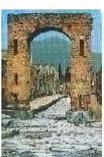


COLLEGAMENTO MEDIANO "MURCIA - POLLINO" TRATTO GIOIA DEL COLLE - MATERA - FERRANDINA - PISTICCI BY-PASS DI MATERA

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

IL PROGETTISTA Dott. Ing. Dino Bonadies Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n° A829		IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:  MANDATARIA  MANDANTE  MANDANTE  MANDANTE		Ing. D. BONADIES Ing. M. RASIMELLI Ing. P. LOSPENNATO Ing. S. PELLEGRINI Ing. M. PROCACCI Ing. R. CERQUIGLINI Ing. M. CARAFFINI Geom. M. BINAGLIA Ing. N. SARACA Ing. A. NUNZIATI Ing. M. PROIETTI Ing. L. MONTERISI Ing. G. CICIRIELLO Ing. F. PACCAPELO Ing. S. GIOTTA	
IL GEOLOGO: Dott. Geol. Stefano Piazzoli Ordine Geologi Regione Umbria n. 107					
IL RESPONSABILE DEL S.I.A. Dott. Arch. Enrica Rasimelli Ordine Architetti, Paesaggisti, Pianificatori e Conservatori Provincia di Perugia n° 430					
IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Dott. Ing. Dino Bonadies Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n° A829					
VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	VISTO: IL VICE DIRETTORE AREA INGEGNERIA SPECIALISTICA	VISTO: IL RESPONSABILE DI AREA	PROTOCOLLO	DATA	

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

CODICE PROGETTO PZ138 - PZ139		CODICE FILE T00-EG00-PMA-RE01-A		REVISIONE	PAG.
PROGETTO L 0 7 1 5 Z	LIV. PROG. -	N. PROG. 0 0 2 0	CODICE ELAB. T 0 0 E G 0 0 P M A R E 0 1	A	1 di 39
A	EMISSIONE PRELIMINARE	SETTEMBRE 2020	CARAFFINI	LOSPENNATO	BONADIES
Revisione	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato

INDICE

INDICE	2
1 INTRODUZIONE	4
2 RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI COMUNITARI	5
2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI	7
3 CARATTERISTICHE GENERALI DEL MA	11
3.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	11
3.2 COMPARTI AMBIENTALI CONSIDERATI	11
3.3 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITA'	12
3.4 SCELTA DEI RICETTORI	13
3.5 RESTITUZIONE DEI DATI.....	13
4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	14
4.1 OPERE DI CANTIERIZZAZIONE	15
5 COMPONENTI OGGETTO DI MONITORAGGIO	18
5.1 SETTORE IDRICO.....	19
5.1.1 ACQUE SUPERFICIALI	20
5.1.2 ACQUE SOTTERRANEE.....	22
5.2 SUOLO	23
5.3 SETTORE ANTROPICO	26
5.3.1 ATMOSFERA.....	27
5.3.2 RUMORE.....	29
5.3.3 VIBRAZIONI.....	33
5.4 ASSETTO DEL TERRITORIO.....	34

5.5	SETTORE NATURALE	37
5.5.1	VEGETAZIONE	37
5.5.2	FAUNA.....	38
5.6	PAESAGGIO.....	38

1 INTRODUZIONE

Il presente documento, unitamente alle tavole allegate, costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) relativo al progetto del “Collegamento mediano Murgia-Pollino”.

Il PMA è stato redatto secondo le “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – *Indirizzi metodologici generali* (Rev. 1 del 16/06/2014), che costituiscono l’aggiornamento delle “Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n. 443) – Rev. 2 del 23 Luglio 2007”.

Come già citato, il monitoraggio ambientale è parte integrante del provvedimento di VIA (art. 28 D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) e “contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti”.

Il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell’Autorità competente, ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il citato art. 28 individua le seguenti finalità:

- Controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate;
- Corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell’opera;
- Individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisti per consentire all’Autorità competente di adottare opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell’impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato o la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate;
- Informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell’Autorità competente e delle agenzie interessate.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI COMUNITARI

Direttiva 92/43/CEE

Direttiva relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva Habitat).

Direttiva 2000/60/CE

Direttiva Quadro sulle Acque.

Direttiva 2000/69/CE

Direttiva relativa ai valori limite di qualità aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Direttiva 2002/3/CE

Direttiva relativa all'ozono nell'aria

Direttiva 2004/107/CE

Direttiva concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente

Direttiva 2006/118/CE

Direttiva riguardante la protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento.

Direttiva 2009/147/CE

Direttiva concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Direttiva 2011/92/UE

Direttiva concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.

Direttiva 2013/39/UE

Modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.

Decisione della Commissione 2013/480/UE

Acque – Classificazione dei sistemi di monitoraggio – Abrogazione decisione 2008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membro risultanti dall'esercizio di intercalibrazione.

Direttiva 2014/52/UE

La suddetta modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale ed introduce novità riguardo il monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione ed esercizio dell'opera, all'identificazione di eventuali effetti negativi significativi imprevisi ed all'adozione di opportune misure correttive.

CEI EN 61094

Measurement microphones.

CEI EN 61260

Electroacoustics – octave band and fractional octave band filters.

CEI EN 61672

Electroacoustics – Sound level meters.

UNI ISO 1996-1

Acustica – Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale – parte 1: grandezze fondamentali e metodi di valutazione.

UNI ISO 1996-2

Acustica – Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale – parte 2: determinazione dei livelli di rumore ambientale.

UNI ISO 9613-1

Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all aperto - Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico.

UNI ISO 9613-2

Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo.

UNI 9884

1997 Acustica – Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale.

UNI 10855

1999 Acustica – Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti.

2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI

D. P. C. M. 27/12/1988

Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale, per le quali è necessario realizzare la rete di monitoraggio ambientale andando a documentare “la localizzazione dei punti di misura ed i parametri ritenuti opportuni”.

D. P. C. M. 01/03/1991

Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno.

L. 447/1995

Legge quadro sull’inquinamento acustico.

D. P. R. 357/1997

Attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

D. P. C. M. 14/11/1997

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

D. M. 16/03/1998

Decreto sulle tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico.

D. P. C. M. 31/03/1998

Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l’esercizio dell’attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell’art. 3, comma 1, lettera b), e dell’art. 2, commi 6, 7 e 8, della L. 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”.

L. 443/2001

Legge Obiettivo, “Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive”.

D. M. 60/2002

Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

D. P. R. 120/2003

Regolamento recante modifiche ed integrazioni al D. P. R. 357/1997, concernente l'attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.

D. P. R. 142/2004

Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447.

D. Lgs. 183/2004

Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria.

Circolare 6 settembre 2004. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.

D. Lgs. 194/2005

Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale.

D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Il monitoraggio ambientale è parte integrante del provvedimento VIA secondo l'art. 28 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. (T. U. Ambiente) e “contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti”.

D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.

È il decreto che regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione i contenuti specifici del monitoraggio ambientale.

D. Lgs. 152/2007

Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.

D. Lgs. 120/2008

Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 agosto 2007, n. 152, di attuazione della direttiva 2004/107/CE relativa all'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.

D. M. 131/2008

Regolamento recante "I criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni".

D. Lgs. 30/2009

"Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

D. M. 56/2009

Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D. Lgs. 152/2006, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del D. Lgs. Medesimo.

D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.

Decreto che stabilisce i valori limite di concentrazione degli inquinanti nell'aria.

D. Lgs. 219/2010

Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché la modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce,

conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica ed il monitoraggio dello stato delle acque.

D. M. 260/2010

Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del D. Lgs. 152/2006, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.

Indirizzi metodologici generali alla redazione del PMA. Rev.1 del 16/06/2014

Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA.

D. Lgs. 50/2016

Codice dei contratti pubblici.

3 CARATTERISTICHE GENERALI DEL MA

3.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

In base ai principali orientamenti tecnico – scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali, il monitoraggio rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Ai sensi dell'art. 28 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., il monitoraggio ambientale rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA (incluse quelle strategiche ai sensi della L. 443/2001), lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, Autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

3.2 COMPARTI AMBIENTALI CONSIDERATI

Vengono di seguito descritti i comparti ambientali per i quali si sono identificati gli impatti significativi; per ciascun componente o fattore ambientale, vengono definiti:

- Le aree di indagine nell'ambito delle quali programmare le attività e, nell'ambito di queste, le stazioni/punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare i campionamenti (rilevazioni, misure etc.)
- I parametri analitici descrittivi dello stato qualitativo-quantitativo della componente e/o fattore ambientale attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche e l'efficacia delle misure di mitigazione adottate;
- Le tecniche di campionamento, misura ed analisi nonché la relativa strumentazione;
- La frequenza dei campionamenti e durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- Le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
- Le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle Autorità competenti, verifica e controllo sull'efficacia delle azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali ed ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento

del PMA) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

3.3 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITA'

Le attività di monitoraggio ambientale saranno articolate in 3 fasi distinte e peculiari, ovvero:

- 1) *Monitoraggio Ante Operam*: costituisce l'insieme di attività di monitoraggio da realizzarsi nel periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA;
- 2) *Monitoraggio in Corso d'Opera*: costituisce l'insieme delle operazioni di monitoraggio da realizzarsi nel periodo che comprende le attività di cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere ed il ripristino dei luoghi;
- 3) *Monitoraggio Post Operam*: costituisce l'insieme di attività di monitoraggio da realizzarsi durante le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera (alla fine del suo ciclo di vita).

Le attività relative alle fasi sopra riportate sono programmate nel PMA e sono finalizzate a:

- Verificare lo scenario ambientale di riferimento (*Monitoraggio Ante Operam*) utilizzato nello SIA per la valutazione degli impatti generati dall'opera in progetto;
- Verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (*Monitoraggio in Corso d'Opera* e *Monitoraggio Post Operam*), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato qualitativo di ciascuna componente e/o fattore ambientale soggetti ad impatto significativo;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previsti nello SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere e di esercizio (*Monitoraggio in Corso d'Opera* e *Monitoraggio Post Operam*);
- Individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA per programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (*Monitoraggio in Corso d'Opera* e *Monitoraggio Post Operam*);

3.4 SCELTA DEI RICETTORI

Il monitoraggio ambientale prevede la scelta di ricettori sensibili, ovvero dei bersagli dei possibili impatti conseguenti alla realizzazione dell'opera.

La scelta dei punti di misura è figlia di rilievi e sopralluoghi realizzati nella zona di interesse e deve rispondere a requisiti di assoluta coerenza con le analisi e le valutazioni contenute nello SIA e nel Progetto.

Uno degli aspetti più complessi risiede nel discriminare dagli esiti del monitoraggio la presenza di pressioni ambientali esterne, sia di origine antropica che naturale, non imputabili alla realizzazione o esercizio dell'opera. Tale aspetto risulta di particolare importanza in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese che impongono la necessità di intraprendere azioni correttive, previa verifica dell'effettivo riconoscimento delle cause delle "anomalie" riscontrate. Da ciò discende la necessità di acquisire ogni informazione utile sulla presenza di potenziali sorgenti di impatto nell'area di indagine (localizzate o diffuse, stabili o temporanee) e di monitorare costantemente tali "cause esterne" per operare un'efficace confronto tra i dati risultati dal MA e le possibili cause che generano anomalie inattese.

3.5 RESTITUZIONE DEI DATI

La restituzione dei dati risulta molto complessa considerando la mole degli stessi e la periodicità stretta di rilevamento.

Per garantire una gestione ottimale, si prevede l'utilizzo di un Sistema Informativo Territoriale (SIT) per la rappresentazione e l'analisi dei dati dell'intero Monitoraggio Ambientale.

In aggiunta, si prevede la restituzione di rapporti tecnici periodici descrittivi, in cui vengono descritte:

- Le finalità del monitoraggio della componente;
- La descrizione e la localizzazione delle aree di indagine;
- I dati di monitoraggio e territoriali;
- Le diverse valutazioni circa i dati di monitoraggio.

I rapporti tecnici vengono coadiuvati da apposite schede di sintesi che permettono una rapida identificazione del punto di monitoraggio rispetto ai ricettori ed all'opera in esame e dei fattori di interesse.

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale è redatto in allegato al *"Progetto di Fattibilità Tecnico Economica comprensivo dello Studio di Impatto Ambientale, della documentazione preventiva per la verifica preliminare dell'interesse archeologico, della redazione del Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo relativi all'intervento: Collegamento Mediano "Murgia-Pollino": Tratto Gioia del Colle - Matera - Tratto Matera Ferrandina: By-pass di Matera.(DG 33/16)"*.

L'idea progettuale dell'intervento oggetto di progettazione origina dal 1° Programma delle infrastrutture strategiche della Legge Obiettivo (CIPE Del. n° 121/2001 – L. 443/2001 – DL 190/2002), in cui figura come *"Itinerario Murgia-Pollino"*.

La sua finalità è di potenziare e migliorare il corridoio trasversale di collegamento viario tra le due direttrici Nord-Sud, vale a dire tra le autostrade A3 (all'altezza dello svincolo di Lauria nord) ed A14 (all'altezza dello svincolo di Gioia del Colle).

L'esigenza del collegamento trasversale tra queste due autostrade era, ed è, molto sentito, sia a livello nazionale, per completare e razionalizzare la rete di grande comunicazione, sia a livello regionale, per potenziare le sinergie economiche fra le regioni coinvolte, nonché i rapporti culturali e sociali.

Il tracciato preferenziale individuato è stato suddiviso in tronchi funzionali, al fine di consentire una maggiore flessibilità in termini di tempi e modalità di esecuzione.

La sua lunghezza complessiva è di circa 170 km, ed è stato suddiviso in cinque tronchi, secondo lo schema che segue:

Tronchi	Tratti	Ambiti	Tipo d'intervento	Lungh. km	Categ. DM/2001
A	unico	Gioia del Colle - Matera	adeguamento	25	C1
B	unico	Tangenziale di Matera	ex novo	24,4	B
C	C1	Tang. Matera - Ferrandina Scalo	ex novo	14	B
	C2	Ferrandina Scalo - Pisticci	nessuno	12	C1
D	unico	Pisticci - Valsinni	adeg. / ex novo	27,1	C1
E	unico	Valsinni - Lauria	nessuno	67	C1

Lo studio sui volumi di traffico ha confermato che non è necessario prevedere due corsie per ogni senso di marcia per l'intero tracciato.

Il progetto in oggetto riguarda, quindi, il Tronco A (Gioia del Colle - Matera) per il quale è previsto l'adeguamento delle attuali S.P. 235 ed S.P. 236 alla Cat. C1 (DM/2001), ed il tronco B (Tangenziale di Matera) per il quale è prevista la realizzazione di una strada di Cat. B (DM/2001).

Il territorio interessato dall'intervento riguarda le province di Bari (Regione Puglia) e Matera (Regione Basilicata). Per la provincia di Bari sono interessati i territori comunali di Gioia del Colle, Santeramo in Colle, Acquaviva delle Fonti (per la propaggine Sud di Acquaviva, che appare come una vera e propria enclave compresa fra i territori di Gioia del Colle e Santeramo e separata dal resto del territorio dalla Lama di spine).

Per la Regione Basilicata è interessato esclusivamente il territorio comunale della città di Matera e, per la parte terminale dell'intervento riconducibile al solo "Svincolo *Metaponto*", il territorio Comunale di Miglionico (MT).

4.1 OPERE DI CANTIERIZZAZIONE

Le aree di cantiere si distinguono per 3 tipologie, si hanno:

- n.2 Cantieri principali;
- n.6 Cantieri secondari;
- n.13 Cantieri operativi.

TRACCIATO CATEGORIA C1

Il cantiere principale ha una funzione logistico/operativa, è di maggiore estensione rispetto agli altri ed è localizzato in prossimità dello svincolo "Gioia Del Colle" in un'area facilmente raggiungibile dalla S.S. n. 171 ed è attrezzato con spogliatoi, locale ristoro, uffici, depositi, etc. Questa area di cantiere resterà impiegata per tutta la durata dei lavori.

I cantieri secondari, più piccoli del cantiere principale, sono localizzati adiacenti le aree delle nuove rotatorie.

I cantieri operativi sono disposti lungo il tracciato di progetto in prossimità delle opere d'arte più importanti per consentirne la realizzazione. La loro estensione è caratterizzata in funzione delle dimensioni dell'opera a cui sono circoscritti.

Ciò consente la lavorazione delle travi e agevola il montaggio degli impalcati

Sulla base di queste considerazioni e sull' ipotetico numero di addetti ai lavori si è proceduto ad un dimensionamento di massima delle varie aree di cantiere; nella tabella seguente si riporta l'elenco dei cantieri individuati e le loro caratteristiche principali.

Denominazione	Localizzazione	Superficie [m²]	Comune
<i>Cantiere principale</i>	Svincolo autostradale A14 [Km 0+500]	5000	Gioia del Colle
<i>Cantiere secondario n.1</i>	Rotatoria n.4 [Km 5+400]	2000	Gioia del Colle
<i>Cantiere secondario n.2</i>	Rotatoria n.6 [Km 10+300]	2000	Santeramo in Colle
<i>Cantiere secondario n.3</i>	Rotatoria n.8 [Km 15+300]	2000	Santeramo in Colle
<i>Cantiere secondario n.4</i>	[Km 21+300]	2000	Santeramo in Colle
<i>Cantiere secondario n.5</i>	Rotatoria 12 [Km 26+100]	2000	Matera

TRACCIATO CATEGORIA B

Il cantiere principale ha una funzione logistico/operativa, è di maggiore estensione rispetto agli altri ed è localizzato in prossimità dello svincolo "Matera Sud" in un'area anch'essa facilmente raggiungibile dalla S.S 655 ed è attrezzato con spogliatoi, locale ristoro, uffici, depositi, etc. Questa area di cantiere resterà impiegata per tutta la durata dei lavori.

Il cantiere secondario, più piccolo del cantiere principale, è localizzato in adiacenza allo svincolo Appia, e vi è la presenza del pronto soccorso e di spogliatoi; inoltre svolge la funzione di deposito materiali.

Anche in questo tratto sono previsti cantieri operativi di piccola estensione disposti lungo il tracciato di progetto in prossimità delle opere d'arte più importanti. Le aree di tali cantieri vengono modificate in base allo sviluppo dell'opera ed assumono un carattere provvisorio strettamente legato alla realizzazione di un'opera specifica.

Sulla base di queste considerazioni e sull' ipotetico numero di addetti ai lavori si è proceduto ad un dimensionamento di massima delle varie aree di cantiere; nella tabella seguente si riporta l'elenco dei cantieri individuati e le loro caratteristiche principali.

Denominazione	Localizzazione	Superficie [m²]	Comune
<i>Cantiere principale</i>	Nord svincolo "Matera Sud"	8000	Matera
<i>Cantiere secondario</i>	Est svincolo "Appia"	4000	Matera

Oltre le varie tipologie di cantiere, lungo il tracciato di progetto, in corrispondenza delle aree intercluse dagli svincoli, sono previste delle zone di deposito temporaneo utili all'accumulo di materiale da scavo e di inerti.

Le aree di cantiere logistiche si rapportano in modo sinergico grazie alla rete costituita dalle piste di cantiere, dalla viabilità esistente e dalle aree temporanee dove si concretizza la produzione e l'operatività esecutiva dell'opera.

I criteri per l'individuazione delle aree adibite a cantiere si sono definiti in relazione alle seguenti priorità:

- ricercare localizzazioni per quanto possibile all'interno del sedime del tracciato di progetto, al fine di evitare l'occupazione temporanea di suolo e successivi onerosi interventi di riqualificazione ambientale;
- ricercare aree in prossimità di svincoli di interconnessione con la viabilità esistente di maggior importanza, al fine di individuare aree facilmente raggiungibili dai mezzi di trasporto;
- posizionare le aree di cantiere al di fuori delle zone di interesse paesaggistico;
- individuare zone con caratteristiche morfologiche di adeguata estensione e modesta acclività, in modo da limitare le operazioni di sbancamento;
- ricercare zone in cui sono facilmente reperibili punti di allaccio alle reti di servizi;
- localizzare i cantieri in aree disponibili anche ai fini dell'occupazione temporanea, che non presentino attività inesistenti su di esse di particolare valore economico e ambientale;
- evitare impatti su ricettori sensibili insediati in prossimità delle aree operative.

5 COMPONENTI OGGETTO DI MONITORAGGIO

Nel capitolo precedente sono state brevemente descritte le azioni previste nella realizzazione dell'opera. Queste generano impatti sulle diverse componenti ambientali interessate, che vengono di seguito descritte.

In particolare, si pone l'attenzione sulla misura in cui il progetto interferisce sulle diverse componenti ambientali in ragione della sovrapposizione dell'opera con le stesse; conseguentemente, occorre mettere in luce i motivi della scelta delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio e le metodiche applicate.

Come precedentemente descritto, il PMA è suddiviso nelle fasi Ante Operam (AO), Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO).

Al termine della fase Ante Operam, al fine di definire i valori di tutela ambientale che esprimano effettivamente la compatibilità con le attività previste per la realizzazione del progetto stradale, verranno definite le soglie di azione da attribuire ai principali indicatori ambientali individuati per le diverse componenti da monitorare.

Altri elementi, quali i tempi di esecuzione dei rilievi o il controllo puntuale delle attività di cantiere, potranno essere concordati nelle fasi successive di progettazione e/o durante il monitoraggio in corso d'opera.

Nel presente piano si riporta la definizione, per ciascun comparto ambientale, dei seguenti elementi:

- I criteri di scelta dei siti di monitoraggio e delle metodiche;
- La descrizione delle metodiche di rilievo, scelte anche in base alle rilevanze emerse dallo SIA;
- I siti di monitoraggio e le frequenze di campionamento.

Si precisa che la determinazione di tutti gli aspetti del Monitoraggio Ambientale, per loro natura, non possono considerarsi completamente definiti in questa sede ma saranno ragionevolmente oggetto di future elaborazioni, possibili sviluppi ed integrazioni, quali ad esempio:

- La localizzazione definitiva dei punti di misura, eccezion fatta per i punti di monitoraggio appartenenti alla fase conoscitiva propedeutica per il SIA o per il monitoraggio di siti specifici (ad esempio le aree di cantiere);
- I criteri di individuazione delle soglie di criticità, le quali verranno definite sulla base dei risultati ottenuti durante il monitoraggio Ante Operam;

- Le procedure di gestione delle criticità;
- Possibili integrazioni delle metodiche previste e dei documenti di restituzione dei dati;
- I criteri e le procedure di valutazione dei risultati.

Entrando nel dettaglio del PMA, di seguito si riportano le componenti ambientali oggetto di monitoraggio ed i loro settori di appartenenza:

- *Settore idrico:*
 - 1) Acque superficiali
 - 2) Acque sotterranee
- *Suolo*
- *Settore antropico:*
 - 1) Atmosfera
 - 2) Rumore
 - 3) Vibrazioni
- *Assetto del territorio*
- *Settore naturale*
 - 1) Vegetazione
 - 2) Fauna
- *Paesaggio*

Per ogni componente sono definite le metodiche delle misurazioni e le frequenze. Di seguito vengono analizzati nel dettaglio i singoli settori.

5.1 SETTORE IDRICO

In occasione della costruzione di una nuova infrastruttura lineare di trasporto, le principali possibili alterazioni prodotte sul sistema idrografico e sulla circolazione idrica sotterranea possono essere indicate come segue:

- Modificazione delle condizioni di deflusso prodotte dall'inserimento di opere in alveo;
- Modificazione delle caratteristiche di qualità fisico-chimica delle acque prodotte dalle lavorazioni;
- Alterazioni della qualità dell'habitat fluviale nei comparti idraulico, morfologico, chimico-fisico, biologico e vegetazionale;
- Alterazioni del regime di circolazione idrica sotterranea e rischio di depauperamento della risorsa sia in termini qualitativi che quantitativi, specie nelle tratte interessate da opere in galleria.

Le due componenti ambientali di interesse, ovvero le acque superficiali e sotterranee, saranno monitorate per tutta la fase di studio, realizzazione ed esercizio dell'opera.

5.1.1 ACQUE SUPERFICIALI

Il monitoraggio delle acque superficiali è previsto in modo da garantire il rilievo e la parametrizzazione delle caratteristiche dei corsi d'acqua mediante indagini per campagne articolate in due parti, ovvero:

- 1) Parte standard
- 2) Parte non standard

Le indagini relative alla parte standard sono organizzate per campagne di misura condotte con misure periodiche presso siti prestabiliti ubicati in modo da rappresentare un valido presidio per la qualità dei corsi d'acqua.

Le indagini non standard sono finalizzate all'intervento rapido nelle situazioni critiche eventualmente prodotte dai lavori ed all'approfondimento specialistico delle problematiche quali-quantitative emerse nelle indagini standard.

Gli indicatori che vengono monitorati sono stati definiti in base a:

- Prescrizioni normative;
- Caratteristiche specifiche dei corsi d'acqua interferiti nelle attività di cantiere e dal traffico veicolare nella fase di esercizio;
- Elementi di riscontro derivanti dalle sperimentazioni pregresse eseguite.

Saranno oggetto di attenzione:

1) Parametri idrologico-idraulici:

- Portata: misura diretta correntometrica o con traccianti, altrimenti misura indiretta da scala di deflusso;
- Livello idrometrico;
- Velocità dell'acqua;
- Larghezza del pelo libero;
- Trasporto solido in sospensione.

2) Parametri chimico-fisici:

- Temperatura;
- pH;
- Conducibilità elettrica specifica;
- Ossigeno disciolto;
- Solidi in sospensione totali;

- COD, TOC;
 - Piombo, cromo, nichel, zinco, rame, alluminio, ferro;
 - Oli minerali;
 - Cloruri, composti organici aromatici, BOD5;
 - Fosforo, nitrati, nitriti, ammoniaca, solfati, fenoli, tensioattivi, arsenico, cadmio, mercurio.
- 3) Parametri microbiologici:
- Escherichia Coli.
- 4) Parametri biologici:
- Indice Biotico Estesio;
 - Analisi quantitativa macro benthos;
 - Biomassa totale per unità di superficie;
 - Analisi qualitativa ittiofauna.
- 5) Parametri ecotossicologici:
- Daphnia Magna;
 - Vibrio Fischeri.
- 6) Parametri fisiografici-ambientali:
- Parametri fisiografici d'alveo;
 - Mappatura morfologico-correntometrica dell'alveo;
 - Indice di Funzionalità Fluviale.

Il PMA prevede l'utilizzo dei dati provenienti dalle stazioni di misura della qualità delle acque gestite dall'ARPA.

Quest'ultime presentano un equipaggiamento che consente il rilievo continuo del livello idrometrico ed il prelievo dell'acqua in quantità e ad intervalli programmabili mediante campionatore automatico. In situazioni specifiche, la dotazione strumentale potrà essere integrata con sensori per il monitoraggio in continuo di torbidità, precipitazione, temperatura, conducibilità elettrica e pH.

Lungo il suo sviluppo, il tracciato interferisce con i torrenti Jesce e Gravina di Matera in Puglia, mentre nella zona della Basilicata con i torrenti Jesce e Gravina di Puglia, ed il fiume Bradano. Le restanti intersezioni con il reticolo idrografico ufficiale riguardano fossi con carattere episodico.

Al fine di avere un metro di confronto veritiero e, in caso, avere immediato riscontro dei problemi causati ai suddetti corsi d'acqua, sono stati considerati i dati provenienti dalle analisi chimico-fisiche effettuate nelle stazioni di monitoraggio dell'ARPA.

In particolare, i quattro punti presi in esame sono:

- 1) Bradano alla Diga di San Giuliano;
- 2) Torrente Jesce in località Tre Ponti;
- 3) Torrente Gravina di Matera a monte del depuratore;
- 4) Torrente Gravina di Puglia nella masseria di Pietrapenta.

È prevista inoltre l'analisi dei dati provenienti dai campionamenti effettuati durante la realizzazione dell'opera

I controlli in corso d'opera e post operam saranno anch'essi basati sui dati provenienti dai prelievi effettuati periodicamente dell'ARPA.

5.1.2 ACQUE SOTTERRANEE

Il monitoraggio delle acque sotterranee interessa sostanzialmente il controllo dei pozzi ed è previsto in modo da garantire il rilievo e la parametrizzazione delle caratteristiche dei corpi idrici attraverso indagini di tipo quantitativo e qualitativo.

Il monitoraggio quantitativo (livello piezometrico della falda) è mirato alla valutazione ed alla certificazione oggettiva dell'entità della risorsa, mentre quello qualitativo (determinazione dei parametri chimico-fisici e batteriologici) è finalizzato a controllare le caratteristiche delle captazioni per verificarne l'idoneità all'uso dichiarato ed evidenziare eventuali alterazioni dovute al contatto con le opere in galleria o con i cantieri.

Gli indicatori che vengono monitorati sono definiti in base alle prescrizioni normative e legislative in auge, alle caratteristiche specifiche degli acquiferi interferiti dalle attività di cantiere e ad eventuali elementi di riscontro derivanti da precedenti acquisizioni.

Per ogni pozzo verranno misurati il livello statico, la temperatura, il pH e/o la conducibilità elettrica specifica, la durezza totale ed eventualmente la quantità di ione bicarbonato, calcio, cloruri, magnesio, potassio, sodio, solfati, ione ammonio, ferro, manganese, nitrati, torbidità, alcalinità, olii minerali, idrocarburi disciolti emulsionati, composti organici aromatici ed Escherichia Coli.

Per quanto premesso, il principale monitoraggio concernerà essenzialmente il livello di falda (livello piezometrico) prima, durante e dopo la realizzazione delle gallerie *Serra-Rifusa* e *Chiatanamura*.

Di seguito si riporta la frequenza dei controlli nelle varie fasi dell'opera:

- *Ante Operam*: 1 controllo ogni 90 giorni a partire da 6 mesi prima dell'inizio dell'intervento;

- *In Corso d’Opera*: 1 controllo ogni 30 giorni;
- *Post Operam*: 1 controllo ogni 60 giorni fino a 6 mesi dal termine dell’intervento.

Oltre al controllo del livello piezometrico, durante le attività di cantiere si procederà ad un’analisi chimica delle acque di falda poste a valle degli interventi (1 controllo ogni 30 giorni), al fine di individuare eventuali seppur improbabili deterioramenti connessi all’avanzamento dei lavori.

Nelle fasi progettuali successive è prevista inoltre l’acquisizione della carta dei pozzi, così da prevedere ulteriori indagini volte al monitoraggio della qualità delle acque sotterranee.

5.2 SUOLO

Il monitoraggio del suolo ha come obiettivo quello di verificare l’eventuale presenza ed entità dei potenziali fattori di interferenza sulla componente ambientale che possono indurre l’alterazione delle caratteristiche fisiche, chimiche e/o biotiche.

Per quanto concerne il suolo, oltre alle 3 fasi di monitoraggio precedentemente descritte, quali *ante operam*, in *corso d’opera* e *post operam*, se ne aggiunge una quarta che viene definita di *inserimento ambientale e rinaturazione o post recupero*. Questa fase costituisce una specifica articolazione di quella in *corso d’opera* e riguarda gli interventi di recupero ambientale effettuati, con tempistiche differenziate, su cantieri, campi base, cave, aree di deposito o su porzioni di tracciato.

Il suolo è una matrice complessa, caratterizzata da un’elevata variabilità orizzontale, cioè tra suoli diversi, e verticale, ovvero tra i diversi orizzonti di uno stesso suolo, a fronte invece di una variabilità temporale nettamente meno marcata rispetto ad altre matrici, quali l’acqua e l’aria. Tutto ciò rende sicuramente difficile la creazione di una rete di monitoraggio che, per sua stessa definizione, permetta di seguire nel tempo l’evoluzione qualitativa della matrice monitorata.

Per il collaudo ed il monitoraggio, il riferimento è generalmente la tabella del suolo obiettivo per i ripristini di cava.

La tecnica base da adottarsi per lo studio dei suoli consiste nello scavo di minipits con integrazione di una trivella manuale per verificare le condizioni al di sotto della soglia di scavo. Lo scavo di un minipit è una tecnica non invasiva e poco costosa (si ricorda che lo scavo può avvenire anche a mano).

Le analisi richieste per ogni campione sono:

- Tessitura (USDA);
- Densità apparente;

- Reazione (pH in H₂O);
- Carbonio organico (%);
- Calcare attivo (%);
- Capacità di scambio cationico (meq/100);
- Salinità.

All'atto del rilevamento e campionamento si dovrà tener conto di raccogliere la variabilità pedologica dei diversi siti, evidenziando l'esistenza di aree degradate o nelle quali siano evidenti i segni di potenziali inquinamenti (in quest'ultimo caso si dovrà procedere secondo la normativa di riferimento).

Nel caso si riscontri che il ripristino dei suoli non abbia raggiunto i risultati attesi, dovranno essere messe in atto attività di ammendamento e/o correzione dei suoli prevedendo, in quest'ultima situazione, nuove scadenze del monitoraggio.

Per ogni punto di campionamento dovranno essere analizzati sia l'orizzonte superficiale che quello sub superficiale, archiviando per ogni punto le coordinate geografiche, le caratteristiche del sito (fisiografia, caratteri superficiali, figure pedogenetiche) ed i risultati di laboratorio. I campioni dei diversi siti ed orizzonti dovranno essere analizzati separatamente.

I riferimenti per i metodi di analisi dei suoli sono:

- MIPA (1997) – Metodi di analisi fisica del suolo. Ministero per le Politiche Agricole Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del Suolo. Coord. M. Pagliai, Ed. Franco Angeli.
- MIPA (2000) – Metodi di analisi chimica del suolo. Ministero per le Politiche Agricole Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del Suolo. Coord. P. Violante, Ed. Franco Angeli.

Per la descrizione delle osservazioni pedologiche si dovrà seguire quanto riportato in:

- Paolanti M., Costantini E. A. C., Fantappiè M., Barbetti R. (2008) – La descrizione del suolo. In linee guida dei metodi di rilevamento ed informazione dei dati pedologici. Ministero delle Politiche Alimentari e Forestali. Coord. E. A. C. Costantini.

La descrizione dovrà essere effettuata per ogni strato di suolo fino alla profondità di 100 cm (se il suolo raggiunge tale profondità), anche quindi per gli orizzonti o strati non campionati. I campioni di suolo non devono mai essere trasversali a diversi orizzonti. La quantità indicata per le analisi routinarie di laboratorio è di 1 kg.

Il campione dev'essere rappresentativo dell'intero orizzonte. I contenitori utilizzati per il trasporto dei campioni debbono riportare le codifiche relative al codice del rilevamento, sigla

del tipo di osservazione, numero dell'osservazione, profondità, eventualmente, codice dell'orizzonte o strato parte dell'orizzonte campionata, finalità del campionamento e data del campionamento.

Alcuni accorgimenti da usare nel prelievo del campione sono:

- iniziare sempre dagli orizzonti più profondi per evitare di inquinare gli orizzonti sottostanti con quelli superiori;
- separare subito e il più possibile i ped del campione prelevato, soprattutto se il suolo è argilloso, in modo da evitare di creare masse molto compatte e dure durante il disseccamento in laboratorio;
- eliminare la materia organica vivente quale fauna, radici vive, foglie e rami verdi;
- eliminare i frammenti grossolani, se non è prevista l'analisi degli stessi;
- adottare una strategia di sottocampionamento.

Il monitoraggio dei suoli è differenziato per tipologia di intervento.

Per quanto riguarda la fase Ante Operam, il quadro di riferimento deve basarsi sulle analisi dei siti di prevista cantierizzazione.

Durante l'attività di cantiere, per quanto riguarda i suoli, all'atto dell'apposizione degli strati superficiali (ossia quelli che dovranno formare la copertura pedologica), dovranno essere effettuati sopralluoghi al momento della messa in posto delle terre da scavo. In tale fase sarà controllato che i materiali risultino privi di inquinanti. Dovrà essere effettuata un'attività di campionamento (5 campionamenti ad ettaro). Le analisi da condurre dovranno essere: tessitura (USDA), reazione (pH in H₂O), calcare totale (%), calcare attivo (%), capacità di scambio cationico (meq/100) e salinità. Nel caso di anomalie rispetto alla tabella di riferimento prevista in progetto per i suoli, si dovrà intervenire con correzioni od ammendamenti anche tramite miscele tra terre da scavo.

Anche nella fase Post Operam dovrà essere effettuata l'attività di campionamento (5 campionamenti ad ettaro) tale che i campioni siano rappresentativi dell'area in esame. Lo schema di campionamento sarà libero e la scelta dei siti dovrà essere motivata tramite una breve relazione per ogni area di intervento.

I punti di rilevamento Post Operam dovranno essere ubicati da personale esperto in relazione alle diverse condizioni delle superfici in termini di fisiografia e sviluppo della vegetazione. Si dovrà redigere, per ogni punto di campionamento e per lo strato di insieme, una relazione che riporti la descrizione degli strati di suolo e le analisi dei suoli, con annessa valutazione delle caratteristiche di qualità rispetto agli obiettivi progettuali.

Durante l'attività di scavo per la realizzazione delle gallerie *Serra-Rifusa* e *Chiatanamura*, dovrà essere monitorato l'andamento stratigrafico incontrato con la progressione dei lavori prevedendo prove di permeabilità.

Dovranno inoltre essere effettuati rilievi del grado di protezione dall'erosione esercitato dalla copertura vegetale, ovvero rilievi biometrici da eseguire sullo strato erbaceo, tramite la determinazione dell'altezza dell'apparato epigeo ed ipogeo, della biomassa epigea ed ipogea e dell'analisi floristica e fitosociologica. Queste attività sono finalizzate alla definizione di un indice che descrive il grado di protezione del suolo esercitato dalla vegetazione nei confronti dell'acqua cadente e dilavante.

I rilievi interesseranno, secondo le metodiche ed i protocolli sopra descritti, le aree di cantiere (vedi tavola) e le aree immediatamente prossime agli imbocchi delle nuove gallerie. La densità dei prelievi nelle aree sopra descritte sarà di 5 campioni ogni ettaro.

I controlli Ante Operam inizieranno 6 mesi prima della data presunta di inizio lavori, mentre il monitoraggio Post Operam dovrà protrarsi per i 6 mesi successivi la loro conclusione.

5.3 SETTORE ANTROPICO

Il monitoraggio riguardante il settore antropico si pone la finalità di verificare e controllare le modificazioni ambientali prodotte, durante la realizzazione della nuova opera stradale e nella sua fase di esercizio, su:

- Qualità dell'aria;
- Livelli di rumore;
- Disturbo alle persone ed alle cose per effetto delle vibrazioni.

Le indagini necessarie al monitoraggio di tali componenti sono da produrre periodicamente nell'ambito di 3 fasi principali:

- *Ante Operam*: prima dell'installazione dei cantieri, volta all'individuazione dei "ricettori", ossia i siti e/o abitazioni rappresentativi del territorio e delle caratteristiche ambientali. Le indagini sono da condurre laddove le attività di cantiere determinano un impatto significativo ed in modo tale da individuare criticità da mitigare eventualmente con interventi mirati;
- *Corso d'Opera*: durante i lavori di costruzione della strada; le indagini sono volte alla verifica della qualità ambientale dei "ricettori" individuati durante le lavorazioni;
- *Post Operam*: per i primi 12 mesi di esercizio della strada in modo da verificare l'impatto della nuova opera sull'ambiente.

5.3.1 ATMOSFERA

Il monitoraggio dell'atmosfera mira al controllo dell'inquinamento dell'aria prodotto a seguito delle lavorazioni, con particolare riferimento a:

- Misura delle polveri disperse totali (PTS);
- Misura degli inquinanti dovuti al traffico veicolare (ossidi di carbonio, azoto e zolfo, benzo A pirene, ozono, polveri fini PM10 e PM2,5).

Allo scopo verranno utilizzate principalmente due tipologie strumentali:

- 1) un *mezzo mobile*: veicolo furgonato nel quale sono installate le strumentazioni necessarie per il campionamento e l'analisi in tempo reale delle caratteristiche fisiche e chimiche dell'aria. Con l'utilizzo di questi apparecchi, è possibile l'analisi delle polveri fini (PM10 e PM2,5) e degli inquinanti chimici causati dal traffico;
- 2) una *centralina fissa*: utilizzata per l'acquisizione dei dati chimici e meteorologici della qualità dell'aria.

Le misure della qualità dell'aria risentono delle condizioni atmosferiche e, poiché anche le lavorazioni possono procedere secondo cicli differenti a seconda delle condizioni meteorologiche, è necessario che le campagne di monitoraggio ante, in corso e post operam siano distribuite uniformemente nel corso dell'anno.

Pertanto, si prevede la realizzazione di un campionamento della durata di 15 giorni consecutivi distribuiti uniformemente nel corso delle 4 stagioni annuali.

L'attività di interpretazione delle misure consiste nel:

- Confronto con i dati ante operam;
- Confronto con i livelli di attenzione e di allarme contenuti nel D. M. 60/2002, nel D. Lgs. 183/2004, nel D. Lgs. 152/2007 e nel D. Lgs. 120/2008;
- Analisi delle cause e delle sorgenti di inquinamento, con eventuale disposizione di interventi di mitigazione.

I parametri oggetto di rilevamento sono:

- I dati meteorologici ovvero direzione e velocità del vento e classe di stabilità, in modo da prendere tempestivi provvedimenti allorquando questi coincidano valori limite di concentrazione degli inquinanti;
- Le concentrazioni stesse degli inquinanti tipici del traffico stradale (ossidi d'azoto, ossidi di zolfo, monossido di carbonio, particolato, polveri sospese totali etc.).

Di seguito si riportano i valori limite di riferimento rispetto ai quali raffrontare i dati orari e le medie giornaliere dei parametri misurati.

COLLEGAMENTO MEDIANO MURGIA - POLLINO TRATTO GIOIA DEL COLLE – MATERA – FERRANDINA – PISTICCI BY-PASS DI MATERA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA <i>Piano di Monitoraggio Ambientale</i>	File:T00-EG00-AMB-RE01-A Data: Settembre 2020 Pag. 28 di 39
--	---

Biossido di zolfo SO₂ (rif. DM 60/2002)		
Soglia di allarme	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana
500 µg/m ³ misurato per 3 ore consecutive	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte/anno civile	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte/anno civile

Biossido di azoto NO₂ (rif. DM 60/2002)		
Soglia di allarme	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Valore limite annuale per la protezione della salute umana
400 µg/m ³ misurato per 3 ore consecutive	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte/anno civile	40 µg/m ³

Particolato PM10 (rif. DM 60/2002)		
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana
	20 µg/m ³	50 µg/m ³ da non superare più di 7 volte/anno civile

Monossido di carbonio CO (rif. DM 60/2002)		
Valore limite per la protezione della salute umana		
10 µg/m ³ Media massima giornaliera su 8 ore		
Benzene C₆H₆ (rif. DM 60/2002)		
Valore limite per la protezione della salute umana		
5 µg/m ³		
Ozono O₃ (rif. D.Lgs. 183/2004)		
Livello di attenzione	Livello di allarme	
180 µg/m ³	240 µg/m ³	

Le misure della qualità dell'aria sono effettuate attraverso due centraline gestite da ARPA PUGLIA:

- Centralina mobile all'interno dell'area industriale di Gioia del Colle (40.810020, 16.925012);
- Centralina fissa "Altamura – Via Santeramo" (40.827865, 15.560195).

La stazione di misura rileva in continuo i principali inquinanti atmosferici per la salvaguardia della salute umana, ovvero:

- Ossidi di azoto (NO, NO₂, NO_x);
- Monossido di carbonio (CO);

- Frazione respirabile delle particelle sospese (PM10, PM2,5);
- Parametri meteo: temperatura esterna, direzione e velocità del vento, umidità relativa, pressione barometrica, pioggia, radiazione solare.

L'unità di acquisizione dati raccoglie ed elabora i valori istantanei forniti dagli analizzatori chimici fornendo le medie orarie. Tali valori sono successivamente validati tenendo conto del rispetto dei parametri di calibrazione e della loro congruenza con i dati meteo (velocità del vento e piovosità). Tutta la strumentazione dedicata all'analisi dei parametri sopra indicati ed il relativo sistema di acquisizione dei dati è collocata all'interno di una cabina equipaggiata con:

- Sistema di prelievo del gas campione e dei gas di taratura;
- Sistema di taratura comprensivo delle relative bombole;
- Sistema elettrico;
- Sistema pneumatico;
- Sistema di condizionamento.

Lo studio sulla qualità atmosferica è da condurre, nella fase Ante Operam, a partire da 12 mesi antecedenti l'inizio dei lavori, mentre in quella Post Operam nei successivi 12 mesi dal termine degli stessi. Come precedentemente descritto, è inoltre prevista una fase di monitoraggio in corso d'opera.

In aggiunta alle misurazioni dirette della qualità dell'aria, si considerano per le fasi in corso d'opera e post operam i dati di output derivanti da un'opportuna modellazione atmosferica. Questi saranno confrontati con i dati acquisiti nelle due centraline gestite da ARPA, assunti come riferimento per le condizioni ante operam.

5.3.2 RUMORE

Il PMA ha lo scopo di esaminare le eventuali modificazioni sull'ambiente che intervengono durante ed a seguito della costruzione dell'opera, valutando se tali variazioni sono imputabili alla costruzione dell'opera o al suo futuro esercizio, così da ricercare azioni correttive che possano ridurre gli effetti.

Il monitoraggio dello stato ambientale va eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera e consente di:

- Verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto ambientale;
- Verificare l'efficacia degli eventuali sistemi di mitigazione progettati e posti in essere;
- Garantire la gestione dei problemi ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura stradale;

- Rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per poter intervenire con opportuni provvedimenti.

In particolare, il monitoraggio della fase *Ante Operam* (AO) è finalizzato a:

- Testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti (prima dell'apertura del cantiere);
- Quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare, per le posizioni più significative, la "situazione zero" a cui si riferisce l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera;
- Consentire un agevole valutazione degli accertamenti effettuati al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente gli interventi di mitigazione eventualmente previsti nel progetto acustico.

Durante la fase di cantiere (in *Corso d'Opera CO*), il monitoraggio ha come obiettivo di:

- Documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato *Ante Operam*, dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione degli interventi previsti all'interno dello specifico cronoprogramma dei lavori;
- Individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività di cantiere e/o di realizzare adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo.

Il monitoraggio della fase *Post Operam* (PO) dev'essere esteso per i primi 12 mesi di esercizio della strada.

Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, è stato programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera può comportare.

In fase di esecuzione delle opere, il sistema di accertamenti predisposto funge anche da sensore d'allarme.

Si dovrà rilevare sia il rumore immesso nell'ambiente direttamente dalle aree di cantiere, sia il rumore generato nelle aree della viabilità esistente ed utilizzata dai mezzi d'opera (strade limitrofe percorse dai mezzi di cantiere).

L'impatto acustico nella fase di cantiere ha comunque caratteristiche di transitorietà.

Nelle aree di cantiere, sono presenti numerose sorgenti di rumore che possono realizzare sinergie di emissione acustica nel caso in cui ci sia un contemporaneo svolgimento delle attività lavorative.

Sulla base di tali considerazioni è stata quindi effettuata una valutazione preventiva dei luoghi e dei momenti caratterizzati potenzialmente da un impatto di una certa rilevanza nei riguardi dei recettori presenti, che ha consentito di individuare i punti maggiormente significativi in cui si deve realizzare il monitoraggio.

La localizzazione dei punti di misura è stata effettuata sulla base di criteri legati alle caratteristiche territoriali dell'ambito di studio, alle modalità realizzative degli interventi previsti ed alla tipologia dei recettori individuati nelle attività di censimento.

Per quanto concerne l'articolazione temporale delle rilevazioni dei livelli sonori atti a caratterizzare il clima acustico nell'ambito dei bacini di indagine individuati, si è fatto particolare riferimento alla possibile variabilità stagionale e giornaliera delle condizioni al contorno. I fattori che possono determinare delle variazioni dei livelli sonori (anche rilevanti) sono:

- Variabilità stagionale dei flussi veicolari;
- Variabilità giornaliera dei flussi veicolari;
- Tipologia e contributo energetico delle diverse sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- Variazione dei parametri cinematici del flusso veicolare conseguente alle diverse condizioni di traffico ed all'incidenza dei veicoli pesanti;
- Variabilità dei parametri metereologici, con particolare riferimento alla velocità e direzione del vento, alla pioggia, alla neve ed alle diverse condizioni di stabilità atmosferica.

Il fattore più significativo tra quelli elencati è sicuramente rappresentato dalla variabilità delle condizioni di traffico veicolare, ma comunque è necessario che vengano rispettate anche le prescrizioni riguardanti gli aspetti metereologici.

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di valori limite definiti dalle leggi in vigore; in particolare, il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti dal D. P. C. M. 01/03/1991 in base alle classi di zonizzazione acustica del territorio.

In fase di SIA sono state effettuate tre tipologie di misurazione:

- Monitoraggio settimanale del traffico esistente presso due diverse postazioni fisse, con determinazione dei livelli equivalenti di pressione sonora su base oraria e quindi su base giornaliera;
- Misurazioni spot della durata di 30 minuti ciascuna presso diverse postazioni lungo il tracciato di progetto;

- Misurazione del traffico ferroviario sulla tratta Altamura-Matera afferente alla ferrovia Bari-Matera, all'altezza della Contrada Serra Paducci presso l'Hotel La Corte.

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di "fonometri", ovvero strumenti che registrano i livelli di potenza sonora espressi in dBA e, se necessario, le frequenze a cui il rumore viene emesso.

Come previsto dal D. M. 16/03/1998, saranno previste nelle fasi di ante operam, corso d'opera e post operam misure di breve periodo eseguite con campionamenti di 10 minuti con l'ausilio di un tecnico operatore che deve ripetere 6 volte la misura, di cui 4 distribuite nel periodo diurno 6-22 e 2 nel periodo notturno 22-6 (AO, CO e PO); tali misure saranno utilizzate per il controllo degli effetti a carico dei ricettori più esposti.

La normativa di riferimento stabilisce dei limiti di emissione riguardo l'inquinamento acustico, distinti in base alla zonizzazione dell'area interessata; laddove la zona non fosse ancora operativa, i limiti di accettabilità sono forniti dal D. P. C. M. 01/03/1991, art. 6, comma 1 (la zonizzazione è quella corrispondente alle regioni Puglia e Basilicata).

Nel caso specifico, si applicheranno i seguenti limiti:

PERIODO	LIMITI NORMATIVI
Diurno	65 dB(A)
Notturmo	55 dB(A)

La scelta delle stazioni di monitoraggio tiene conto della convergenza di numerose condizioni connesse con i processi di emissione, di immissione e di propagazione del rumore, quali:

- Presenza e natura delle sorgenti di rumore attive, attuali ed in corso d'opera (emissione);
- Proprietà fisiche del territorio: andamento orografico e copertura vegetale, laddove esistente (propagazione);
- Tipologia del corpo delle aree di cantiere e della viabilità dei mezzi d'opera (propagazione);
- Ubicazione e tipo di recettori (immissione).

Non va tuttavia trascurata la situazione acustica attuale imputabile alla presenza di sorgenti sonore attive (preesistente traffico veicolare nei tratti in adeguamento della strada).

I punti da sottoporre ad indagine acustica sono stati definiti tenendo conto dei seguenti criteri generali:

- Individuazione di recettori prossimi all'area d'intervento;
- Ubicazione delle aree di cantiere;
- Rete di viabilità dei mezzi gommati.

In particolare, il monitoraggio in *Corso d'Opera* permetterà di individuare eventuali situazioni di criticità per la componente ambientale in esame ed anche di verificare l'efficacia ed il rispetto delle indicazioni riportate nel SIA, al fine di ridurre le emissioni sonore sia nelle zone circostanti le aree di cantiere, sia lungo la viabilità esistente utilizzata dai mezzi d'opera nel periodo delle lavorazioni.

Le centraline di monitoraggio sono poste in due differenti postazioni: il punto M1 è situato a Santeramo in Colle, lungo la SP235 nei pressi del km 17; il punto M2 è nella pertinenza dell'Hotel La Corte, interessato dal traffico insistente sulla SS99 all'altezza del km 15.

Le misure spot di durata 30 minuti l'una, sono state effettuate presso sei diverse postazioni:

- P1) In prossimità del ricevitore R468, lungo la SS7 km 564;
- P2) Di fronte al ricevitore R331, Loc. Contrada Chiatamura;
- P3) Z.I. Iesce, nei pressi del ricevitore R219, lungo la SP271;
- P4) SP236 km 35+600, all'incrocio con la SP176, ricevitore R186;
- P5) In prossimità del ricevitore R136, sulla SP128 km 1+700;
- P6) Nei pressi del ricevitore R48, lungo la SP235 km 25+500.

Oltre che nelle zone precedentemente elencate, stazioni di misura saranno ubicate anche in corrispondenza delle aree di cantiere principali e secondarie. Anche qui sono infatti previste misure ante operam, in corso d'opera e post operam.

5.3.3 VIBRAZIONI

Le vibrazioni che possono essere prodotte nel corso delle attività di costruzione della strada (movimentazione materiali, scavi etc.) possono interferire con:

- *La popolazione*: il disturbo provocato alla persona dalle vibrazioni è noto come "annoyance" e deriva da particolari combinazioni di effetti che coinvolgono la percezione uditiva (rumore) e quella tattile (vibrazioni vere e proprie);
- *Le attività produttive particolari*: il funzionamento di alcune strumentazioni (come per esempio i microscopi ottici ed elettronici) può essere disturbato da livelli di vibrazione inferiori alla soglia di percezione umana;
- *Gli edifici ed i beni storico-monumentali*: in particolari situazioni di suscettività strutturale, elevati e/o prolungati livelli di vibrazione possono essere causa di danni

alle strutture; tali livelli sono più alti di quelli tollerati dalle persone, per cui tale obiettivo risulta automaticamente raggiunto quando non si ha disturbo alla popolazione.

Agli scopi del monitoraggio vengono eseguite, in corrispondenza delle aree di cantiere individuate negli elaborati grafici allegati, due categorie di rilievi:

- Misure di breve periodo finalizzate ad individuare il *disturbo* (*Ante Operam* ed in *Corso d'Opera*);
- Misure di breve periodo finalizzate all'individuazione del danno (in *Corso d'Opera*).

La misura dei livelli di vibrazione viene effettuata mediante *accelerometri*, ovvero strumenti che misurano una delle caratteristiche fondamentali delle vibrazioni, quale l'accelerazione indotta nel tempo sul corpo al quale lo strumento è solidale (terreno, solaio etc.).

In particolare, si prevede una misura nelle aree di cantiere nei 12 mesi antecedenti l'inizio dei lavori (*AO*); in *Corso d'Opera*, le misure dovranno avere una cadenza di 1 volta a settimana.

Non si prevedono rilevazioni della vibrazione nel periodo *Post Operam*.

5.4 ASSETTO DEL TERRITORIO

I criteri per l'individuazione e la definizione degli elementi della rete di monitoraggio sull'assetto del territorio sono basati sui seguenti fattori:

- Vulnerabilità geologica e geomorfologica dei diversi settori del territorio interessato dalle opere, identificandola nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale;
- Tipologia locale delle opere stradali, in funzione del maggiore o minore grado di interferenza potenziale con la stabilità dei versanti;
- Presenza di abitazione o infrastrutture di rilievo insistenti sui versanti oggetto di monitoraggio.

Gli obiettivi primari del programma di monitoraggio dei versanti sono:

- Certificazione dello stato dei versanti nella situazione precedente l'avvio dei lavori;
- Controllo delle modificazioni intervenute nella fase di cantiere;
- Messa a disposizione di dati funzionali ad una tempestiva messa in opera di interventi correttivi al primo manifestarsi di eventuali effetti negativi sulla stabilità del territorio connessi alla realizzazione di opere particolari;
- Verifica degli effetti a breve-medio termine a seguito della realizzazione delle opere;
- Predisposizione di una rete permanente di misura per il controllo dei comparti "a rischio" nella fase di esercizio dell'opera.

Il programma di monitoraggio prevede, per le aree soggette a controllo, sostanzialmente 3 tipologie di misure: *inclinometriche, piezometriche e topografiche*. Procedendo in questo modo, sarà possibile ottenere un ventaglio di informazioni ampio, con un diverso grado di dettaglio ed estensione delle aree monitorate in funzione della tipologia di misura.

- 1) Misure inclinometriche: questa tipologia di misura rappresenta la fonte primaria di informazione per l'individuazione e la caratterizzazione dei movimenti franosi sia superficiali che profondi. Le misure inclinometriche sono largamente utilizzate nella geotecnica tradizionale poiché forniscono elementi indispensabili per la comprensione dei fenomeni gravitativi, come lo spessore delle coltri instabili e la velocità degli spostamenti, con precisione millimetrica. Il risultato della misura saranno dei dati puntuali che risulteranno di fondamentale importanza non solo in fase di monitoraggio, ma anche nella eventuale fase di progettazione di interventi di stabilizzazione o mitigazione nel caso in cui si evidenzino effetti indesiderati sul territorio.
- 2) Misure piezometriche: le misure in corso d'opera dei livelli piezometrici saranno sempre affiancate da quelle inclinometriche, ed avranno una duplice funzione: da una parte forniranno elementi fondamentali per la comprensione degli eventuali fenomeni gravitativi, quasi sempre correlati all'oscillazione delle falde superficiali, dall'altra permetteranno di valutare oscillazioni della falda profonda, ove presente, correlate alla realizzazione delle opere in sottoterraneo.
- 3) Misure topografiche: la topografia tradizionale comprenderà una rete di inquadramento realizzata con metodologia satellitare GPS (Sistema Globale di Posizionamento) da cui "lanciare" una rete di capisaldi (sempre realizzata con sistema GPS), che servirà per effettuare le letture alle "mire" appositamente collocate nelle diverse fasi di progetto (AO, CO e PO). La rete di inquadramento GPS sarà costituita da vertici distribuiti lungo il tracciato in posizione sicuramente stabile, sia in prossimità delle aree da sottoporre a controllo sia al di fuori delle aree in esame. La precisione aspettata sulle coordinate dei punti di inquadramento è quella propria del sistema GPS. La rete di inquadramento sarà poi integrata con la materializzazione di una rete locale di capisaldi GPS, da cui si effettueranno misure con "stazione totale" di una serie di punti di controllo posizionati e materializzati sulle teste degli strumenti geotecnici, sulle strutture di sostegno degli scavi nonché direttamente a terra mediante apposito pilastrino in cls armato (in funzione delle caratteristiche del sito).

Le misure di controllo locali, realizzate con stazione totale (sqm compreso tra 10 e 5 cc sulle misure angolari e tra + 5 mm + 5 ppm e + 1 mm + 1 ppm sulle misure di distanza), permetteranno di ottenere coordinate con la massima accuratezza consentita dagli strumenti. I punti di stazione coincideranno naturalmente con i punti della rete di inquadramento e con altri di nuova istituzione ad essi collegati. La finalità di queste misure è quella di verificare eventuali risentimenti delle opere di sostegno degli scavi, di fornire una misura di confronto e verifica di quanto evidenziato dagli inclinometri, ed integrare, con ulteriori punti a terra, il numero di dati che possano evidenziare risentimenti superficiali collegati con movimenti profondi.

Le opere potenzialmente impattanti sull'equilibrio dei versanti e quindi soggette a monitoraggio geotecnico sono la *Galleria artificiale Serra-Rifusa* e la *Galleria artificiale Chiatanamura*.

Il Piano di Monitoraggio sull'assetto del territorio prende in considerazione fondamentalmente 3 fasi temporali a cui sono riferite le campagne di misura, ovvero: *Ante Operam*, in *Corso d'Opera* e *Post Operam*. La frequenza delle campagne è influenzata non solo dalla tipologia di misura specifica ma anche dalla fase temporale a cui si riferisce poiché sono diverse le finalità tecniche delle diverse fasi, che sono:

- *Ante Operam (AO)*: servono ad individuare le condizioni del territorio prima dell'inizio delle lavorazioni che in qualche modo possono aver influenza sulla stabilità dei versanti. In particolare, è necessario effettuare, lungo le stazioni di monitoraggio previste, almeno 1 misura inclinometrica nei 6 mesi prima dell'inizio dei lavori.
- *In Corso d'Opera (CO)*: ci si riferisce esclusivamente al periodo di esecuzione di una specifica opera, o ad una parte di essa, che ricade in un'area potenzialmente instabile, e non necessariamente all'intero periodo richiesto per il completamento dell'opera nella sua interezza. In altre parole, una volta rimosse le fasi lavorative che influenzano la stabilità, quali ad esempio scavi e sbancamenti realizzati per l'esecuzione delle gallerie artificiali, la fase in *Corso d'Opera* cessa di esistere. In questa fase, si dovranno effettuare almeno 2 misure al mese nelle stazioni di monitoraggio previste.
- *Post Operam (PO)*: ci si riferisce al periodo di tempo che va dal termine della fase *CO* fino alla consegna dell'opera all'esercizio. In particolare, verrà effettuata, in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio, almeno 1 misura inclinometrica nei 12 mesi successivi alla fine dei lavori.

5.5 SETTORE NATURALE

Sono state svolte indagini relative alla valutazione ante-operam dello stato ecologico della componente floro-faunistica lungo il percorso dell'infrastruttura prevista nel presente progetto di fattibilità tecnico-economica. In particolare, è stato possibile fornire una prima caratterizzazione degli aspetti naturalistici, in funzione delle caratteristiche vegetazionali, dello stato fitosanitario degli individui arborei di pregio e della fauna mobile terrestre. Queste indagini saranno ripetute anche in corso d'opera e post operam, per individuare gli eventuali impatti legati alla realizzazione dell'infrastruttura sul settore naturale.

I siti di indagine delle componenti floristico-vegetazionali e faunistiche consistono in 19 aree circolari di 500 m di diametro, comprendenti il tracciato stradale di progetto ed alcune superfici di interesse naturalistico presenti in adiacenza alle aree di intervento.

La posizione dei siti indagati è indicata negli elaborati grafici forniti in allegato.

5.5.1 VEGETAZIONE

Il monitoraggio della vegetazione, svolto nelle fasi di ante operam, corso d'opera (ripetuto con cadenza annuale) e post operam, è mirato ad individuare l'eventuale presenza e l'entità dei seguenti fattori di impatto potenziali:

- sottrazione di vegetazione;
- alterazione della struttura della vegetazione e del patrimonio floristico;
- impatto sulla vegetazione per emissioni gassose in atmosfera;
- impatto sulla vegetazione per sollevamento di polveri;
- impatto sulla vegetazione per alterazioni prodotte dai mutamenti morfologici e dall'introduzione di infrastrutture.

All'interno della stazione di rilevamento viene effettuato il censimento delle entità floristiche presenti e, nel caso di vegetazione pluristratificata, le specie dei diversi strati vengono rilevate separatamente.

La stima dello stato fitosanitario delle alberature di pregio prevede il controllo dello stato di salute di esemplari arborei di qualità in corrispondenza delle zone di intervento, al fine di individuare eventuali segni di sofferenza degli stessi. Tutti gli esemplari vengono marcati e fotografati, e sono inoltre registrate le rispettive coordinate geografiche per renderne possibile la rilocalizzazione nelle fasi di rilievo successive.

5.5.2 FAUNA

Il monitoraggio della componente faunistica permette una valutazione del grado di funzionalità ecologica degli habitat monitorati e della presenza di specie prioritarie o particolarmente sensibili. In generale il monitoraggio della fauna tenderà a verificare il mutamento delle comunità faunistiche, in relazione ai principali impatti imputabili alla realizzazione dell'opera:

- sottrazione di habitat e/o di fonti alimentari nelle diverse aree interessate dall'opera;
- possibile disturbo alla fauna da inquinamento acustico e/o luminoso;
- impatto sulla fauna dovuto a fenomeni di inquinamento dell'ambiente idrico;
- impatto sulla fauna per alterazioni prodotte dai mutamenti morfologici;
- impatto sulla fauna per alterazioni prodotte dai mutamenti delle condizioni idrologiche ed idrografiche;
- introduzione di infrastrutture che determinano un effetto barriera nei confronti degli spostamenti della fauna terrestre.

In particolare, il monitoraggio ante operam avrà lo scopo di caratterizzare la componente faunistica dell'area in esame, così da creare una comunità di riferimento con la quale confrontare i risultati ottenuti dai monitoraggi in corso d'opera (ripetuto con cadenza annuale) e post operam.

I rilievi si svolgono su itinerari lineari per rilevare anfibi, rettili e mammiferi e, in particolare, nel presente rilevamento si prevede un unico transetto per ciascuna area di studio. I tracciati dei transetti effettuati sono indicati nelle tavole allegate al presente piano di monitoraggio ambientale.

5.6 PAESAGGIO

La componente paesaggio è legata a diversi indicatori: le configurazioni fisico-naturalistico-vegetazionali, le configurazioni insediative, i caratteri della visualità ed il patrimonio storico-artistico-archeologico.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è stato sviluppato innanzitutto per tenere sotto osservazione continua (fasi ante operam, in corso d'opera e post operam) il territorio interferito dall'opera, in modo da descrivere l'evoluzione del paesaggio insieme alla nascita della nuova infrastruttura stradale.

Si prevede quindi di monitorare, al fine di tutelare:

- qualità paesaggistica degli interventi;

- uso del territorio a partire dalle risorse esistenti;
- paesaggi agrari tradizionali;
- sentieri e percorsi con valenza paesistica;
- presenza biotica sul territorio e incremento delle biodiversità;
- incremento pedonalità e ciclabilità;
- costruzione di una rete ecologica;
- areali di pregio paesaggistico;
- integrazione e potenziamento dei filari esistenti.

La tecnica utilizzata delle riprese fotografiche da elicottero è quella che meglio consente il raggiungimento di tale obiettivo. Si ottengono, infatti, immagini che permettono di relazionare i singoli manufatti con l'impatto della futura arteria stradale, e che documentano le connessioni tra la nuova viabilità e quella esistente, il costruito, gli insediamenti, la vegetazione ed il paesaggio in generale.

L'osservazione dell'evoluzione del paesaggio insieme all'infrastruttura permette nello stesso tempo il controllo dell'effettiva realizzazione, dello sviluppo e dell'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale, la cui funzione è anche quella di migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera.

Le metodiche che prevedono viste da elicottero sono riferite all'intero tracciato, e di conseguenza non è stata eseguita la localizzazione delle stazioni di misura sulle tavole allegate.