRIGUE	84%
2.4.2_SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	0%
2.4.3_AREE AGRICOLE CON SPAZI NATURALI IMPORTANTI	0%
3.1.1.2_BOSCHI A PREVALENZA DI QUERCE CADUCIFOGIE	0%
3.2.4_AREE A VEGETAZIONE BOSCHIVA ED ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE	0%
1.2.1_AREE INDUSTRIALI-COMMERCIALI-E DEI SERVIZI PUBBLICI E PRIVATI	16%

PUNTO 15

2.1.1.1_SEMINATIVO IN AREE NON IRRIGUE	95%
2.4.2_SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	5%
2.4.3_AREE AGRICOLE CON SPAZI NATURALI IMPORTANTI	0%
3.1.1.2_BOSCHI A PREVALENZA DI QUERCE CADUCIFOGIE	0%
3.2.4_AREE A VEGETAZIONE BOSCHIVA ED ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE	0%
1.2.1_AREE INDUSTRIALI-COMMERCIALI-E DEI SERVIZI PUBBLICI E PRIVATI	0%

PUNTO 16

2.1.1.1_SEMINATIVO IN AREE NON IRRIGUE	75%
2.4.2_SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	0%
2.4.3_AREE AGRICOLE CON SPAZI NATURALI IMPORTANTI	0%
3.1.1.2_BOSCHI A PREVALENZA DI QUERCE CADUCIFOGIE	0%
3.2.4_AREE A VEGETAZIONE BOSCHIVA ED ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE	25%
1.2.1_AREE INDUSTRIALI-COMMERCIALI-E DEI SERVIZI PUBBLICI E PRIVATI	0%

PUNTO 17

2.1.1.1_SEMINATIVO IN AREE NON IRRIGUE	100%
2.4.2_SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	0%
2.4.3_AREE AGRICOLE CON SPAZI NATURALI IMPORTANTI	0%
3.1.1.2_BOSCHI A PREVALENZA DI QUERCE CADUCIFOGIE	0%
3.2.4_AREE A VEGETAZIONE BOSCHIVA ED ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE	0%
1.2.1_AREE INDUSTRIALI-COMMERCIALI-E DEI SERVIZI PUBBLICI E PRIVATI	0%

PUNTO 18

2.1.1.1_SEMINATIVO IN AREE NON IRRIGUE	75%
2.4.2_SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	0%
2.4.3_AREE AGRICOLE CON SPAZI NATURALI IMPORTANTI	0%
3.1.1.2_BOSCHI A PREVALENZA DI QUERCE CADUCIFOGIE	0%
3.2.4_AREE A VEGETAZIONE BOSCHIVA ED ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE	25%
1.2.1_AREE INDUSTRIALI-COMMERCIALI-E DEI SERVIZI PUBBLICI E PRIVATI	0%

PUNTO 19

2.1.1.1_SEMINATIVO IN AREE NON IRRIGUE	80%
2.4.2_SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	20%
2.4.3_AREE AGRICOLE CON SPAZI NATURALI IMPORTANTI	0%
3.1.1.2_BOSCHI A PREVALENZA DI QUERCE CADUCIFOGIE	0%
3.2.4_AREE A VEGETAZIONE BOSCHIVA ED ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE	0%
1.2.1_AREE INDUSTRIALI-COMMERCIALI-E DEI SERVIZI PUBBLICI E PRIVATI	0%

PUNTO 20

2.1.1.1_SEMINATIVO IN AREE NON IRRIGUE	60%
2.4.2_SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	40%
2.4.3_AREE AGRICOLE CON SPAZI NATURALI IMPORTANTI	0%
3.1.1.2_BOSCHI A PREVALENZA DI QUERCE CADUCIFOGIE	0%

3.2.4_AREE A VEGETAZIONE BOSCHIVA ED ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE	0%
1.2.1_AREE INDUSTRIALI-COMMERCIALI-E DEI SERVIZI PUBBLICI E PRIVATI	0%

2.8.4.4. *Analisi dei valori naturali*

Tra i parametri da valutare nel monitoraggio di questa componente, come si è sopra detto, è presente la qualità ecologica. Tale valutazione è stata effettuata mediante la redazione e il confronto di alcune carte, quali la “Carta delle gamme cromatiche” e la “Carta dell’uso del suolo”, alla cui descrizione si rimanda per la valutazione di questo parametro.

2.8.4.5. *Analisi dei vincoli e della strumentazione urbanistica*

Il sistema vincolistico vigente nell’area d’intervento è articolato ai diversi livelli, nazionale, regionale e provinciale ed è recepito e trasposto negli strumenti urbanistici comunali che ne puntualizzano i contenuti e il grado di tutela.

Gli atti pianificatori fondamentali ai quali si riferiscono le pregresse analisi ambientali (svolte in fase di progettazione preliminare) e i successivi aggiornamenti e approfondimenti sono:

- Il Piano Paesaggistico Ambientale della regione Marche (PPAR);
- Il Piano di Inquadramento Territoriale (PIT);
- I Piani Territoriali di Coordinamento delle province (PTCP) di Ancona e Macerata;
- I Piani Regolatori Generali dei Comuni (PRG);
- Il Piano di Assetto Idrogeomorfologico (PAI) regionale;

Il principale strumento di tutela vigente è il PPAR approvato nel 1987 e pubblicato nel 1990. Esso individua i vincoli, oggi normati dal D.Lgs. 490/1999, e gli ambiti di tutela orientata e integrale la cui delimitazione definitiva è demandata, ai sensi dell’art.27 bis del PPAR, agli strumenti urbanistici generali comunali.

Il Piano suddivide il territorio regionale in Sottosistemi territoriali e individua tre categorie di aree omogenee secondo la rilevanza dei valori paesaggistico-ambientali (A = aree di eccezionale valore, B = aree di rilevante valore, C = aree di qualità diffusa) e le aree di alta percettività visiva.

L’area d’analisi risulta interessata, da Castelraimondo a Camerino e in prossimità di Muccia, dalla categoria C, definita all’art. 20 del Piano come: “unità di paesaggio che esprimono la qualità diffusa del paesaggio regionale nelle molteplici forme che lo caratterizzano: torri, case coloniche, ville, alberature, pievi, archeologia produttiva, fornaci, borghi e nuclei, paesaggio agrario storico, emergenze naturalistiche”.

Per quanto riguarda il secondo lotto funzionale qui esaminato l’area risulta interessata dalla categoria C, definita all’art. 20 del Piano come: “unità di paesaggio che esprimono la qualità diffusa del paesaggio regionale nelle molteplici forme che lo caratterizzano: torri, case coloniche, ville, alberature, pievi, archeologia produttiva, fornaci, borghi e nuclei, paesaggio agrario storico, emergenze naturalistiche”.

Per quanto attiene alla percettività visiva, la stessa area è interessata dall’ambito omogeneo ‘V’ caratterizzato dalle “infrastrutture a maggiore intensità di traffico” dove il piano intende attuare una politica di salvaguardia, qualificazione e valorizzazione delle visuali panoramiche percepite dai luoghi di osservazione puntuali o lineari.

In altre parti rientra tra gli ambiti definiti come punti e percorsi panoramici. La SS 256 Muccese è interessata da questa tipologia di tutela.

Tra le categorie di tutela della struttura geomorfologica rientrano gli ambiti dei fiumi Esino, Rio Mistrano, Rio Lipidoso.

Per quanto concerne gli elementi del patrimonio storico-culturale, i vincoli e le zone di tutela del PPAR riguardano: i centri e nuclei storici, gli edifici e manufatti storici, le aree archeologiche vincolate, le aree con segnalazione di ritrovamenti.

In prossimità dell'area di intervento nel comune di Matelica si trova l'area archeologica vincolata ex D.lgs.vo 490/99 art. 2 comma 1 lett.a (L. 1089/39), individuata nelle tavole del PPAR come la n. 56 – Matelica, loc. C. Pezze, vincolata con D.M. 25/11/1980. Il P.P.A.R. indica nell'art. 41 che in queste aree e nel relativo "ambito di tutela provvisorio di mt. 50 dal perimetro delle stesse" sono applicate le norme di tutela integrale indicate negli art. 26 e 27: in queste aree ogni scavo di profondità maggiore di 50 cm deve essere autorizzato dal Sindaco che ne informa la Soprintendenza archeologica. L'area archeologica vincolata e la relativa area di rispetto del bene non sono interessate comunque dal Secondo stralcio Funzionale.

Su tutta l'area, invece, sono diffusi vari manufatti storici extraurbani.

Inoltre, nel comune di Matelica sono localizzate numerose aree con segnalazione di ritrovamenti archeologici. Due aree di rinvenimento si trovano in un'area destinata dal P.R.G. comunale ad espansione industriale, una terza è collocata in prossimità dello svincolo di progetto "Matelica Nord-area industriale", esterno al secondo Stralcio.

L'area vasta di riferimento è ricca di aree protette. Esse formano un sistema continuo che si sviluppa in direzione nord-ovest/sud-est e affianca su entrambi i lati il corridoio stradale in esame. Con riferimento al tracciato di progetto, le aree protette più prossime, ma non intercettate dallo stesso, sono il Parco Nazionale dei Monti Sibillini, che occupa la zona a sud-ovest del territorio in esame, e il Parco Regionale Gola della Rossa, che è situato a nord. Sono inoltre presenti, ai margini dell'area di riferimento del progetto, numerose aree SIC (siti di importanza comunitaria) e ZPS (zone di protezione speciale della fauna), e aree floristiche destinate alla protezione di specie floristiche rare o in via di estinzione. Il valore paesaggistico-ambientale (VPA) del paesaggio vegetale è classificato nel PPAR in tre classi: Aree di eccezionale valore paesaggistico-ambientale, Aree di notevole valore paesaggistico-ambientale, Aree di qualità diffusa.

I corridoi vallivi sono classificati nel PIT in base al grado di conservazione dell'assetto naturalistico in due categorie: corridoi di salvaguardia (massima integrità) e corridoi di riequilibrio (minore integrità). Il fiume Esino rientra nella seconda.

La legge forestale regionale (L.R. n. 6/2005) prevede, inoltre, specifiche disposizioni destinate alla tutela del patrimonio floristico e faunistico quali il divieto di abbattimento di alberi d'alto fusto, sia in filari che in piccoli gruppi o misti, sia l'estirpazione di filari e siepi lungo le scarpate e nel territorio agro-silvopastorale della regione.

Per quanto concerne il PAI, il confronto del tracciato della strada di progetto con le zone a rischio idrogeologico, dedotte dall'Autorità di Bacino Marche, mostra che l'infrastruttura di progetto non ricade in zone a rischio di alluvione

Come si evince dallo SIA, l'intervento è coerente e congruente con gli strumenti urbanistici vigenti sul territorio a tutte le scale e anche con gli eventuali innesti di varianti urbanistiche ancora allo stato di progetto o già operative, in quanto non sussistono elementi di conflitto neanche in una proiezione temporale di medio-lungo termine. Rispetto al SIA, datato 2002, le uniche variazioni nella strumentazione urbanistica sono legate al comune di Matelica, nel quale è stata approvata una variante nel

2008 relativa proprio all'area adiacente lo svincolo di Matelica nord, su cui sono previste aree industriali (D).

2.8.4.6. *La ricognizione fotografica*

Infine, lo strumento più importante per il monitoraggio della componente Paesaggio sono le immagini fotografiche, per lo più panoramiche, che costituiranno il punto "zero" rispetto a cui si valuterà con immediatezza gli eventuali impatti. Tali rilievi sono stati riportati sia nella "Carta del Paesaggio", sia nelle singole schede, unitamente ai coni ottici necessari alla loro ubicazione, cui si rimanda per la visualizzazione.

2.8.5. **Conclusioni**

Il Monitoraggio Ambientale Ante Operam, eseguito nel marzo 2017, ha delineato i tratti del territorio nel quale verrà costruita l'infrastruttura in oggetto, definendo così uno stato "zero" che diventa la base di riferimento (una sorta di soglia di riferimento) rispetto a cui valutare le successive modificazioni che si andranno a rilevare durante le fasi di Corso d'Opera e Post Operam. Tale monitoraggio ha evidenziato il forte carattere rurale dei luoghi in oggetto; il paesaggio è infatti dominato dalla presenza di aree vaste coltivate, intervallate da qualche zona boschiva e aree a vegetazione ripariale attorno ai corsi d'acqua attraversati, dove la presenza dell'uomo si avverte, oltre che nel disegno dei campi coltivati, nelle poche case sparse, i rari episodi di architettura storica extraurbana e nella zona industriale posta all'inizio del lotto.

2.9. Stato fisico dei luoghi

2.9.1. Obiettivi del monitoraggio

Le attività di monitoraggio della componente “Stato fisico dei Luoghi”, hanno come finalità la caratterizzazione fisico-ambientale del territorio interessato dal Progetto prima dell’inizio dei lavori e la successiva descrizione delle modifiche fisiche dovute all’inserimento dei cantieri e dell’opera, in modo da ricostruire un quadro conoscitivo, che permetta un immediato confronto tra le fasi del PMA.

Il Progetto di Monitoraggio della componente Stato Fisico dei Luoghi definisce la frequenza delle campagne nelle tre fasi temporali dell’opera (A.O. – C.O. - P.O.). Le indagini qui descritte sono state condotte in fase di Ante Operam, con la finalità di verificare condizioni del territorio prima dell’inizio delle lavorazioni, che possono influenzare le condizioni di stabilità dei versanti e dei luoghi delle lavorazioni. Dunque, gli obiettivi primari del monitoraggio dello stato fisico dei luoghi nella fase A.O. sono:

- osservazione delle aree su cui saranno realizzati gli impianti di cantiere;
- verifica delle planimetrie di cantiere e delle aree espropriate per la realizzazione dell’opera;
- controllo e osservazione di aree soggette a eventuali impatti definiti in fase di progetto.

Per il monitoraggio della componente Stato Fisico dei Luoghi sono stati eseguiti appositi rilievi sull’uso reale del suolo, sulla morfologia dell’area e con idonea e completa documentazione fotografica, al fine di verificare le eventuali variazioni in fase di costruzione, rispetto allo stato Ante Operam, la loro compatibilità con quanto previsto dal progetto di cantierizzazione (per le aree di cantiere e per le aree di lavorazione) e dal progetto esecutivo, con particolare attenzione alle aree effettivamente occupate ed alle eventuali modifiche planimetriche intervenute.

I controlli durante il monitoraggio saranno effettuati sui seguenti parametri:

- delimitazione e il layout delle aree di cantiere, in modo che l’attività di cantierizzazione sia conforme a quanto pianificato nel progetto dell’Opera, affinché non vi sia una variazione della perimetrazione e della distribuzione delle aree di cantiere definite nel PE;
- assetto plano-altimetrico delle aree di cantiere in esame, affinché non vi siano sottrazioni o alterazioni di elementi caratterizzanti l’ambiente naturale o antropico, sottrazione o accumulo di terreno dovuta a scavi, spostamenti di terreno, realizzazione di opere non previste dal PE;
- destinazione dei suoli in corrispondenza delle aree monitorate (uso del suolo). La distribuzione percentuale dell’uso del suolo permette una resa oggettiva del grado di naturalità e di pressione ambientale prodotto dall’attività umana in un’area.

2.9.2. Premessa

La delimitazione dell’area può avvenire su opere lineari o puntiformi e deve contenere tutti i cantieri principali, secondari e operativi.

Per le opere lineari si considera una fascia d’interesse a partire dall’asse stradale per ogni lato, tale da contenere le aree soggette ad esproprio, ad occupazione temporanea e servitù di esercizio. Tale fascia, come si evince dalle planimetrie delle aree di cantiere si estende per circa 30 m oltre le aree citate per monitorare eventuali sconfinamenti dovuti alle lavorazioni, individuabili attraverso le ortofotocarte e i rilievi fotografici.

Queste aree sono tenute sotto monitoraggio, laddove vengono ad inserirsi lavorazioni di particolare rischio per la salvaguardia dello stato esistente (imbocco gallerie, viadotti e opere di rilievo) in corrispondenza di aree sensibili, con l'obiettivo di monitorare le trasformazioni plano-altimetriche, la morfologia, l'uso del suolo, durante il periodo di costruzione e, nel post operam, lo stato di realizzazione degli interventi di mitigazione previsti.

Confrontando le aree di monitoraggio indicate nella fase AO con quelle del PMA si può riscontrare una variazione nella loro forma ed estensione, dovuta alla considerazione in fase AO delle aree espropriate. L'integrazione è avvenuta sovrapponendo alle planimetrie di progetto le aree soggette ad esproprio e ad occupazione temporanea, più una ulteriore fascia di 30 m circa.

La rete di monitoraggio è costituita da 4 punti di misura ubicati lungo il tracciato o aree adiacenti ad esso. Le aree all'interno delle quali sono svolte le attività di monitoraggio sono quelle in cui sono ubicati i cantieri. Le aree di cantiere e quelle interessate dalle lavorazioni incideranno in maniera diretta sullo stato fisico dei luoghi come anche i viadotti, in corrispondenza, ad esempio, delle spalle e delle pile.

2.9.3. Modifiche introdotte rispetto al PMA del Progetto definitivo

Il numero totale di punti del monitoraggio AO coincide con quello del PMA del PD. Le modifiche intervenute rispetto al PD hanno sostanzialmente riguardato il ridimensionamento delle aree di monitoraggio, che ha prodotto l'unione di due punti e l'introduzione di un nuovo punto. Tali modifiche sono avvenute a seguito di variazioni del piano degli espropri, del piano della cantierizzazione o di varianti e sono di seguito descritte per ogni punto:

- SFL_06. L'area di monitoraggio è stata ampliata per ricomprendere tutte le superfici espropriate, e quelle oggetto di possibili impatti dovuti alle lavorazioni.
- SFL_07. Anche quest'area è stata ampliata per contenere tutte le superfici espropriate, e le aree di cantiere successivamente aggiunte. Nel PD, infatti, nello Sv. di Matelica ovest, era previsto il solo cantiere Base 2° lotto, sostituito con un'area più vasta, contenente un'area logistica, l'impianto di frantumazione e lo stoccaggio inerti. A seguito di variazioni progettuali riguardanti la realizzazione della Galleria Mistrianello, l'area di monitoraggio è stata ingrandita fino all'imbocco nord della galleria. Dunque, per l'estensione delle aree espropriate, per la successione quasi continua delle opere presenti nel tratto interessato, e per le variazioni progettuali, si è deciso di unire i punti SFL_07 e SFL_08 del PD in un unico punto SFL_07.
- SFL_08. L'area di monitoraggio è stata estesa per includere tutte le superfici espropriate, e le aree di cantiere successivamente aggiunte. Nel PD il punto di monitoraggio comprendeva l'imbocco sud della gall. Mistrianello e il ponte Mistriano, a cui sono stati aggiunti l'area dello sv. di Matelica Sud (non previsto in fase di PD) e un vasta area di cantiere, comprendente il cantiere Base e l'area di stoccaggio materie.
- SFL_09. La presente area di monitoraggio non era stata presa in considerazione nel PD per l'assenza di aree di cantiere fisse e di lavorazioni importanti. A seguito dell'introduzione di un'area logistica, di un'area di stoccaggio materie e della modifica dello sv. di Castelraimondo Nord l'area è stata aggiunta al monitoraggio ambientale per la componente in oggetto.

2.9.4. Analisi del monitoraggio

2.9.4.1. Aree di cantiere

Nel cantiere base, opportunamente attrezzato, sono state individuate due aree: una per la sosta dei mezzi e l'altra per la gestione dei lavori. I cantieri previsti sono distinti in campo base e campi logistici. Il progetto prevede un campo base allestito alla progr 6+300 completo di alloggi per la manodopera, infermeria, mensa, servizi igienici e spogliatoi, uffici, officine, laboratori, magazzini, aree di carico e scarico, parcheggi e servizi tecnici di supporto ivi compreso le utilities.

L'area rappresenta una superficie totale di circa mq 17071, destinata ai servizi come dettagliati avanti per mq 9.710, mentre una superficie di mq 7.361 è destinata a impianto di frantumazione e stoccaggio inerti.

Sempre nell'area di svincolo di Matelica sud alla progressiva 6+180 sono previsti stoccaggio terre impegnando quattro superfici destinate a area di svincolo di circa:

- area 1 mq 4.000;
- area 2 mq 1.894;
- area 3 mq 3.000;
- area 4 mq 12.900.

Alla progressiva 0+440 nei pressi dello svincolo di Matelica ovest sono localizzate due aree per impianto di betonaggio e di frantumazione rispettivamente di mq 15.420 e di 18.278 per le lavorazioni delle terre e dello smarino delle gallerie.

Infine un altro cantiere logistico è previsto alla progressiva 7+480, quasi a fine progetto, destinato a stoccaggio terre e rifornimento carburanti per macchine di cantiere impegnando una superficie totale di circa mq 11.105.

La viabilità di riferimento è suddivisa in viabilità di accesso ai cantieri e viabilità di servizio ai cantieri.

La prima rappresenta la viabilità in esercizio utilizzata per l'accesso ai cantieri della manodopera e delle forniture; la seconda rappresenta la viabilità esclusiva dei mezzi d'opera utilizzata dagli stessi per la esecuzione delle opere.

In uno con la viabilità di accesso e di servizio gli elaborati rappresentano anche le fasi realizzative dell'opera.

Le singole aree tecniche sono raggiungibili da viabilità ordinaria al fine di garantire le forniture necessarie ai cantieri (viabilità verde). Dall'accesso ai cantieri in poi la viabilità a mezzo piste di servizio (piste blu) garantiscono i movimenti lungo l'asse di progetto per la realizzazione delle opere.

Anche i cantieri e le aree di stoccaggio sono servite da viabilità ordinaria, ma giunti sull'asse di progetto, i movimenti terre sono confinati nel perimetro di esproprio lungo le piste di servizio a margine della strada da realizzare.

Nel seguito si riporta l'elenco dei punti monitorati:

ID. PUNTO DI MISURA SFL	PROG. RIFERIMENTO	OPERA DI RIFERIMENTO	TIPOLOGIA CANTIERE
SFL_06	da 1+400 a 1+900	Gall. art. e nat. Croce di Calle (imbocco A), ponte Faranghe	cantiere operativo piste di cantiere

SFL_07	da 3+200 a 5+000	Gall. art. e nat. Croce di Calle (imbocco B), viad. Esino, gall. art. e nat. Mistranello (imbocco A), impianto di betonaggio, aree di stoccaggio	cantiere operativo impianto betonaggio area di stoccaggio piste di cantiere
SFL_08	da 5+400 a 6+600	Gall. art. e nat. Mistranello (imbocco B), ponte Mistrano, cantiere base, aree di stoccaggio	cantiere operativo cantiere Base area di stoccaggio piste di cantiere
SFL_09	Da 7+800 a 8+400	Sv. di Castelraimondo, area logistica, aree di stoccaggio	cantiere operativo cantiere logistico area di stoccaggio piste di cantiere

2.9.4.2. Carta dell'uso del suolo

Il territorio attraversato dal tracciato di progetto è caratterizzato prevalentemente da zone a carattere rurale destinate a "seminativo in aree non irrigue". Nel lotto 2 in corrispondenza dello svincolo di Matelica nord domina il seminativo, e sul lato est è presente un'ampia area industriale, dopo la quale il tracciato attraversa vaste zone agricole e sporadicamente vegetazione mesofila in corrispondenza dell'intersezione con i corsi d'acqua, filari di roverella, cespuglieti e aree in evoluzione. I centri abitati nei pressi del tracciato sono caratterizzati da zone residenziali a tessuto discontinuo.

Tutto quanto qui esposto è riportato negli stralci presenti nelle Schede di Monitoraggio in cui sono valutate le percentuali relative alle aree di pertinenza di ogni singolo punto di monitoraggio. Di seguito si riporta una tabella che descrive le varie destinazioni d'uso, calcolate in percentuale rispetto all'area totale contenuta all'interno di una fascia di buffering di 1000 m a cavallo dell'infrastruttura. Questa fascia sarà la stessa impiegata nelle fasi che seguiranno, di modo che, si potranno complessivamente confrontare le percentuali e valutare, oltre all'effettivo consumo di suolo, anche quale destinazione d'uso è stata sacrificata.

La legenda impiegata per la carta dell'uso del suolo e, di conseguenza, le diciture che si riportano in tabella, sono quelle del CORINE Land Cover.

Tipologia	%
2.1.1.1_SEMINATIVO IN AREE NON IRRIGUE	83,13%
2.4.2_SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	7,86%
2.4.3_AREE AGRICOLE CON SPAZI NATURALI IMPORTANTI	4,02%
3.1.1.2_BOSCHI A PREVALENZA DI QUERCE CADUCIFOGIE	0,67%
3.2.4_AREE A VEGETAZIONE BOSCHIVA ED ARBUSTIVA IN EVOLUZIONE	3,11%
1.2.1_AREE INDUSTRIALI-COMMERCIALI-E DEI SERVIZI PUBBLICI E PRIVATI	2,13%

2.9.4.3. Carta geomorfologica

Vengono di seguito sintetizzate le principali caratteristiche geomorfologiche del tracciato in progetto, evidenziando le eventuali criticità rilevate allo stato attuale sulla base di tutti i dati disponibili.

Viadotto Pagliano – ponte Faranghe

Il tracciato, dalla base del versante est di Casa Pagliano, attraversa la pianura alluvionale del Fosso Pagliano e la parte basale del versante ovest di San Venanzo.

In questo tratto una delle criticità su cui sono state eseguite indagini di dettaglio e rappresentata dal dissesto segnalato nel PAI con codice F-12-1433 con pericolosità media e rischio moderato P2-R1. Il tracciato di progetto lambisce la parte basale del dissesto segnalato nel PAI, che è una frana di scorrimento che coinvolge la coltre di copertura eluvio-colluviale superficiale.

Grazie alla nuova campagna geognostica 2016, e in base al rilievo geomorfologico di campagna, è stata ridefinita la zona in frana, in questo caso ristretta. Dall'analisi geomorfologica del sito, in considerazione della presenza al piede del versante di un ripiano alluvionale ben sviluppato, si ritiene che il movimento di frana sia limitato soltanto ai depositi eluvio-colluviali del versante, non coinvolgendo pertanto il tracciato stradale in progetto.

SFL06_ Galleria Croce di Calle Nord

Al termine del ponte Faranghe, il tracciato imbocca la galleria "Croce di Calle". Tale imbocco nord è interessato da un dissesto individuato nel PAI con il codice F-12-1439 (R1-P2). Si tratta di una frana di scorrimento attiva che coinvolge i terreni più superficiali della coltre colluviale (3m).

Una frana con codice F-12-1436 (R2-P3), a monte della precedente, non è intercettata dall'imbocco nord della galleria. Sulla base dei dati disponibili, si è pertanto proceduto ad una verifica di stabilità, ricavando, in condizioni sismiche, un coefficiente di sicurezza FS superiore ad 1,0 con una depressione del livello di falda ad almeno 4,0 m dal piano di campagna.

SFL07_ Galleria Croce di Calle Sud - viadotto Esino – svincolo Matelica ovest – ponte Fratte – Gall. Mistranello imbocco nord

L'imbocco sud della galleria "Croce di Calle" interferisce con il dissesto segnalato nel PAI con codice F-12-1435 (R1-P3). Si tratta di uno scorrimento superficiale, ipotizzando una profondità di scorrimento di circa 5-6 metri. Il tracciato attraversa la piana del F. Esino e in corrispondenza dell'attraversamento del fiume l'alveo si presenta ben incassato nei depositi alluvionali con scarpate di erosione di altezza dell'ordine di 4,5 m attualmente in gran parte quiescenti. Sulla base dei dati disponibili, si è pertanto proceduto ad una verifica di stabilità, ricavando, in condizioni sismiche, un coefficiente di sicurezza FS superiore ad 1,0 con una depressione del livello di falda a partire da almeno 4,5 m dal piano di campagna. La gall. Mistranello è stata oggetto di una variante, che ne ha ridotto la lunghezza a circa 250 m. Il dissesto F-12-1423, in condizioni topografiche di bassa pendenza, che prima era intersecato dalla galleria, adesso è attraversato dal tracciato in rilevato, mentre il dissesto F-12-1418, anch'esso in rilevato e in condizioni topografiche di bassa pendenza, è posizionato vicino l'imbocco nord della gall. Mistranello. Per il dissesto F-12-1423, si era ottenuto un coefficiente di sicurezza FS superiore ad 1,0 con una depressione del livello di falda a partire da almeno 4,5 m dal piano di campagna, mentre per il dissesto F-12-1418 un coefficiente di sicurezza FS superiore ad 1,0 con una depressione del livello di falda a partire da almeno 3,5 m dal piano di campagna.

SFL08_ Gall. Mistrianello imbocco sud – Ponte Mistriano – Svincolo di Matelica sud

Nel tratto artificiale finale della galleria Mistrianello non sono state rilevate particolari criticità geomorfologiche.

Il ponte Mistriano e i due sottovia, relativi alla sistemazione delle viabilità interferite, insistono sulla pianura alluvionale del fosso di Mistriano dove non si rilevano particolari criticità. Non sono segnalate nel PAI zone esondabili: infatti questi depositi fluviali, riferibili al Pleistocene superiore, non sono più in rapporto con l'attuale sistema morfodinamico fluviale.

Lo svincolo di Matelica Sud si sviluppa in una superficie topografia sub-pianeggiante. In questo tratto non si evidenziano particolari criticità geomorfologiche.

SFL09_ Svincolo Castelraimondo nord

Il tracciato è ubicato in prossimità della zona di impluvio che si immette nel Rio Lipidoso. In questo tratto, in cui ricade lo svincolo di Castelraimondo nord, non si evidenziano particolari criticità geomorfologiche.

2.9.5. Conclusioni

La presente relazione ha riportato sinteticamente modalità ed esiti delle attività di monitoraggio in fase AO espletate sulla componente Stato Fisico dei Luoghi.

Alla luce delle analisi eseguite sui punti di monitoraggio indicati nel PMA, è possibile affermare che i punti in cui si verificano maggiori impatti, e di conseguenza dove sono presenti maggiori lavorazioni, sono quelli elencati nel paragrafo "Analisi del monitoraggio".

Per quanto riguarda la carta dell'uso del suolo, la destinazione maggiormente sacrificata, su cui è focalizzato il monitoraggio dello stato dei luoghi, è "**2.1.1.1_SEMINATIVO IN AREE NON IRRIGUE**".

Dal punto di vista geomorfologico, si riporta di seguito l'elenco delle maggiori criticità rilevate in corrispondenza del tracciato di progetto:

- **Viadotto Pagliano – Ponte Faranghe.** Dissesto segnalato nel PAI con codice F-12-1433 con pericolosità media e rischio moderato P2-R1. Dalle analisi eseguite si ritiene che il movimento di frana non coinvolge il tracciato stradale in progetto.
- **Galleria Croce di Calle Nord (SFL06).** L'imbocco nord è interessato da un dissesto individuato nel PAI con il codice F-12-1439 (R1-P2).
- **Galleria Croce di Calle Sud - viadotto Esino – svincolo Matelica ovest – ponte Fratte – Gall. Mistrianello imbocco nord (SFL07).** L'imbocco sud della galleria "Croce di Calle" interferisce con il dissesto segnalato nel PAI con codice F-12-1435 (R1-P3). Il dissesto F-12-1423 è attraversato dal tracciato in rilevato, mentre il dissesto F-12-1418, anch'esso in rilevato, è posizionato vicino l'imbocco nord della gall. Mistrianello.