

S.S. n.21 "della Maddalena"
 Variante agli abitati di Demonte, Aisone e Vinadio
 Lotto 1. Variante di Demonte

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

I PROGETTISTI:

ing. Vincenzo Marzi
 Ordine Ing. di Bari n.3594
 ing. Achille Devitofranceschi
 Ordine Ing. di Roma n.19116
 geol. Flavio Capozucca
 Ordine Geol. del Lazio n.1599

RESPONSABILE DEL SIA

arch. Giovanni Magarò
 Ordine Arch. di Roma n.16183

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

geom. Fabio Quondam

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

ing. Nicolò Canepa

PROTOCOLLO

DATA

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
 Relazione

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	DPT005_D_1601_T00_EG00_GEN_RE01_A.DOC		
DPT005	D	1601	CODICE ELAB.	T00M000MOARE01	A
C					
B					
A	EMISSIONE			
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

SOMMARIO

1.	PREMESSA	4
2.	IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	5
3.	IL QUADRO PROGETTUALE E AMBIENTALE DI RIFERIMENTO	9
3.1.	IL PROGETTO DELLA S.S. 21 ‘VARIANTE AGLI ABITATI DI DEMONTE, AISONE E VINADIO’	10
3.1.1.	IL PROGETTO DELLA S.S. 21 LOTTO 1 ‘VARIANTE DI DEMONTE’	10
3.1.1.1.	SINTESI DELL’INTERVENTO IN PROGETTO.....	11
3.1.1.2.	SINTESI DELLA CANTIERIZZAZIONE	12
4.	ASPETTI GENERALI DEL PMA	13
4.1.	OBIETTIVI GENERALI.....	13
4.2.	IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI.....	14
4.3.	LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	15
4.4.	ARTICOLAZIONE TEMPORALE.....	16
4.5.	STRUTTURA ORGANIZZATIVA.....	17
5.	MODALITÀ DI GESTIONE DEI DATI : IL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE.....	19
5.1.	OBIETTIVI GENERALI DEL SIT.....	19
5.2.	REQUISITI DEL SIT	20
5.3.	ARCHITETTURA GENERALE DEL SIT.....	20
5.4.	INTEROPERABILITÀ DEL SIT.....	21
6.	MODALITÀ DI ACQUISIZIONE, RESTITUZIONE E DIVULGAZIONE DEI DATI.....	23
6.1.	ACQUISIZIONE DATI.....	23
6.2.	RESTITUZIONE DATI.....	23
6.3.	LA REPORTISTICA	23
6.4.	DIVULGAZIONE E IMPIEGO DEI DATI DEL MONITORAGGIO.....	29
7.	PIANO DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI	30
7.1.	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	30
7.2.	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO.....	30
7.3.	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI	34
7.4.	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE.....	35
7.5.	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	36
8.	PIANO DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE	37
8.1.	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	37
8.2.	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO.....	37
8.3.	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI	39
8.4.	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE.....	40
8.5.	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	41
9.	PIANO DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL’ARIA	42
9.1.	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	42
9.2.	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO.....	42
9.2.1.	INDAGINI ATM-TR	43

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

9.2.2.	INDAGINI ATM-CF.....	43
9.3.	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI	44
9.4.	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE	45
9.5.	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	45
10.	PIANO DI MONITORAGGIO DEL RUMORE	46
10.1.	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	46
10.2.	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO.....	47
10.2.1.	ATTIVITÀ PRELIMINARI.....	47
10.2.2.	TIPO DI INDAGINI.....	48
10.2.3.	STRUMENTAZIONE PER LE INDAGINI IN CAMPO	53
10.3.	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI	53
10.4.	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE.....	54
10.5.	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	56
11.	PIANO DI MONITORAGGIO DEL SUOLO	56
11.1.	PREMESSA	56
11.2.	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	56
11.3.	MODALITÀ E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO	57
11.4.	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI	59
11.5.	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI INDAGINE.....	60
11.6.	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	60
12.	PIANO DI MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE E DELLA FLORA.....	62
12.1.	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	62
12.2.	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO.....	63
12.3.	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI	63
12.4.	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE	64
12.5.	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	67
13.	PIANO DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE PAESAGGIO	68
13.1.	OBIETTIVO DEL MONITORAGGIO	68
13.2.	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO.....	68
13.2.1.	ATTIVITÀ PRELIMINARI.....	68
13.2.2.	INDAGINE: INTEGRAZIONE DELL'OPERA NEL CONTESTO PAESAGGISTICO	69
13.3.	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI	70
13.4.	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE.....	71
13.5.	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	71
14.	PIANO DI MONITORAGGIO DELLA FAUNA	72
14.1.	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	72
14.2.	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO.....	72
14.3.	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI	75
14.4.	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE.....	76
14.5.	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	78
	ALLEGATO - CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	79

RELAZIONE

S.S. 21 “della Maddalena”

Variante agli abitati di Demonte, Aisone e Vinadio. Lotto 1. Variante di Demonte

PROGETTO DEFINITIVO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

RELAZIONE

Anas S.p.A. Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**1. PREMESSA**

Il presente documento, redatto nell'ambito della progettazione definitiva, definisce gli obiettivi, i criteri metodologici generali e le attività del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo all'intervento della "S.S. 21 'della Maddalena' Variante agli abitati di Demonte, Aisone e Vinadio. LOTTO 1 Variante di Demonte". Il PMA indica l'insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, da attuarsi durante le fasi ante-corso-post operam, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali potenzialmente impattate, in modo significativo e negativo, dalla realizzazione e/o dall'esercizio dell'intervento in progetto.

Il PMA, opportunamente esteso alle varie componenti coinvolte, prevede le modalità per la restituzione di dati continuamente aggiornati, fornisce indicazioni sui trend evolutivi e consente la misura dello stato complessivo dell'ambiente e del verificarsi di eventuali impatti non previsti nella fase progettuale.

Il PMA è redatto nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale dell'intervento in progetto, così come previsto dall'art. 22 c. 3 lett. e) del d.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Nella redazione del PMA si è tenuto conto delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)", del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (aggiornamento della Rev.2 del 23 Luglio 2007).

Sono parte integrante del presente PMA i seguenti elaborati:

Piano di Monitoraggio Ambientale												
T	0	0	MO	0	0	MOA	RE	0	1	A	Relazione	R
T	0	0	MO	0	0	MOA	PU	0	1	A	Planimetria ubicazione punti di misura: acque, suolo	1:5.000
T	0	0	MO	0	0	MOA	PU	0	2	A	Planimetria ubicazione punti di misura: rumore, atmosfera	1:5.000
T	0	0	MO	0	0	MOA	PU	0	3	A	Planimetria ubicazione punti di misura: fauna	1:5.000
T	0	0	MO	0	0	MOA	PU	0	4	A	Planimetria ubicazione punti di misura: vegetazione, paesaggio	1:5.000

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

2. IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Come anticipato in premessa, per la redazione del PMA si è tenuto conto dell'aggiornamento (2014-2015) delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nonché del quadro di riferimento normativo delle componenti oggetto di monitoraggio.

Per gli aspetti specialistici si riportano di seguito i principali riferimenti normativi:

Componente Suolo

Legge n. 183/1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"

D.M. 01/08/1997 Approvazione dei metodi ufficiali di analisi fisica dei suoli

D.M. 13/09/1999 Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (*G.U. n. 50.0. 185 del 21/10/1999*) e *D.M. 25/03/2002* Rettifiche al Decreto 13/09/1999 (*G.U. n. 84 del 10/04/2002*)

D.lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., Parte III "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" e Parte IV Titolo quinto "Bonifica di siti contaminati"

D.P.R. n. 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164", dalla cui entrata in vigore è abrogato il D.M. n.161/12 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

Componente Ambiente idrico

D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte III - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche

DM n. 131/2008 Regolamento recante "I criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni"

DM n. 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 a i sensi dell'art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo"

D.Lgs. n. 30/2009 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento"

D.Lgs. n. 190/2010 "Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino"

D.Lgs. n. 219/2010 Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambiente le nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque

D.M. n. 260/2010 Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo

D.Lgs. n. 172/2015 Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;

Decisione della Commissione 2013/480/UE del 20/09/2013 Acque - Classificazione dei sistemi di monitoraggio - Abrogazione decisione 2.008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione;

Decisione della Commissione UE 2010/477/UE del 1/9/2010 sui criteri e gli standard metodologici relativi al buono stato ecologico delle acque marine;

Direttiva 2013/39/UE del 12/08/2013 che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.

Componente Flora e Fauna

Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, (Direttiva Habitat). GU-CE n. 206 del 22 luglio 1992.

Direttiva 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici

DPR 357/1997 Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. S.O. alla G.U. n.248 del 23 ottobre 1997.

DPR 120/2003 Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. G.U. n. 124 del 30 maggio 2003

Legge n. 157/1992 "Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio"

Direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

Convenzione sulla diversità biologica, Rio de Janeiro 1992

Convenzione sulle Specie Migratrici appartenenti alla fauna selvatica, Bonn 1983

Convenzione sulla Conservazione della Vita Selvatica e degli Habitat naturali in Europa, Berna 1979

Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, Ramsar 1971

Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo, Barcellona 1995

Componente Rumore

DPR n. 142/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"

D.L. n. 262/2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"

D.M. 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, di piani di contenimento e abbattimento del rumore"

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

D.P.C.M. 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

D.P.C.M. 5 dicembre 1997. "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

DM Ambiente 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico

D.P.C.M. 1/3/91 sui "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"

D.P.C.M. 27/12/88 relativo alle "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art.6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 agosto 1998, n. 377".

D.M. n. 1444/1968 Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e i rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione di nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art.17 della Legge 6 agosto 1967, n. 765

Norme ISO 1996/1, 1996/2 e 1996/3

Norma UNI 9884 relativa alla "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale"

Norma UNI 9433 relativa alla "Valutazione del rumore negli ambienti abitativi"

UNI 10855:1999 Acustica - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti

UNI 11022:2003 Acustica - Misurazione dell'efficacia acustica dei sistemi antirumore (insertionloss), per infrastrutture di trasporto, installati in ambiente esterno.

UNI 11143-1:2005 Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità.

UNI 11143-2:2005 Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 2: Rumore stradale.

UNI/TR 11326:2009 Acustica - Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica - Parte 1: Concetti generali.

Documento interaziendale Ministero dell'Ambiente, Ministero dei Lavori Pubblici, Ente Ferrovie, Anas, Aiscat, Autostrade, relativo alle "Istruzioni per l'inserimento ambientale delle infrastrutture stradali e ferroviarie con riferimento al controllo dell'inquinamento acustico", del gennaio 1992.

Componente Atmosfera e clima

D.Lgs. n. 152/2006 parte V è la norma quadro in materia di prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera. Si applica a tutti gli impianti (compresi quelli civili) ed alle attività che producono emissioni in atmosfera stabilendo valori di emissione, prescrizioni, metodi di campionamento e analisi delle emissioni oltre che i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai limiti di legge. Il D.Lgs. è stato aggiornato dal D.Lgs. n.128/2010 e, recentemente, a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. n. 46/2014;

D.Lgs. n. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" è la norma quadro in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico che ha portato all'abrogazione del Decreto Legislativo n. 351/99 e i rispettivi decreti attuativi. Il D.Lgs. n. 155/2010 contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine e valori obiettivo; individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatoria il monitoraggio e

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

stabilisce le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente. L'allegato VI del decreto contiene i metodi di riferimento per la determinazione degli inquinanti;

DM Ambiente 29 novembre 2012, di attuazione al D.Lgs. n. 155/2010, individua le stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria;

D.Lgs. n. 250/2012, modifica ed integra il D.Lgs. n. 155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei composti organici volatili

DM Ambiente 22 febbraio 2013 stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio

DM Ambiente 13 marzo 2013 individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM_{2,5}

DM 5 maggio 2015 stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del D.Lgs.n.155/2010. In particolare, in allegato I, è descritto il metodo di campionamento e di analisi da applicare in relazione alle concentrazioni di massa totale e per speciazione chimica del materiale particolato PM₁₀ e PM_{2.5}, mentre in allegato II è riportato il metodo di campionamento e di analisi da applicare per gli idrocarburi policiclici aromatici diversi dal benzo(a)pirene.

D.Lgs. n. 171/2004 in attuazione della Direttiva 2001/81/CE in materia di contenimento delle emissioni e dei gas ad effetto serra, stabilisce i limiti nazionali di emissione di SO₂, NO_X, COV, NH₃, che dovevano essere raggiunti entro il 2010

Legge n. 316/2004 contiene le disposizioni per l'applicazione della Direttiva 2003/87/CE in materia di scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra nella Comunità europea

D.Lgs. n. 30/2013 "Attuazione della direttiva 2009/29/CE che modifica la direttiva 2003/87/CE" al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra". Tale decreto abroga il precedente in materia (D.Lgs.n. 216/2006)

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

3. IL QUADRO PROGETTUALE E AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

Il presente PMA è redatto tenendo conto degli studi ed approfondimenti ambientali effettuati a corredo e/o nell'ambito del progetto definitivo in oggetto, nonché delle relative risultanze.

In particolare, nel redigere il presente PMA, si è tenuto conto della vulnerabilità del territorio e delle criticità correlate all'intervento, così come emerse nel corso della progettazione definitiva e analizzate nell'ambito degli studi ad esso allegati. In particolare si è tenuto conto delle risultanze dei seguenti studi:

- Studio di Impatto Ambientale
- Studio Acustico
- Studio Atmosferico
- Studio di incidenza ambientale
- Monitoraggio fauna e vegetazione: studio propedeutico alla progettazione
- Relazione paesaggistica
- Studio idrologico-idraulico
- Studio Geologico
- Analisi di caratterizzazione ambientale dei siti

Dai suddetti studi sono emersi i principali aspetti caratterizzanti il territorio attraversato dall'intervento, che hanno pertanto condizionato l'intervento stesso nonché la strutturazione e la redazione del PMA.

In breve sintesi i principali fattori condizionanti l'intervento possono essere riassunti come segue.

La realizzazione della variante di Demonte – Lotto 1 è stata prevista al fine di risolvere le problematiche inerenti il **centro storico di Demonte** derivanti dall'attraversamento dei TIR da e per la Francia oltre l'intenso traffico originato dalle aziende presenti nella media e bassa Valle Stura. L'ambito territoriale di area vasta in cui si colloca l'intervento è principalmente rappresentato dalla **Valle del fiume Stura** la quale presenta caratteristiche morfologiche tipiche delle valli alpine con numerosi affluenti secondari a regime torrentizio, scorrenti in incisioni aventi sviluppo planimetrico limitato ma forti pendenze e regimi torrentizi. Uno di questi è costituito dal **Torrente Cant** che rappresenta un significativo condizionamento per la realizzazione dell'intervento in corrispondenza del quale è prevista la realizzazione dell'omonimo Viadotto Cant. L'ambito territoriale di area vasta in cui si colloca l'intervento è interessato inoltre da 3 siti della **Rete Natura 2000** e nello specifico: *SIC e ZPS IT1160036 - Stura di Demonte, ZPS IT160062 - Alte Valli Stura e Maira, SIC IT1160067 - Vallone dell'Arma*. L'ambito di intervento in cui si sviluppa il tracciato di progetto è prevalentemente caratterizzato inoltre da **Praterie, prato-pascoli, cespuglieti**. Ulteriore valenza ambientale è costituita dalla presenza di due **Habitat di interesse comunitario** e nello specifico: *l'Habitat 6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)* caratterizzato da prati, da mesici a pingui regolarmente falciati e concimati in modo non intensivo, floristicamente ricchi, distribuiti dalla pianura alla fascia montana inferiore, riferibili all'alleanza *Arrhenatherion* e *l'Habitat 91E0** caratterizzato da Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

3.1. IL PROGETTO DELLA S.S. 21 'VARIANTE AGLI ABITATI DI DEMONTE, AISONE E VINADIO'

La strada statale S.S. 21 "del Colle della Maddalena", di competenza dell'ANAS S.p.A, come precedentemente illustrato, costituisce un'importante direttrice di collegamento transalpino, garantendo l'accessibilità al territorio francese tramite il valico del Colle della Maddalena. La strada in territorio francese, oltre il valico assume la denominazione "D900".

L'attuale tracciato della S.S. 21 "della Maddalena" fra Demonte e Vinadio si sviluppa in sponda sinistra della valle della Stura di Demonte, a mezza costa, alquanto rilevata rispetto al fondo valle; essa collega e attraversa in tale tratto, i centri urbani di Demonte, Aisone e Vinadio. Nelle traverse interne di Demonte ed Aisone, situate entrambe nel pieno centro abitato dei due comuni, la S.S. 21 percorre vie urbane del centro storico di limitata larghezza, comprese fra edifici antichi, in presenza di frequenti intersezioni con la viabilità cittadina, e con il continuo affaccio sulla sede viabile di accessi residenziali e commerciali, in presenza anche di notevole traffico pedonale, stante le caratteristiche nettamente urbane della zona interessata. Il traffico sulla S.S. 21 del tratto in oggetto presenta valori notevolmente elevati in ogni stagione dell'anno in relazione all'importanza dei tre comuni interessati, ed al traffico internazionale attraverso il colle della Maddalena: tale traffico è poi notevolmente incrementato da quello turistico, sia di transito che locale, nelle stagioni invernale ed estiva, come risulta molto elevato anche il traffico pesante sul tratto di strada in oggetto, in relazione alle attività produttive locali ed al collegamento internazionale di valico. In relazione ai volumi ed alle tipologie di traffico che transitano in valle Stura le caratteristiche attuali del tracciato e della sede stradale, in particolare negli attraversamenti urbani dei centri di Demonte, Aisone e Vinadio, non appaiono più sufficienti a garantire il transito del traffico in condizioni di sicurezza. Le uniche alternative, in termini di viabilità locale sono costituite da 2 strade provinciali: la SP 337 di destra Stura, e la SP268 – San Giacomo. Da considerare che la SP 337 non è una viabilità in grado di accogliere una viabilità di tipo pesante per mancanza di portanza della pavimentazione, per le limitate dimensioni della carreggiata e per le caratteristiche delle opere di sostegno a mezza costa, spesso costituite da muri in pietrame.

Vista anche l'importanza della valenza transfrontaliera della S.S. 21 e le pianificazioni strategiche previste a livello regionale, provinciale e comunale, si è reso necessario lo studio di una variante per bypassare i centri abitati di Demonte, Aisone e Vinadio. La variante complessiva prevede tre lotti funzionali, uno per ciascuno dei suddetti comuni.

Oggetto del presente studio è l'intervento relativo al **primo lotto** corrispondente alla "**variante all'abitato di Demonte**".

3.1.1. Il progetto della S.S. 21 Lotto 1 'Variante di Demonte'

L'intervento in progetto ricade interamente nel comune di Demonte ed ha come obiettivo quello di risolvere i problemi di traffico che aggravano il centro abitato di Demonte a causa del passaggio di mezzi ordinari e pesanti lungo la S.S. 21.

L'abitato di Demonte e le sue attività commerciali concentrate particolarmente nel centro storico costituiscono un'elevata presenza antropica, con conseguente circolazione tipicamente urbana, semi urbana e locale e quindi con caratteristiche completamente antitetiche a quelle di una strada percorsa da traffico di scorrimento, con notevole percentuale di traffico commerciale e pesante.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

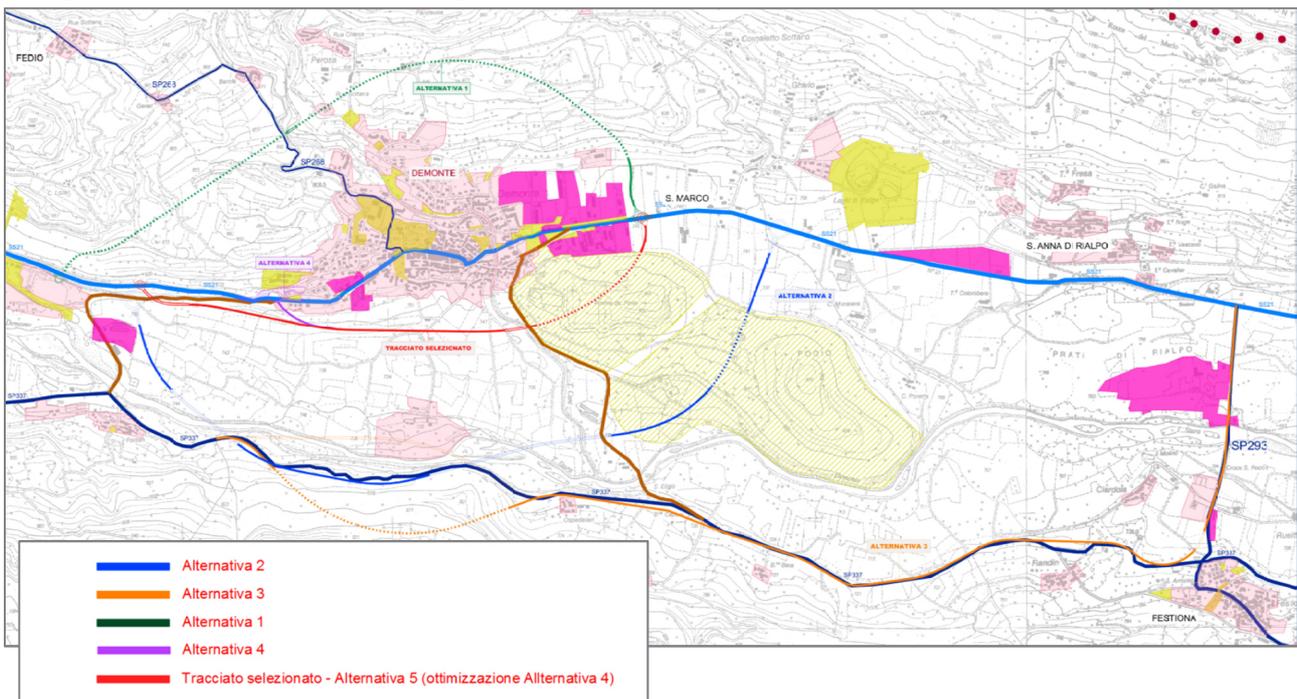
La situazione del centro storico di Demonte è molto compromessa, sia in relazione alla qualità della vita (inquinamento da gas di scarico, acustico, vibrazioni, elevato traffico) sia in relazione alla stabilità degli storici edifici murari prospicienti la via Porticata del centro storico, divenuta per ragioni logistiche l'unica via esistente di transito in Demonte, che presentano diffusi e marcati segni di dissesto che, inevitabilmente il notevole e continuo transito di mezzi pesanti, non può che aggravare contribuendo anche ad aumentare l'inquinamento ed a portare le strutture al collasso con conseguente abbandono del centro storico da parte dei residenti e quindi ad un degrado del centro abitato.

La variante alla S.S. 21 risponde quindi alle urgenti ed inderogabili esigenze di eliminazione del traffico pesante e di scorrimento in attraversamento all'abitato di Demonte.

Per l'individuazione della migliore soluzione progettuale sono state analizzate 4 alternative di tracciato, per la cui descrizione e confronto si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale redatto nell'ambito del progetto definitivo in oggetto.

L'analisi delle alternative si è conclusa con l'individuazione, quale soluzione preferenziale, dell'*alternativa 5* (che corrisponde ad una ottimizzazione dell'alternativa 4).

Di seguito si riporta uno stralcio cartografico con la rappresentazione delle alternative:



3.1.1.1. Sintesi dell'intervento in progetto

Il tracciato di progetto rientra tra le strade di “Categoria C1” del D.M. 5/11/2001, strade extraurbane secondarie, con una corsia per senso di marcia e velocità di progetto compresa tra i 60 ed i 100km/h. L'intervento ha uno sviluppo complessivo di circa 2.718 m circa, interamente ricadenti nel comune di Demonte.

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il tracciato in progetto bypassa il centro abitato di Demonte sviluppandosi a valle della S.S. 21 esistente e mantenendosi in sinistra idrografica della Valle Stura di Demonte.

L'innesto sulla S.S. 21 esistente, in entrata al centro abitato, è realizzato mediante una intersezione del tipo a rotatoria. Il tratto iniziale della variante ha andamento trasversale alla valle e supera con una galleria naturale di 638 m il rilievo del Podio del Forte della Consolata. In uscita dalla galleria, il tracciato attraversa il torrente Cant con un viadotto (V. Cant) a tre campate lungo 135 m. Il tracciato prosegue quindi con un tratto in rilevato fino al successivo viadotto (V. Perdioni) di 7 campate e lungo 324 m, ri-innestandosi, con la seconda intersezione a rotatoria, alla sede attuale della S.S. 21 esistente, in uscita dal centro abitato.

Il tracciato si compone quindi delle seguenti opere principali:

- *Viadotto Perdioni*, in acciaio-clc con travi in corten, con una lunghezza totale di 324 m a 7 campate (luci da 35-50-50-50-50-50-37 m)
- *Viadotto Cant*, in acciaio-clc con travi in corten, con una lunghezza totale di 135 m a 3 campate (luci da 35-50-50 m).
- *Galleria naturale*, lunghezza 638 m, con cunicolo laterale di esodo di lunghezza 174 m

e si completa con le seguenti opere secondarie:

- *rotatoria ovest*, raggio esterno di 20 m, posta ad inizio intervento in direzione Borgo San Dalmazzo, si innesta sulla S.S. 21 esistente alla pk 18+700
- *rotatoria est*, di raggio esterno 25 m, posta ad fine intervento in direzione Vinadio, si innesta sulla S.S. 21 esistente alla pk 16+170 ;
- *sottovia stradale*, scatolare viario posto alla progr. 1+332,56, di dimensioni 6.10 x 8.50 m e lunghezza in pianta di 22 m circa;
- *tombini idraulici*, 5 scatolari con funzione promiscua sia idraulica sia faunistica di dimensioni variabili sempre superiori a 2x2, 4 circolari di dimensioni DN1500;
- *sistema di drenaggio e collettamento delle acque di piattaforma* (sistema chiuso), costituito da una rete di collettori confluenti in pozzetti di raccordo Ø1000 mm in calcestruzzo e, a seguire, in *vasche di trattamento* (n. 3 vasche);
- *muro di sottoscarpa e di controripa e terra rinforzata a paramento vegetato* in corrispondenza della rotatoria ovest; i muri, con fondazione su micropali Ø300 mm armati, hanno sviluppata rispettivamente di circa 76 m e 57.5 m e sono rivestiti in pietra locale;

3.1.1.2. Sintesi della cantierizzazione

Per l'individuazione delle aree di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti e rendere funzionale il sistema della cantierizzazione, si è tenuto conto dei seguenti requisiti:

- adiacenza alle opere da realizzare;
- prossimità a vie di comunicazione importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, allo scopo di evitare il più possibile l'apertura di nuove piste;
- lontananza da ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, ecc.) e da zone residenziali significative;

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale (aree SIC e ZPS);
- vincoli e prescrizioni limitative all'uso del territorio (vincoli archeologici, naturalistici, paesaggistici, ecc.);
- caratteristiche morfologiche, allo scopo di evitare, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi, in cui si dovessero rendere necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto;
- vicinanza ai siti di approvvigionamento di materiali di scavo

Per lo sviluppo della fase costruttiva è previsto l'allestimento di 3 aree fisse di cantiere, di cui 1 *Campo Base* (CB) e 3 *Cantieri Operativi* (CO1 e CO2), di 4 *Aree di Stoccaggio temporaneo* (AS1,2,3,4) e di aree mobili di lavorazione (AL) in corrispondenza di rilevati, viadotti e imbocchi della galleria.

Il processo di cantierizzazione prevede che i tratti dell'estesa di progetto siano realizzati contemporaneamente e governati da un unico processo costruttivo. Il programma delle tempistiche realizzative dell'opera è pianificato in coerenza con il processo di cantierizzazione, come rappresentato nel cronoprogramma lavori (cod. T00EG00CANCRO1_A). La durata complessiva dei lavori è stimata in 1.200 gg, inclusa una incidenza media sfavorevole (andamento climatico sfavorevole e festività nell'arco di un anno) pari al 41,25%.

Il sistema di cantierizzazione individuato risulta principalmente attestato lungo l'opera di progetto.

La definizione della viabilità di cantiere è effettuata in modo da minimizzare il coinvolgimento di aree urbane e di ricettori sensibili, utilizzando il più possibile tratte extraurbane. Al contempo, all'apertura di nuove piste, è stato preferito l'utilizzo di viabilità esistente ovvero l'utilizzo del futuro sedime stradale.

Il sistema di cantierizzazione prevede di non utilizzare il tratto urbano della S.S 21 sotteso tra le due rotatorie in progetto, al fine di minimizzare l'impatto sui ricettori antropici durante tutta la fase costruttiva

In sintesi, i collegamenti nell'ambito delle aree coinvolte nel processo costruttivo vedono l'utilizzo della S.S. 21 esistente, in particolare in direzione Cuneo da e verso le cave/siti di deposito/impianti di recupero, e della viabilità locale (via S. Giovanni, via Festiona e via Perdioni), nonché dei tratti occupati da futuro sedime stradale.

4. ASPETTI GENERALI DEL PMA

4.1. OBIETTIVI GENERALI

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi generali:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto, per le fasi di costruzione e di esercizio, individuate nelle precedenti fasi progettuali;
- correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare per tempo eventuali situazioni critiche e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle prescrizioni e raccomandazioni formulate in sede di conferenza di servizi.

Con queste premesse il Progetto di Monitoraggio Ambientale descritto nel presente documento ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni per turbative che intervengono sull'ambiente durante la costruzione dell'opera o immediatamente dopo la sua entrata in esercizio, risalendo alle cause e fornendo i parametri di input al Sistema di Gestione Ambientale (SGA) per l'attuazione dei sistemi correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni sostenibili.

La conoscenza approfondita del territorio attraversato dall'infrastruttura e l'identificazione dei ricettori ambientali più sensibili alle varie fasi di lavoro, sono stati la base per l'impostazione metodologica del Piano e conseguentemente per l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio e per la definizione della frequenza e del numero delle campagne di misura.

Tra i concetti principali che hanno governato la stesura del presente PMA vi è quello della flessibilità, in quanto la complessità delle opere e del territorio interessato nonché il naturale sviluppo dei fenomeni ambientali non permettono di gestire un monitoraggio ambientale con strumenti rigidi e statici. La possibilità di adeguare lo sviluppo delle attività di monitoraggio con quello delle attività di cantiere e dei fenomeni che si verranno a verificare è un aspetto caratteristico del PMA e, ancora di più, dell'organizzazione della struttura operativa che dovrà gestire ed eseguire le indicazioni in esso contenute.

Il presente PMA potrà quindi essere adeguato in funzione di varie eventualità che potrebbero verificarsi e che si possono così riassumere:

- evoluzione dei fenomeni monitorati;
- rilievo di fenomeni imprevisti;
- segnalazione di eventi inattesi (Non Conformità);
- verifica dell'efficienza di eventuali opere / interventi di minimizzazione / mitigazione di eventuali impatti.

Naturalmente, l'elenco sopra riportato non esaurisce le motivazioni che possono indurre variazioni nel contenuto del Piano ma sono indicative della volontà di predisporre un documento di lavoro flessibile ed operativo.

4.2. IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI

Alla luce della situazione territoriale attraversata e della tipologia di lavorazioni da effettuare per la costruzione dell'infrastruttura in oggetto, le componenti che si ritiene significativo monitorare sono:

- acque superficiali
- acque sotterranee

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- atmosfera
- rumore
- suolo
- vegetazione e flora
- paesaggio
- fauna

Il monitoraggio si compone di due tipologie distinte di attività:

- *monitoraggio "esteso"*, cioè sviluppato lungo tutto il tracciato di progetto per una fascia di indagine sufficientemente ampia attorno ad esso;
- *monitoraggio "puntuale"*, cioè limitato a specifiche aree con presenza di potenziali impatti all'interno delle quali possono essere svolte una o più differenti tipi di indagine.

Nella tabella seguente viene riassunta la tipologia di indagini previste per singola componente e relativi sottogruppi, distinguendo tra indagini di tipo esteso e puntuale.

La significatività degli impatti delle lavorazioni in relazione alle componenti ambientali risulta variabile in funzione della tipologia delle lavorazioni, della loro durata e della presenza di ricettori in prossimità del cantiere. Il dettaglio di tali implicazioni viene fornito nell'ambito delle specifiche trattazioni per singola componente ambientale.

COMPONENTE AMBIENTALE	AREALE	PUNTUALE
Ambiente idrico		
- ambiente idrico superficiale		X
- ambiente idrico sotterraneo		X
Salute pubblica		
- atmosfera		X
- rumore		X
Vegetazione, flora, fauna e paesaggio		
- vegetazione	X	
- fauna	X	
- paesaggio	X	

4.3. LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

La scelta della localizzazione delle aree di indagine e, nell'ambito di queste, delle stazioni di monitoraggio è effettuata sulla base delle analisi e delle valutazioni condotte nell'ambito del progetto. Si è quindi tenuto conto della presenza di:

- ricettori sensibili,
- aree sensibili nel contesto ambientale e territoriale attraversato,
- punti e aree rappresentative delle aree potenzialmente interferite in CO e PO.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

In accordo con il principio di flessibilità del PMA, si ricorda che la localizzazione effettiva dei punti di rilevamento potrà essere rimodulata in funzione delle esigenze riscontrate in fase di cantiere.

Nell'ubicazione esatta delle stazioni si dovrà inoltre tenere conto della presenza di altre stazioni di monitoraggio afferenti a reti di monitoraggio pubbliche/private che permettano un'efficace correlazione dei dati.

4.4. ARTICOLAZIONE TEMPORALE

Il PMA si articola in tre fasi temporali:

Monitoraggio Ante Operam (MAO), verrà eseguito prima dell'avvio dei cantieri con lo scopo di:

- fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima della lavorazione;
- fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione, proponendo le eventuali contromisure. Tali dati dovranno essere rappresentativi delle diverse stagionalità;
- costituire, per quanto possibile, il livello iniziale di riferimento cui rapportare gli esiti delle campagne di misura in corso d'opera (stato 'di bianco').

Per il MAO sono previsti dai 6 ai 12 mesi di monitoraggio, a seconda della componente.

Monitoraggio In Corso d'Opera (MCO), verrà eseguito per tutta la durata del cantiere con l'obiettivo di:

- documentare l'evolversi della situazione ambientale ante operam al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni dello studio d'impatto ambientale;
- segnalare il manifestarsi di eventuali criticità ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali.

Il MCO si svolgerà durante tutta la durata della fase di costruzione, ovvero per circa 2 anni e le attività seguiranno l'avanzamento del cantiere, con diverse ripetizioni a seconda della componente.

Monitoraggio Post Operam o in esercizio (MPO), ha l'obiettivo di:

- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione ambientale e delle metodiche applicate;
- stabilire i nuovi livelli dei parametri ambientali;
- verificare le ricadute ambientali positive, a seguito dell'aumento di servizio del trasporto pubblico.

Per il MPO sono previsti dai 6 ai 12 mesi di monitoraggio, con diverse ripetizioni a seconda della componente.

Nel caso delle componenti vegetazione e fauna si è ritenuto opportuno, in relazione alla sensibilità delle aree attraversate, di prolungare alcune attività almeno per 2 anni dalla dismissione del cantiere.

Di seguito una sintesi della durata delle tre fasi di monitoraggio per le diverse componenti del PMA:

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

COMPONENTE		AO	CO	PO
ACQUE SUPERFICIALI	ASP	1 anno	3 anni	1 anno
ACQUE SOTTERRANEE	AST	6 mesi	3 anni	6 mesi
ATMOSFERA	ATM	6 mesi	3 anni	6 mesi
RUMORE	RUM	6 mesi	3 anni	1 anno
SUOLO	SUO	6 mesi	3 anni	6 mesi
VEGETAZIONE E FLORA	VEG	1 anno	3 anni	2 anni
FAUNA	FAU	1 anno	3 anni	2 anni
PAESAGGIO	PAE	6 mesi	3 anni	6 mesi

Come già anticipato, la struttura con cui sono modulate le proposte d'attuazione dei rilevamenti per le singole componenti ambientali è impostata tenendo in considerazione principalmente l'obiettivo di adottare un PMA flessibile e ridefinibile in corso d'opera, in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere non definibili a priori, stante la durata e la complessità del progetto in programma e la complessa articolazione temporale delle diverse opere e delle relative attività di cantiere.

In particolare ciò implica che la frequenza e la localizzazione effettiva dei punti di rilevamento potranno essere rimodulate in funzione delle esigenze riscontrate in fase di cantiere.

Al presente PMA è Allegato il "**Cronoprogramma delle attività di monitoraggio ambientale**", il quale indica il set minimo di misure che dovranno essere effettuate in ciascuna fase.

Nella fase AO, per le attività che non dipendono strettamente da una specifica stagionalità, il cronoprogramma stima una possibile distribuzione temporale, nel rispetto delle frequenze richieste dal PMA stesso.

Per la fase CO, il cronoprogramma ipotizza l'inizio lavori nel mese di gennaio, considerando un anno per le attività di MAO. Tale inizio potrebbe essere soggetto a variazione, in funzione dei tempi di approvazione del progetto esecutivo e dei tempi necessari per la Gara d'Appalto Lavori.

Il cronoprogramma stima inoltre la durata delle singole attività in funzione del cronoprogramma lavori. Ad una modifica del cantiere e dell'avanzamento dello stesso dovrà corrispondere un adeguamento delle varie attività di monitoraggio.

Nelle fasi CO e PO, il PMA potrà essere rimodulato, con conseguente modifica del cronoprogramma, anche in funzione delle segnalazioni emerse nel corso della fase di monitoraggio precedente.

In generale, il Cronoprogramma allegato al presente PMA potrà quindi essere rimodulato all'inizio e nel corso di ogni fase di monitoraggio, al fine di tenere conto delle specifiche esigenze e delle situazioni contingenti non stimabili con esattezza nella presente fase di stesura del PMA.

Sulla base di quanto sopra, il soggetto esecutore del monitoraggio adeguerà progressivamente il PMA e il relativo cronoprogramma sulla base delle risultanze delle fasi di monitoraggio precedenti.

4.5. STRUTTURA ORGANIZZATIVA

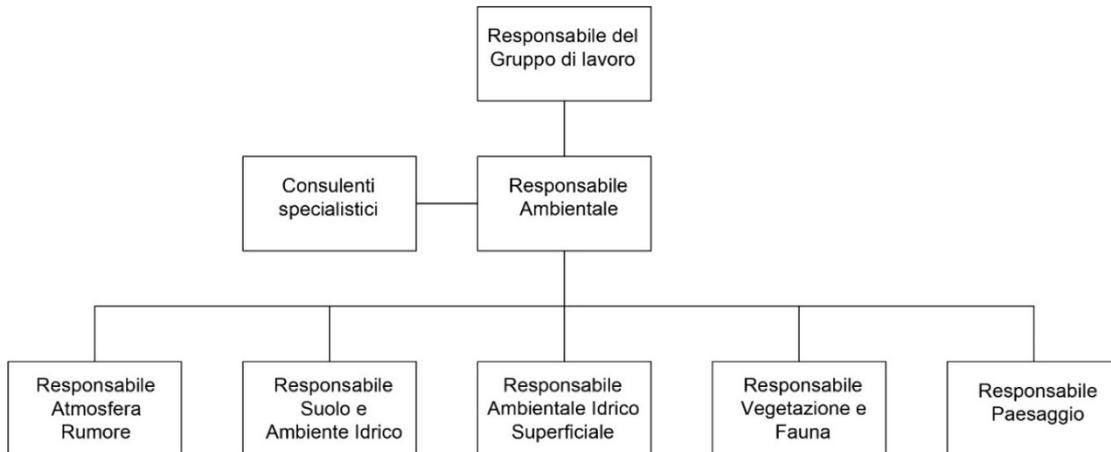
Per la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio e il necessario coordinamento delle diverse fasi si richiedono le figure professionali descritte di seguito:

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

RUOLO	PROFESSIONALITA'
Responsabile del Gruppo di Lavoro	Laurea tecnica con esperienza in Project Management
Responsabile Ambientale	Laurea tecnica con esperienza in S.I.A. e gestione e coordinamento di lavori complessi
Responsabile Rumore / Atmosfera	Laurea tecnica - abilitazione ed esperienza professionale in materia di impatto acustico / atmosferico
Responsabile Amb. idrico superficiale	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio - Idraulica
Responsabile Suolo e Amb. Idrico	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e Sottterraneo il Territorio – Geologia
Responsabile vegetazione – fauna	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio - Scienze naturali o biologiche - Agraria - Scienze Forestali e Ambientali, ecc.
Consulente specialistico 1	Chimico
Consulente specialistico 2	Esperto in zoologia – ornitologia
Consulente specialistico 3	Esperto in cartografia e georeferenziazione
Consulente specialistico 4	Esperto in Data base e sistemi informatici
Supporto operativo (staff)	Varie
Segreteria	Varie

La struttura del gruppo di lavoro risponde allo schema di seguito rappresentato:

**RELAZIONE**

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

5. MODALITÀ DI GESTIONE DEI DATI : IL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

La complessità e la quantità delle informazioni che occorre gestire richiedono un'attenta programmazione delle modalità atte a definire e valutare lo stato ambientale ante operam, in corso d'opera e post operam.

La scelta del formato e delle modalità di restituzione dei risultati è basata sui criteri di completezza, congruenza e chiarezza, anche in previsione di dover fornire tali informazioni a soggetti non direttamente coinvolti nelle attività di monitoraggio.

Al fine di garantire l'acquisizione, la validazione, l'archiviazione, la gestione, la rappresentazione, la consultazione, l'elaborazione e la trasmissione dei dati e delle informazioni acquisite con le attività di monitoraggio previste dal presente PMA, è necessario l'utilizzo di un sistema informativo dedicato, ovvero di un *Sistema Informativo Territoriale (SIT)*.

Un SIT è l'insieme degli strumenti hardware e software e delle procedure di amministrazione ed utilizzo, attraverso il quale effettuare il complesso delle operazioni di caricamento (upload), registrazione, validazione, consultazione, elaborazione, scaricamento (download) e pubblicazione dei dati e dei documenti relativi, nel caso in oggetto, alle attività di monitoraggio ambientale descritto nel presente piano.

5.1. OBIETTIVI GENERALI DEL SIT

Il SIT si configura come un vero e proprio strumento di lavoro a supporto della fase attuativa del PMA e pertanto deve andare a supportare i principali processi di recovery, conoscenza e comunicazione del dato. Con tale ottica deve essere concettualizzato il Sistema e quindi definita prima l'architettura generale e successivamente le piattaforme hardware e software e le politiche di gestione idonee al raggiungimento dello scopo.

Inoltre, nella definizione del progetto del SIT devono essere prese in considerazione le indicazioni fornite dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n. 443)" elaborate dalla Commissione VIA.

Tra le funzionalità da implementare per conseguire gli obiettivi da perseguire, si annovera no:

- "recovery" dei dati in corso di monitoraggio;
- supporto al processo di validazione del dato;
- "recovery" definitivo dei dati validati al termine di ogni campagna di monitoraggio;
- supporto alla comunicazione del dato per la CTVA del Ministero dell'Ambiente;
- accessibilità del dato per gli Enti istituzionalmente coinvolti nella vigilanza ambientale (ARPA Piemonte, Regione Piemonte, etc);
- garanzia dell'accessibilità del dato "real time" ai soggetti titolati/autorizzati;
- supporto alla interpretazione e rielaborazione del dato misurato;
- supporto alla gestione delle azioni correttive sul monitoraggio in corso d'opera;
- supporto alla pubblicazione dell'informativa ambientale al territorio (comunicazione "non tecnica")

La soluzione che si intende adottare è un sistema integrato di raccolta, analisi e sintesi di parametri ambientali, che si basa su 2 principale interfacce:

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- un *Sistema Informativo Territoriale* per l'implementazione di tutti i dati alfanumerici del monitoraggio ambientale, organizzati ed opportunamente predisposti all'interno di una banca dati geografica, per essere immediatamente consultati dall'utente finale;
- un Sito Web per la divulgazione delle informazioni al pubblico relative al progetto di monitoraggio stesso, all'avanzamento delle attività, alla pubblicazione dei documenti.

5.2. REQUISITI DEL SIT

Il Sistema Informativo Territoriale deve soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- facilità di utilizzo anche da parte di utenti non esperti;
- modularità e trasportabilità;
- manutenibilità ed espandibilità;
- compatibilità con i principali pacchetti software in uso presso MATIM ed ISPRA;
- gestione integrata di dati cartografici, alfanumerici e documentali;
- possibilità di analisi spaziale e temporale dei dati;
- accessibilità, mediante credenziali, personalizzata per diversi utenti;
- facilità di estrazione dei dati
- sicurezza delle informazioni.

Il SIT andrà progettato e implementato sin dalla fase ante operam e dovrà essere pienamente funzionante all'avvio delle relative attività di monitoraggio.

Con l'entrata in funzione del SIT, dovrà essere prodotto e progressivamente aggiornato il "Manuale utente" contenente la spiegazione tecnico-operativa delle modalità di acquisizione, validazione, gestione, interrogazione ed estrazione dei dati e delle informazioni dal SIT.

Il SIT dovrà supportare pienamente tutte le fasi attuative del PMA, in fase ante opera, in corso d'opera e post opera, gestendo tutti i dati derivanti dalle attività di monitoraggio previste dal presente PMA.

Nel corso del PMA si dovrà garantire l'integrità dell'intera banca dati, alfanumerica, cartografica e documentale, affinché nessun dato e informazione venga perduto.

Nel processo di modellazione dei dati, particolare cura dovrà essere posta nella definizione del modello logico dei dati al fine di consentire la massima modularità di sviluppo e la piena interoperabilità con altri sistemi.

5.3. ARCHITETTURA GENERALE DEL SIT

L'architettura generale del SIT, allo scopo di conseguire gli obiettivi sopra elencati, prevede da un lato il ricorso ad una infrastruttura basata su tecnologia GIS e, dall'altro, l'integrazione del Sistema sulla rete WEB intranet.

Nel dettaglio, il SIT è strutturato in moduli tra loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, funzionali a ciascuna delle attività necessaria al monitoraggio ambientale.

La struttura della banca dati, che è a tal fine realizzata e di volta in volta implementata a seguito dell'avanzamento delle attività previste nel PMA, risponde alle seguenti necessità:

- facilità di archiviazione delle informazioni;
- possibilità di consultazione dei dati e delle informazioni;
- disponibilità e fruibilità in tempo reale delle informazioni, durante tutto le fasi di monitoraggio;

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- possibilità di differenziare i dati e le informazioni sulla base della fase di monitoraggio (AO- CO- PO) e della campagna di monitoraggio cui si riferiscono;
- possibilità di estrazione dei dati, parziale o totale, per ogni componente ambientale;
- possibilità di reporting, ovvero di visualizzazione di report di sintesi, grafici e descrittivi, con l'andamento dei parametri monitorati nello spazio e nel tempo;
- possibilità di trasmissione dei dati.

I dati di partenza del sistema informativo sono costituiti dai valori registrati dalle apparecchiature di misura o acquisiti in campo nelle diverse fasi del monitoraggio. Tali dati, elaborati ed opportunamente interpretati, possono essere resi sia mediante elaborati cartografici sia mediante report in cui sono descritti e sintetizzati i risultati del monitoraggio.

Le informazioni sono strutturate e archiviate in base a:

- punti di monitoraggio,
- fase di monitoraggio (ante, corso d'opera),
- componente di monitoraggio.

Tra le interfacce utente del SIT è prevista la consultazione ed interrogazione dei dati mediante strumenti GIS. I punti di monitoraggio sono così visualizzabili su mappa rispetto al tracciato stradale e alle aree di cantiere e sono sempre relazionabili alla banca dati alfanumerica relativa ai dati delle fasi di monitoraggio ante in e post. Attraverso un geocodice è quindi possibile interrogare la banca dati stessa ed estrarre i dati sotto forma di schede, report di misura, documentazione varia (foto, relazioni, carte, etc).

Tutti i dati sono georiferiti nel medesimo sistema di riferimento, ovvero in WGS84 (World Geodetic System 1984) UTM (Universal Transverse Mercator). Il SIT consente altresì l'esportazione dei dati anche nel sistema di riferimento nazionale Gauss Boaga Roma 40.

Le modalità di gestione e utilizzo del SIT sono consultabili mediante apposita documentazione, resa disponibili all'utente in un unico ambiente di accesso, attraverso apposita interfaccia.

5.4. INTEROPERABILITÀ DEL SIT

Il SIT deve essere conforme agli standard definiti nell'ambito della rete SINAnet e del Portale Cartografico Nazionale, nonché nell'ambito delle specifiche INSPIRE.

Il Sistema deve garantire la perfetta compatibilità sia con gli standard attualmente in uso presso il Portale Cartografico Nazionale, sia con la Suite di prodotti Software che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha realizzato per l'utilizzo e l'installazione nei Centri Federati e che, pertanto, potranno essere forniti dal medesimo Ministero per l'implementazione del Sistema Informativo del MATIM. La compatibilità di Sistema dovrà essere garantita sia a livello hardware che a livello software, nonché nelle metodologie di accesso e gestione, rispetto al Portale Cartografico Nazionale.

A questo riguardo, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha predisposto una suite di prodotti per la archiviazione degli strati informativi e dei relativi dati associati, finalizzati alla pubblicazione su web, che potranno essere richiesti allo stesso per l'integrazione con il Sistema Informativo Territoriale in sviluppo.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

La struttura dei dati e dei metadati devono inoltre essere compatibili con la struttura logica e fisica del database standard ANAS, in modo da consentire l'esportazione e trasmissione dei dati, oltre che nell'usuale reportistica, anche in un file MS Access strutturato secondo lo standard fornito da ANAS.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

6. MODALITÀ DI ACQUISIZIONE, RESTITUZIONE E DIVULGAZIONE DEI DATI

6.1. ACQUISIZIONE DATI

L'acquisizione dei dati, in funzione della componente e del tipo di monitoraggio, avverrà o in automatico, attraverso strumentazione dedicata, o "manualmente" mediante operatore.

Tutti i dati, per ciascuna componente monitorata, sono memorizzati su apposite "schede di rilievo".

Le schede sono da compilare per ciascun singolo rilievo, riportando le informazioni relative al punto di rilevamento, alla fase e alla campagna di misura, al metodo di misura e ai parametri rilevati. Per completare le informazioni sono da riportare i cosiddetti 'parametri di inquadramento territoriale', ovvero toponimo; comune con relativo codice ISTAT; ubicazione dei ricettori sensibili; presenza e caratterizzazione di sorgenti inquinanti/di disturbo; descrizione delle principali caratteristiche del territorio quali copertura vegetale e tipologia dell'edificato.

Per le specifiche componenti si possono poi prevedere ulteriori informazioni utili a completare il quadro informativo.

La scheda si completa con l'eventuale documentazione fotografica e cartografica.

6.2. RESTITUZIONE DATI

I dati rilevati sono resi disponibili sia mediante documentazione cartacea (report), da trasmettere su richiesta agli enti interessati, sia mediante archivi informatici. Attraverso questi ultimi è possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e realizzare un sistema per la distribuzione dell'informazione ai vari enti pubblici.

6.3. LA REPORTISTICA

In ciascuna fase di monitoraggio, AO, CO e PO, e con riferimento a ciascuna componente monitorata verrà redatta la seguente documentazione:

- **planimetria delle stazioni di monitoraggio** – aggiornamento della planimetria allegata al presente PMA, con esatta ubicazione delle stazioni, mediante rilievo delle coordinate GPS in campo.
In fase AO, prima dell'avvio delle attività, verrà verificata l'accessibilità, da parte di uomini e (se necessario) mezzi/attrezzature, alle stazioni indicate nel PMA. Al contempo, verrà verificata la rappresentatività delle stazioni rispetto al protocollo di monitoraggio da eseguire, in funzione del reale stato dei luoghi al momento dell'esecuzione del monitoraggio.
Nelle fasi CO e PO la planimetria dovrà essere aggiornata, ogni qual volta necessario, al fine di tenere conto della necessità di modificare/integrare il piano delle stazioni.
La planimetria eventualmente aggiornata, sostituirà la planimetria allegata al presente PMA e riporterà, oltre alle stazioni, l'intervento in progetto (tracciato o cantierizzazione).
- **schede monografiche dalle stazioni di monitoraggio** - schede da redigere per ciascuna stazione di monitoraggio, così come individuate nella "planimetria delle stazioni". Le schede rappresentano l'anagrafica delle stazioni, riportando le informazioni necessarie all'individuazione e caratterizzazione univoca della stazione stessa, ovvero: coordinate x,y,z del punto, codifica del punto, toponimo, codice

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ISTAT comune, provincia, regione, stralcio planimetrico in scala 1:5.000 o 1.000, indicazioni sullo stato dei (uso del suolo, edificato, etc).

Le schede verranno redatte una sola volta in fase MAO ovvero ogni qual volta sia necessario aggiornare il piano delle stazioni. Le schede, una volta redatte, saranno di riferimento per tutte le fasi di monitoraggio successive. In qualunque fase di monitoraggio, ad una modifica/integrazione del piano delle stazioni corrisponderà un aggiornamento delle schede monografiche.

Le schede verranno codificate e strutturate come tabelle (file .EXCEL) utilizzando il seguente format, riportandovi le informazioni minime di seguito indicate:

SCHEDE STAZIONE	
codice stazione	
componente monitorata	
coord X	
coord Y	
coord Z	
provincia (nome e codice ISTAT)	
comune (nome e codice ISTAT)	
toponimo	
tipo stazione (puntuale, areale, transetto)	
tipo rilievo/misura	
descrizione stazione	
STRALCIO ORTOFOTO AL 5:000 / 1.000	STRALCIO PLANIMETRICO AL 5:000 / 1.000
FOTO RAPPRESENTATIVA DELLA STAZIONE	

- **schede di rilievo/campionamento** - schede redatte per ciascun rilievo/campionamento eseguito, per ciascuna fase di monitoraggio. Le schede riportano i dati e le informazioni per la corretta lettura ed interpretazione del dato, sia rilevato in campo sia analizzato in laboratorio. Le schede verranno restituite assieme al rapporto di campagna.

Le schede verranno codificate e strutturate come tabelle (file .EXCEL) utilizzando il seguente format, riportandovi le informazioni minime di seguito indicate.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

SCHEDA RILIEVO - MISURE IN CAMPO		SCHEDA CAMPIONAMENTO - MISURE IN	
codice rilievo		codice campione	
codice stazione		codice rapporto di prova <i>(emesso dal laboratorio)</i>	
profondità rilievo/misura		codice stazione	
unità di misura profondità		profondità campionamento min <i>(intervallo di campionamento)</i>	
fase di monitoraggio		profondità campionamento max <i>(intervallo di campionamento)</i>	
componente monitorata		unità di misura profondità	
tipo rilievo/misura		fase di monitoraggio	
strumentazione/attrezzatura		componente monitorata	
nome analita/parametro		tipo misura	
valore analita/parametro		strumentazione/attrezzatura <i>(per il prelievo del campione)</i>	
unità di misura		metodo/procedura	
soglia/limite di legge		metodo preparazione campione <i>(laboratorio)</i>	
unità di misura soglia/limite		metodo analisi campione <i>(metodo analitico laboratorio)</i>	
campagna di monitoraggio		matrice ambientale <i>(acqua superficiale, acqua interstiziale, acqua di falda, sedimento fluviale,</i>	
data misura		nome analita/parametro	
ora (legale) inizio rilievo		valore analita/parametro	
ora (legale) fine rilievo		unità di misura	
note		soglia/limite di legge	
		unità di misura soglia/limite di	
		campagna di monitoraggio	
		data <i>(data prelievo campione)</i>	
		ora (legale) <i>(ora prelievo campione)</i>	

S.S. 21 “della Maddalena”

Variante agli abitati di Demonte, Aisone e Vinadio. Lotto 1. Variante di Demonte

PROGETTO DEFINITIVO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

note	
-------------	--

RELAZIONE

Anas S.p.A. Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- **rapporti di campagna** - rapporti di monitoraggio periodici, redatti al termine di ogni campagna e con riferimento ad una singola componente. Il rapporto conterrà e descriverà tutti i dati rilevati nella specifica campagna, con riferimento ad ogni stazione monitorata per la componente. Ogni rapporto di campagna dovrà essere esaustivo ed indipendente, senza richiedere la consultazione di altri rapporti. Il rapporto verrà strutturato a partire dal seguente indice:

INDICE RAPPORTO DI CAMPAGNA	
1.	Premessa (<i>componente, fase di monitoraggio, campagna di monitoraggio</i>)
2.	Riferimenti normativi e standard di qualità
3.	Protocollo di monitoraggio (<i>obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività previste</i>)
4.	Attività eseguite (<i>risultati, analisi ed interpretazione dati, confronto con attività già eseguite</i>)
5.	Attività da eseguire (<i>quadro di sintesi</i>)
6.	Sintesi e conclusioni (<i>considerazioni e valutazioni sullo stato della componente</i>)
7.	Previsione interazioni componente - progetto (<i>considerazioni, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive</i>)
8.	Indirizzo per il monitoraggio ambientale (<i>fasi ante opera, corso d'opera, post opera</i>)
9.	Aggiornamento SIT (<i>stato avanzamento caricamento, verifica e validazione dati nel SIT</i>)
10.	Bibliografia
	Appendice 1 - Cronoprogramma avanzamento attività
	Appendice 2 - Tabella riepilogativa componente-attività-rilievi
	Appendice 3 - Documentazione fotografica

Sulla base delle attività previste per le fasi AO, CO e PO nel cronoprogramma del presente PMA, i rapporti di campagna verranno restituiti con la seguente frequenza:

COMPONENTE		<i>frequenza</i>
ACQUE SUPERFICIALI	ASP	quadrimestrale
ACQUE SOTTERRANEE	AST	quadrimestrale
ATMOSFERA	ATM	quadrimestrale
RUMORE	RUM	quadrimestrale
SUOLO	SUO	quadrimestrale
VEGETAZIONE E FLORA	VEG	stagionale
FAUNA	FAU	stagionale
PAESAGGIO	PAE	stagionale

- **rapporto annuale AO/CO/PO** - rapporto di monitoraggio restituito con frequenza annuale, per ciascuna fase di monitoraggio AO, CO e PO. Il rapporto sarà riferito a tutte le attività eseguite nel corso dell'anno di monitoraggio e riporterà le informazioni relative a tutte le componenti oggetto del monitoraggio. Il rapporto, utilizzando e approfondendo le informazioni contenute nei "Rapporti di

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

campagna”, avrà carattere conclusivo per l’anno di monitoraggio, consentendo di caratterizzare in modo completo ed esaustivo lo stato di ciascuna componente.

Nel caso in cui la fase di monitoraggio abbia durata annuale o corrisponda all’ultimo anno di monitoraggio, il rapporto annuale coinciderà con il “Rapporto di fine fase” avendo quindi carattere conclusivo per l’intera fase di monitoraggio.

Il rapporto verrà strutturato a partire dal seguente indice:

INDICE RAPPORTO ANNUALE / RAPPORTO DI FINE FASE	
1.	Introduzione (<i>componente, fase di monitoraggio, finalità</i>)
2.	Area di studio (<i>descrizione</i>)
3.	Riferimenti normativi / standard di qualità
4.	Protocollo di monitoraggio (<i>obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività eseguite</i>)
5.	Risultati e analisi (<i>risultati, analisi ed interpretazione conclusive</i>)
6.	Analisi delle criticità (<i>criticità in atto, superamenti soglie norme / standard di qualità</i>)
7.	Quadro interpretativo della componente (<i>considerazioni e valutazioni conclusive sullo stato della componente</i>)
8.	Previsione interazioni componente - progetto (<i>considerazioni conclusive, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive</i>)
9.	Indirizzo per le fasi di monitoraggio successive (<i>fasi corso d’opera e post opera</i>)
10.	Bibliografia
11.	Appendice 1 - Grafici / tabelle
12.	Appendice 2 - Documentazione fotografica

- **rapporto di fine fase AO/CO/PO** - rapporto di monitoraggio restituito al termine di ciascuna fase di monitoraggio AO, CO e PO. Il rapporto sarà riferito a tutte le attività eseguite nel corso della fase di monitoraggio e riporterà le informazioni relative a tutte le componenti oggetto del monitoraggio. Il rapporto, utilizzando e approfondendo le informazioni contenute nei “Rapporti di campagna” e nei “Rapporti annuali”, anche delle eventuali fasi precedenti, avrà carattere conclusivo per la fase di monitoraggio, consentendo di caratterizzare in modo completo ed esaustivo lo stato di ciascuna componente.

Nel caso in cui la fase di monitoraggio abbia durata annuale o il rapporto sia riferito all’ultimo periodo di monitoraggio, il “Rapporto di fine fase” sostituirà il “Rapporto annuale” restituendo tutti i dati e le analisi relativi alle attività di fase.

Il rapporto verrà strutturato a partire dall’indice di cui al precedente “Rapporto annuale”.

Sulla base delle attività previste per le fasi AO, CO e PO nel cronoprogramma del presente PMA, verranno restituiti i seguenti rapporti annuali/di fine fase:

COMPONENTE		AO	CO	PO
ACQUE SUPERFICIALI	ASP	1	3	1
ACQUE SOTTERRANEE	AST	1	3	1
ATMOSFERA	ATM	1	3	1
RUMORE	RUM	1	3	1
SUOLO	SUO	1	3	1

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

VEGETAZIONE E FLORA	VEG	1	3	2
FAUNA	FAU	1	3	2
PAESAGGIO	PAE	1	3	1

- **cartografie tematiche** – cartografie specifiche legate all’analisi ed interpretazione delle singole componenti, così come indicate nel presente PMA, nell’ambito di ciascuna componente.

6.4. DIVULGAZIONE E IMPIEGO DEI DATI DEL MONITORAGGIO

Scopo dell'attività di monitoraggio è quello di fornire efficaci indicazioni non solo al gestore del cantiere ma anche alle istituzioni competenti. A questo fine, tutti i dati derivanti dal monitoraggio saranno resi disponibili e trasferiti all'ARPA Piemonte, ai Comuni e alla Provincia competenti per territorio, ai fini della loro eventuale integrazione nei sistemi informativi ambientali da essi gestiti.

Per alcuni degli ambiti oggetto del monitoraggio saranno definite delle soglie di attenzione o di intervento.

Il superamento di tali soglie da parte di uno o più dei parametri monitorati implicherà una situazione critica per lo stato dell'ambiente e determinerà l'attivazione di apposite procedure finalizzate a ricondurre gli stessi parametri a valori accettabili.

In caso di superamento di tali soglie il soggetto titolare dell'attività di monitoraggio provvederà a darne immediata comunicazione agli enti interessati.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

7. PIANO DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

7.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di:

- esaminare le eventuali variazioni quali-quantitative che intervengono sui corpi idrici a seguito della realizzazione dell'intervento,
- ovvero di verificare il sopraggiungere di alterazioni nelle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque e di modifiche del naturale deflusso delle acque sia durante l'esecuzione dei lavori sia al termine degli stessi;
- determinare se tali variazioni sono imputabili alla realizzazione dell'opera, al fine di ricercare i correttivi che meglio possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente.

I possibili impatti dell'opera sull'ambiente idrico superficiale sono riconducibili prevalentemente alle attività di cantiere, durante le quali potrebbero verificarsi sversamenti accidentali con inquinamento e intorbidimento delle acque.

Si ricorda a tal proposito che per tutta la durata del cantiere, dal suo allestimento alla sua dismissione, è prevista l'adozione di misure di mitigazione atte ad abbattere il rischio di inquinamento delle acque superficiali sotterranee e del suolo e a ridurre al minimo il rischio di accadimento di tali eventi.

Durante il corso d'opera, in particolare, le attività previste dal PMA dovranno consentire di individuare per tempo le modifiche inducibili sulla qualità delle acque in relazione alle attività di cantiere più critiche, connesse in particolare con la realizzazione di viadotti e galleria.

Relativamente al post operam, il PMA prevede il monitoraggio dei corsi d'acqua al fine di assicurare il mantenimento della qualità delle acque anche in presenza della nuova opera.

7.2. MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO

Per il monitoraggio della componente il PMA prevede la caratterizzazione idrologica e qualitativa dei corpi idrici, attraverso l'esecuzione di:

- misure di portata;
- misure in situ di parametri fisico-chimici di base;
- analisi di laboratorio chimico-batteriologiche su campioni d'acqua prelevati in situ;
- analisi biologiche.

Nel corso delle campagne di monitoraggio AO, CO e PO verranno quindi rilevate le seguenti tipologie di parametri:

- *parametri idrologici (portata)*, necessari per una corretta correlazione dei dati delle misure chimico-fisiche con il fattore di diluizione o concentrazione dovuto all'entità del corpo idrico anche in funzione dei regimi stagionali;
- *parametri chimico-fisici in situ*, parametri fisici misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- *parametri chimico-batterologici di laboratorio*, selezionati i parametri ritenuti significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione;
- *parametri biologici*, classificazione dello stato di qualità dei corsi d'acqua attraverso la definizione della composizione e abbondanza delle comunità di macroinvertebrati bentonici.

Si evidenzia che i parametri chimico-batterologici previsti dal PMA sono stati selezionati considerando i possibili agenti inquinanti che potrebbero essere accidentalmente rilasciati durante le attività di cantiere. Tali parametri potranno essere eventualmente modificati o integrati per analizzare particolari situazioni locali.

Le attività di monitoraggio consisteranno quindi nel rilevamento dei parametri indicati di seguito:

- Parametri rilevati in Situ
 - Parametri idrologici
 - Portata
 - Parametri chimico-fisici di base
 - Temperature dell'aria e dell'acqua
 - PH
 - Conducibilità elettrica
 - Potenziale Redox
 - Ossigeno disciolto
- Analisi di laboratorio
 - Colore
 - Torbidità
 - Materiali in sospensione
 - COD
 - Tensioattivi anionici
 - Alcalinità da bicarbonati
 - Tensioattivi non ionici
 - Alcalinità da carbonati
 - Nitrati
 - Ammoniaca
 - Nitriti
 - Cloruri
 - Azoto ammoniacale
 - Arsenico
 - Sodio
 - Fosforo totale
 - Solfati Cromo IV
 - Potassio
 - Calcio
 - Cadmio

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- Rame
- Cromo
- Mercurio
- Zinco
- Nichel
- Piombo
- Ferro
- Alluminio
- BTEX
- Manganese
- Magnesio
- IPA
- Fenoli
- Idrocarburi aromatici
- Solventi organici aromatici
- Alifatici clorurati cancerogeni
- Alifatici clorurati non cancerogeni
- Coliformi totali
- Streptococchi fecali
- Coliformi fecali

Le misura di portata e il prelievo di campioni d'acqua dovranno avvenire nello stesso punto.

In fase di analisi, per ciascun parametro dovrà essere indicato il valore limite previsto dalla normativa di settore, ove esistenti, con riferimento al DM n. 260/2010 e ss.mm.ii., in particolare al recente D.Lgs. n.172/15.

Misure di portata correntometriche

Le misure di portata potranno essere effettuate con metodo correntometrico, operando da passerella, da ponte o al guado, mediante mulinelli intestati su aste o su pesce idrodinamico. Il numero complessivo delle verticali e dei punti di misura, il loro posizionamento reciproco e i tempi di esposizione del mulinello dovranno essere scelti in modo da definire correttamente il campo di velocità, dopo aver eseguito il rilievo geometrico della sezione d'alveo.

L'esecuzione delle misure di portata con il metodo correntometrico (mulinello) dovrà essere effettuata nelle sezioni di monte e di valle. Dovrà essere curata la pulizia della sezione di misura rimuovendo gli ostacoli che dovessero ingombrarla e pulendola, nei limiti del possibile, dalla vegetazione.

Sulla scheda di rilevamento andranno annotati, tra gli altri dati, l'area della sezione di misura, la larghezza e la profondità media della sezione di misura, la portata rilevata (m^3/s o l/s), le eventuali informazioni sulla granulometria prevalente dell'alveo, oltre ai dati pluviometrici dell'area, registrati alla data in cui si esegue la misura di portata.

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Prelievo campioni per analisi chimico-fisiche e batteriologiche di laboratorio

Si prevede il campionamento manuale periodico di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi chimico-fisiche e batteriologiche di laboratorio, contenete anche la componente solida sospesa e quella disciolta. Il campionamento manuale permette di raccogliere diverse aliquote di campioni in uno o più contenitori per poter essere successivamente filtrati ed analizzati in laboratorio. Il prelievo dei campioni di acqua può essere effettuato con sistemi di campionamento costituiti da bottiglie verticali o orizzontali, così come previsto dai Metodi analitici per le acque- ISPRA, IRSACNR - immerse nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero. Si dovranno preferire punti ad elevata turbolenza evitando zone di ristagno e zone dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere. I campioni saranno eseguiti procedendo per campionamenti puntuali lungo verticali di misura della sezione. Il campionamento sarà quindi di tipo medio-continuo raccogliendo in successione continua aliquote parziali, permettendo di avere un campione rappresentativo della sezione indagata. I contenitori utilizzati dovranno essere di materiale inerte tale da non adsorbire inquinanti, non desorbire suoi componenti, non alterare conducibilità elettrica e pH. I campioni d'acqua, raccolti in idonei contenitori andranno etichettati, indicando il codice della stazione di monitoraggio, la data e l'ora del prelievo, e dovranno essere recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo, prevedendone il trasporto mediante contenitore refrigerato alla temperatura di 4°C.

In occasione del campionamento saranno misurati la temperatura dell'acqua e dell'aria, la conducibilità elettrica, il pH, il potenziale redox e l'ossigeno disciolto. I valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive.

Parametri biologici

Per la classificazione dello Stato Ecologico dei corsi d'acqua è prevista la valutazione degli Elementi di Qualità Ecologica (EQB) definiti dal DM 260/2010 e ss.mm.ii.. La classificazione si effettua sulla base del valore di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), ossia del rapporto tra valore del parametro biologico osservato e valore dello stesso parametro, corrispondente alle condizioni di riferimento per il "tipo" di corpo idrico in osservazione.

Star ICMi

Per la definizione dello stato di qualità dei corsi d'acqua, presso tutte le stazioni individuate, il PMA prevede il calcolo dell'indice multimetrico Star_ICMi (STAR Intercalibration Common Metric Index), basato sul sistema di classificazione MacrOper.

Il metodo, che ha sostituito l'Indice Biotico Esteso (IBE) (utilizzo in Italia fino all'abrogazione del D.Lgs. 152/1999), è stato introdotto in Italia con il D.Lgs. n. 152/2006 e, specificatamente, con il decreto attuativo n. 260/2010 e soddisfa la Direttiva 2000/60/CE.

Il metodo prevede un campionamento di tipo multi-habitat proporzionale, con prelievo quantitativo di macroinvertebrati effettuato su una superficie nota in maniera proporzionale alla percentuale di microhabitat presenti nel tratto campionato e il calcolo di un indice composto da 6 metriche che descrivono i principali aspetti su cui la Direttiva 2000/60/CE pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità) (Buffagni A., Erba S., 2007-2008).

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il protocollo di campionamento dell'indice suddetto dovrà essere conforme a quanto specificato nel **Manuale e Linee Guida 111/2014 "Metodi Biologici per le acque superficiali interne. Delibera del Consiglio Federale delle Agenzie Ambientali. Seduta del 27 novembre 2013 Doc. n. 38/13CF"**.

7.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Il PMA prevede il monitoraggio delle acque superficiali nelle tre fasi AO, CO e PO.

Per la classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua sulla base degli EQB, le frequenze di campionamento sono quelle indicate dal DM 260/2010 e ss.mm.ii..

Monitoraggio ante operam (AO)

Il MAO si prevede di durata annuale, da realizzare prima dell'inizio dei lavori, con le seguenti frequenze:

- 2 misure con cadenza semestrale per la portata, i parametri fisico-chimici e chimico-batteriologici;
- 3 misure con cadenza quadrimestrale per il rilievo dei macroinvertebrati.

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Il monitoraggio in CO durerà per tutta la durata del cantiere, 3 anni, da realizzare con le seguenti frequenze:

- 4 misure annuali con cadenza trimestrale per i parametri fisico-chimici, chimico-batteriologici;
- 3 misure annuali con cadenza quadrimestrale, per il rilievo dei macroinvertebrati.

L'esecuzione delle misure dovrà comunque essere concordata con la DL, al fine di tenere conto dell'effettivo avanzamento dei lavori.

Monitoraggio post operam (PO)

Il PMA prevede per la fase PO una durata complessiva di 1 anno da realizzare al termine dei lavori, con le seguenti frequenze:

- 2 misure con cadenza semestrale per i parametri fisico-chimici, chimico-batteriologici;
- 3 misure con cadenza quadrimestrale per il rilievo dei macroinvertebrati.

La durata e cadenza effettiva di tali rilievi potranno essere definiti con esattezza solo successivamente, sulla base dei risultati del MCO ed in accordo con gli enti di controllo di competenza.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi con le attività previste per le tre fasi e una sintesi delle attività previste dal PMA per il monitoraggio della componente. Per la fase CO le campagne sono calcolate sulla base del cronoprogramma di monitoraggio allegato.

Fase	Durata fase		
	Parametri idrologici	Parametri fisico-chimici, chimico-batteriologici	Macroinvertebrati
AO	1 anno	1 anno	1 anno

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

CO	3 anni	3 anni	3 anni
PO	1 anno	1 anno	1 anno
Fase	Frequenza		
AO	1 misura ogni 6 mesi	1 misura ogni 6 mesi	1 misura ogni 4 mesi
CO	1 misura ogni 3 mesi	1 misura ogni 3 mesi	1 misura ogni 4 mesi
PO	1 misura ogni 6 mesi	1 misura ogni 6 mesi	1 misura ogni 4 mesi
Fase	campagne		
AO	2	2	3
CO	12	12	12
PO	2	2	3

7.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE

La scelta dell'area di indagine e delle relative postazioni di misura in corrispondenza delle quali effettuare le rilevazioni è stata effettuata in considerazione dei seguenti fattori:

- sensibilità del ricettore potenzialmente interferito,
- rilevanza, per la componente in esame, delle azioni di progetto che potrebbero esporre il corso d'acqua a possibili alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali;
- modalità e tipologia degli accertamenti da effettuare.

In corrispondenza dei principali corsi d'acqua interferiti il PMA prevede quindi il monitoraggio del tratto a monte e del tratto a valle rispetto al punto di attraversamento.

Propedeutica all'attività di monitoraggio è la verifica di eventuali scarichi posti a monte della infrastruttura in progetto.

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura e le relative coordinate X, Y:

Punto di monitoraggio		Coordinate gauss boaga	
Codice punto	Posizione	X	Y
ASP_01	Torrente Cant - monte	1364499.0936	4908090.1833
ASP_02	Torrente Cant - valle	1364754.0488	4907830.9500
ASP_03	Torrente Stura	1365074.1464	4907177.2122

Si fa presente che per la stazione ASP_03 posta lungo il Torrente Stura, il monitoraggio si prevede solo in fase PO e solo per i parametri fisico-chimici e chimico-batteriologici, al fine di monitorare la qualità delle acque a valle dello scarico nel T. Stura del collettore idraulico previsto in progetto.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**7.5. SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO**

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, con la relativa articolazione temporale delle attività di monitoraggio e il numero minimo di campagne di misura da prevedere:

	Stazioni	campagne			
		AO	CO	PO	TOT
Parametri idrologici	ASP_01	4	24	4	32
	ASP_02				
Parametri fisico-chimici, chimico-batteriologici	ASP_01	4	24	6	34
	ASP_02				
	ASP_03				
Macroinvertebrati	ASP_01	6	18	6	30
	ASP_02				

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

8. PIANO DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

8.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto della costruzione delle opere sul sistema idrogeologico profondo, al fine di prevenire alterazioni di tipo quali-quantitativo delle acque ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

Le attività che possono comportare ripercussioni sul livello della falda creando sbarramenti o situazioni di drenaggio sono principalmente legate alla costruzione delle fondazioni profonde (viadotti e galleria). Possono inoltre considerarsi critiche tutte le lavorazioni e le attività che avvengono in cantiere, dove potrebbero verificarsi eventi di sversamento accidentale di sostanze potenzialmente inquinanti o riversarsi nel suolo le acque delle piattaforme. In generale, le fonti di inquinamento delle acque sotterranee sono essenzialmente riconducibili a:

- impiego di sostanze nei processi di scavo per iniezioni di consolidamento;
- utilizzo di mezzi meccanici e macchinari di cantiere, che possono comportare diffusione di idrocarburi ed oli;
- getti di calcestruzzo che possono contenere additivi chimici di varia natura;
- sversamento accidentale di fluidi inquinanti nel suolo che, in corrispondenza di terreni permeabili, possono percolare nel sottosuolo e contaminare le acque sotterranee;
- malfunzionamento dell'impianto di raccolta e smaltimento reflui civili, dell'impianto di raccolta delle acque di piazzale, di lavorazione, di officina o di lavaggio delle betoniere.

È importante ricordare, che per tutta la durata del cantiere, dal suo allestimento alla sua dismissione, è prevista l'adozione di misure di mitigazione atte ad abbattere il rischio di inquinamento delle acque superficiali, sotterranee e del suolo e a ridurre al minimo il rischio di accadimento degli eventi accidentali. Per accertare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate e consentire di intervenire tempestivamente nel caso si verifichi un evento imprevisto o accidentale, il PMA prevede il monitoraggio delle acque sotterranee in corrispondenza delle aree di lavorazione critiche.

I punti di misura andranno ubicati all'interno delle aree di cantiere tenendo conto della direzione di flusso prevista della falda.

Nei punti così individuati, il monitoraggio consentirà di:

- definire lo stato ante operam della suddetta componente ambientale;
- rilevare in corso d'opera le eventuali interferenze sulle acque sotterranee indotte dalle azioni di progetto e monitorare la loro evoluzione nel tempo;
- verificare nel post operam le caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee.

8.2. MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO

Le misure verranno effettuate mediante piezometri, del tipo a tubo aperto, appositamente installati nei fori di sondaggio.

Il sondaggio, a carotaggio continuo, permetterà di accertare la stratigrafia locale e di conseguenza definire la profondità di posa del piezometro. Questo sarà costituito da un tubo in PVC, con diametro interno tale da

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

consentire le operazioni di prelievo dei campioni d'acqua (si consiglia 4"), che sarà fenestrato per tutta l'altezza o nel tratto corrispondente alla strato permeabile e, in linea di principio, dovrà permettere di monitorare la falda più superficiale. Il fondo del piezometro dovrà raggiungere il substrato impermeabile (flysch a prevalente contenuto argilloso) e intestarsi per almeno 50 cm, mentre la quota di posizionamento della porzione filtrante sarà stabilita in funzione dei risultati della perforazione. Il fondo del tubo piezometrico dovrà essere chiuso mediante fondello cieco impermeabile. La posa del piezometro dovrà essere preceduta da un accurato lavaggio del foro di sondaggio (fino a quando non esce acqua chiara) e da misure per controllare l'effettiva profondità raggiunta dalla perforazione. Il tubo in PVC sarà circondato da rete REP o da feltro in tessuto non tessuto e da un filtro in sabbia grossolana pulita o in ghiaietto siliceo calibrato, da posizionare nell'intercapedine perforo-tubazione in corrispondenza del tratto fenestrato. Al termine di questa fase verrà estratta la tubazione di rivestimento del foro, curando di aggiungere sabbia se necessario. È opportuno che il tratto terminale del foro, per la lunghezza di almeno 1 metro, sia sigillato con un tappo in materiale argilloso o cementato, per impedire l'ingresso nel piezometro di acque superficiali. La tubazione di misura dovrà sporgere 20-30 cm dal piano campagna e sarà protetta da un chiusino carrabile in ghisa, munito di lucchetto. Al termine della perforazione si dovrà redigere la stratigrafia del sondaggio, indicando anche la profondità di posa del piezometro e la lunghezza del tratto forato.

Mediante i piezometri, verranno effettuate le seguenti attività di rilevamento:

- misura del livello piezometro,
- prelievo di campioni d'acqua e analisi di laboratorio dei parametri fisico-chimici e batteriologici.

Misura del livello piezometrico

Le misure del livello piezometrico saranno eseguite mediante sondina elettrica (freatimetro) e riportate in apposite schede di rilevamento delle acque sotterranee. Per meglio caratterizzare le connessioni esistenti tra le oscillazioni stagionali della falda e l'andamento delle piogge sulla scheda andranno anche riportati i dati pluviometrici dell'area registrati nel giorno in cui si eseguono le letture piezometriche.

Prelievo di campioni d'acqua e analisi di laboratorio

Nel corso del campionamento saranno effettuate misure in campagna.

I campioni d'acqua raccolti in idonei contenitori andranno etichettati indicando il codice della stazione di monitoraggio, la data e l'ora del prelievo e dovranno essere recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo, prevedendone il trasporto mediante contenitore refrigerato alla temperatura di 4°C. Lo scopo del campionamento, come precedentemente detto, è quello di controllare periodicamente l'eventuale presenza di inquinanti nelle acque sotterranee che possano derivare dalle attività svolte nelle aree di cantiere e dalla costruzione delle opere previste dal progetto.

Al riguardo si evidenzia che la selezione dei parametri è stata indirizzata su alcuni elementi inquinanti che potrebbero essere accidentalmente rilasciati durante le attività di cantiere. Tali parametri potranno essere eventualmente modificati oppure integrati per analizzare particolari situazioni locali.

I parametri che si prevede di analizzare in campagna e in laboratorio sono:

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parametri chimico-fisici Tipo A (misure di campagna)	
Temperatura aria/acqua	Conducibilità elettrica
PH	Ossigeno disciolto
Parametri chimico-fisici Tipo B (misure di laboratorio)	
Residuo fisso	Cloruri
Alluminio	Azoto ammoniacale
Calcio	Magnesio
Sodio	Potassio
Alcalinità da bicarbonato	Alcalinità da carbonati
Arsenico	Azoto nitroso
Cadmio	Azoto nitrico
Cromo	Fosforo totale
Cromo (IV)	Solfati
Ferro	Idrocarburi totali
Mercurio	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)
Nichel	Idrocarburi aromatici (BTEX)
Piombo	Alifatici clorurati cancerogeni
Rame	Tensioattivi anionici
Manganese	Tensioattivi non ionici
Zinco	
Potenziale redox	Alifatici clorurati non cancerogeni
Parametri batteriologici Tipo C (misure di laboratorio)	
Coliformi totali	Streptococchi fecali
Coliformi fecali	

8.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Sarà necessario prevedere una certa flessibilità ed adattabilità del monitoraggio alle condizioni meteo-climatiche dell'area e, in caso di impossibilità ad eseguire i rilievi nel periodo previsto dal cronoprogramma, le misure dovranno essere rinviate al primo giorno utile in cui nei piezometri sarà rinvenuta una quantità d'acqua sufficiente per effettuare il campionamento chimico-fisico.

Monitoraggio ante operam (AO)

Per effettuare i rilievi, in tale fase si dovrà provvedere a eseguire preliminarmente i fori di sondaggi in cui installare i piezometri. Per disporre di un set di dati significativi, il monitoraggio AO dovrà prevedere:

- rilievi con frequenza mensile per 6 mesi, per la misura del livello piezometrico, al fine della corretta individuazione dell'andamento della falda;
- rilievi con frequenza trimestrale per la durata di 6 mesi, per la misura dei parametri chimico-fisici e batteriologici.

Le misure dovranno coincidere, possibilmente, con la fase di morbida e di massima della falda.

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Nella fase in CO il monitoraggio sarà condotto per tutta la durata del cantiere, 3 anni, con una frequenza semestrale, per il rilevamento di tutti i parametri. Resta inteso che in funzione degli avanzamenti delle lavorazioni, le cadenze d'indagine potranno essere eventualmente variate per adattarsi alle particolari condizioni locali.

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE*Monitoraggio post operam (PO)*

La fase PO dovrà avere la durata di 6 mesi, con l'esecuzione di 1 campagna di misura ogni trimestre, per il rilevamento di tutti i parametri.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi con le attività previste per le tre fasi e una sintesi delle attività previste dal PMA per il monitoraggio della componente. Per la fase CO le campagne sono calcolate sulla base del cronoprogramma di monitoraggio allegato.

Fase	Durata fase	
	Livello piezometrico	Parametri chimico-fisici
AO	6 mesi	6 mesi
CO	3 anni	3 anni
PO	6 mesi	6 mesi
Fase	Frequenza	
AO	mensile	trimestrale
CO	semestrale	semestrale
PO	trimestrale	trimestrale
Fase	campagne	
AO	6	2
CO	6	6
PO	2	2

8.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE

I punti di misura sono stati scelti tenendo conto dei seguenti fattori:

- sensibilità del ricettore potenziale interferito;
- rilevanza, per la componente in esame, delle azioni di progetto;
- modalità e tipologia degli accertamenti da effettuare;
- prossimità al recapito finale.

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura e le relative coordinate X, Y:

Punto di monitoraggio		Coordinate gauss boaga	
Codice punto	Posizione	X	Y
AST_01	Spalla viadotto Perdioni	1363120.7965	4908065.9382
AST_02	Spalla viadotto Cant	1364549.3687	4907914.3035
AST_03	Imbocco ovest galleria	1364700.0395	4907972.0223
AST_04	Imbocco est galleria	1365180.8147	4908293.2203

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**8.5. SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO**

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, con la relativa articolazione temporale delle attività di monitoraggio e il numero minimo di campagne di misura da prevedere:

Punto di misura	campagne					
	AO		CO		PO	
	Livello piezometrico	Parametri chimico-fisici	Livello piezometrico	Parametri chimico-fisici	Livello piezometrico	Parametri chimico-fisici
AST_01	6	2	6	6	2	2
AST_02	6	2	6	6	2	2
AST_03	6	2	6	6	2	2
AST_04	6	2	6	6	2	2
TOT	24	8	24	24	8	8

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

9. PIANO DI MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

9.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) ha lo scopo di assicurare il raggiungimento degli obiettivi di tutela del territorio, attraverso azioni specifiche da attuarsi durante le diverse fasi di vita dell'opera, da prima della sua cantierizzazione fino al suo esercizio.

Tre sono le fasi temporali in cui si svolgerà l'attività del PMA:

- monitoraggio ante-operam, che si conclude prima dell'inizio di attività per la realizzazione dell'opera;
- monitoraggio in corso d'opera, che comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti;
- monitoraggio post-operam, comprendente le fasi di esercizio.

La fase di monitoraggio AO ha lo scopo di definire lo stato attuale del territorio che sarà interessato dalla costruzione della nuova infrastruttura (cantieri industriali, cantieri operativi, etc) e dal suo futuro esercizio. Il monitoraggio dovrà quindi dare evidenza della situazione precedente all'avvio delle attività di cantiere e all'esercizio dell'opera indicando quali siano gli inquinanti da monitorare che rappresentino la situazione ante operam con cui confrontare gli effetti dovuti all'esercizio della nuova infrastruttura. Il principale impatto sull'atmosfera è riconducibile allo scorrimento del traffico sull'attuale infrastruttura stradale.

L'impatto sulla qualità dell'aria determinato dalle attività di cantiere è principalmente un problema d'immissione di polveri negli strati bassi dell'atmosfera e di deposizione al suolo, oltre che di emissioni dei mezzi d'opera (camion, betoniere, ecc.) correlati ai lavori. Va sottolineato che esse, comunque, risultano limitate sia nello spazio, in quanto riguardano in modo preponderante le aree di cantiere, sia nel tempo, in quanto cessano una volta terminate le attività di cantiere. Esse inoltre possono essere efficacemente controllate in fase di costruzione e di programmazione delle attività di cantiere mediante opportune misure di contenimento.

La fase di monitoraggio PO ha l'obiettivo di verificare la conformità rispetto alle previsioni di impatto atmosferico dato dall'esercizio della nuova infrastruttura stradale e confrontare lo stato post operam con quello ante operam per avere evidenza di come essa abbia condizionato lo stato ambientale del territorio interessato. Il principale impatto sull'atmosfera è, come nel caso AO, riconducibile allo scorrimento del traffico sulle infrastrutture stradali.

Per quanto riguarda la scelta delle aree da monitorare si può fare riferimento ad alcuni criteri generali, quali la sensibilità e vulnerabilità dei luoghi in rapporto al prevedibile impatto determinato dagli interventi di progetto, nonché le caratteristiche e la distribuzione delle reti di monitoraggio istituzionali già presenti e operanti nel territorio.

9.2. MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO

Prima dell'apertura del cantiere vengono svolte attività preliminari che possono essere ricondotte a quelle effettuate per la componente rumore.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Si tratta infatti di attività in sede e attività in campo. Le prime prevedono l'analisi del programma delle attività di cantiere, analisi necessaria per poter individuare la successione delle macro fasi del cantiere che detteranno i tempi per il monitoraggio degli inquinanti atmosferici.

L'attività in campo sarà realizzata da tecnici competenti così come previsto dalla normativa nazionale vigente, che dovranno provvedere a quanto necessario per la compilazione delle schede di misura (scheda delle rilevazioni effettuate o report di misura), per la restituzione dei dati e per un corretto accertamento. Per ogni punto di indagine verrà prodotta una scheda di campo con informazioni in merito all'ubicazione del sito di indagine, il tipo di indagine effettuata e il tipo di inquinante, la strumentazione utilizzata, le condizioni meteorologiche.

9.2.1. INDAGINI ATM-TR

Queste indagini prevedono il rilevamento dei livelli di concentrazione di sostanze inquinanti in corrispondenza di un ricettore esposto ad una sorgente di traffico veicolare, in un intervallo compreso tra 1 e 3 metri d'altezza dal piano di campagna. Gli inquinanti da analizzare dovranno essere i seguenti:

- Monossido di Carbonio (CO);
- Monossido di Azoto (NO);
- Biossido di Azoto (NO₂);
- Polveri Sottili (PM₁₀);
- Benzene (C₆H₆).

Inoltre dovranno essere rilevati in ogni campagna i seguenti parametri meteorologici:

- velocità e direzione del vento
- temperatura
- pioggia
- umidità relativa

Per garantire uno svolgimento qualitativamente omogeneo delle misure e la ripetibilità delle stesse è necessario che le misure vengano svolte con appropriate metodiche. I campionamenti dovranno essere eseguiti secondo il D.lgs. 155/2010. La campagna di monitoraggio sarà svolta mediante l'utilizzo di campionatori attivi e passivi, utilizzati da tecnici competenti.

9.2.2. INDAGINI ATM-CF

Queste indagini prevedono il rilevamento dei livelli di concentrazione di sostanze inquinanti in corrispondenza di un ricettore esposto verso le aree di cantiere, in un intervallo compreso tra 1 e 3 metri d'altezza dal piano di campagna.

Con riferimento alla legislazione vigente, gli inquinanti da analizzare in fase di cantiere saranno le polveri con particolare rilevanza per la frazione fine PM₁₀ e PM_{2.5}.

Inoltre dovranno essere rilevati in ogni campagna i parametri meteorologici così come definiti per le indagini ATM-TR.

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Per garantire uno svolgimento qualitativamente omogeneo delle misure e la ripetibilità delle stesse è necessario che le misure vengano svolte con appropriate metodiche. I campionamenti dovranno essere eseguiti secondo il D.lgs. 155/2010. La campagna di monitoraggio sarà svolta mediante l'utilizzo di campionatori attivi e passivi, utilizzati da tecnici competenti.

9.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

L'articolazione temporale delle rilevazioni dei vari inquinanti atmosferici deve essere prevista tenendo in considerazione la possibile variabilità stagionale e giornaliera delle condizioni al contorno, sia dei flussi veicolari che delle condizioni meteorologiche.

E' opportuno sottolineare che i rilievi, come per la componente rumore, non dovranno essere effettuati in corrispondenza di periodi in cui sono generalmente riscontrabili significative alterazioni del traffico, quali ad esempio:

- il mese di agosto;
- le ultime due settimane di luglio;
- le settimane in cui le scuole sono chiuse per le festività di Natale (ultima settimana di dicembre e prima settimana di gennaio) e di Pasqua;
- nei giorni che coincidono con particolari eventi attrattori di traffico (feste patronali fiere, scioperi degli addetti al trasporto pubblico, ecc.).

Monitoraggio ante operam (AO)

Al fine di caratterizzare il clima atmosferico "attuale" saranno eseguite le indagini ATM-TR e ATM-CF una sola volta prima dell'inizio dei lavori, nei sei mesi antecedenti l'avvio dei lavori, per una durata di 14 giorni.

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

L'obiettivo delle indagini in corso d'opera è quello di quantificare il livello di inquinamento atmosferico dovuto alle varie fasi di attività del cantiere e di realizzazione dell'infrastruttura ed è per questa ragione che le indagini dovranno essere previste in funzione del programma delle attività.

In generale si possono prevedere misure con cadenza trimestrale presso i ricettori maggiormente esposti. Si tenga però in considerazione che le misure relative alla fase di cantierizzazione dovranno avere una periodicità tale da poter caratterizzare le principali macro fasi cronologicamente successive di lavoro. La finestra temporale delle misure dovrà essere di almeno una settimana.

Monitoraggio post operam (PO)

Nella fase post opera saranno eseguite le indagini ATM-TR, due volte l'anno, quindi a distanza di circa sei mesi l'una dall'altra, durante il primo anno di esercizio della nuova infrastruttura stradale. Le misure avranno una durata di 14 giorni.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi con le attività previste per le tre fasi:

Fase	Durata fase	frequenza	n. campagne
AO	6 mesi	14 gg in 6 mesi	1

RELAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

CO	3 anni	1 misura per ogni fase di attività di cantiere	12
PO	1 anno	14 gg ogni 6 mesi	2

9.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE

I punti di misura corrispondono ai recettori antropici sensibili individuati nell'ambito dello studio atmosferico. Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, le relative coordinate X, Y, i recettori presso cui sono ubicati e l'obiettivo dell'attività di monitoraggio degli stessi.

Punto di monitoraggio				Coordinate gauss boaga	
Codice punto	Tipo ricettore	Codice ricettore da censimento	Obiettivo monitoraggio	X	Y
ATM_TR_01	Residenziale	R 007	Valutazione dell'inquinamento atmosferico dovuto ai traffici ante e post operam	1363618.7259	4908089.1650
ATM_TR_02	Residenziale	R 089	Valutazione dell'inquinamento atmosferico dovuto ai traffici ante e post operam	1365401.9202	4908423.4792
ATM_CF_01	Residenziale	R 043	Valutazione dell'inquinamento atmosferico dovuto alle attività di cantiere	1364188.6567	4908153.4508
ATM_CF_02	Residenziale	R 067	Valutazione dell'inquinamento atmosferico dovuto alle attività di cantiere	1364547.9292	4908195.2711
ATM_CF_03	Residenziale	R 089	Valutazione dell'inquinamento atmosferico dovuto alle attività di cantiere	1365401.9202	4908423.4792

9.5. SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, con la relativa articolazione temporale delle attività di monitoraggio e il numero minimo di campagne di misura da prevedere:

Punto di misura	campagne		
	AO	CO	PO

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ATM_TR_01	1	-	2
ATM_TR_02 *	1	-	2
ATM_CF_01	1	12	-
ATM_CF_02	1	12	-
ATM_CF_03 *	-	12	-
TOT	4	36	4

() I punti di indagine ATM_TR_02 e ATM_CF_03 sono presso il medesimo sito, in fase AO i dati di indagine possono essere rilevati una sola volta e presi a riferimento per entrambi i punti.*

10. PIANO DI MONITORAGGIO DEL RUMORE

10.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

La fase di monitoraggio AO prevede una serie di accertamenti in campo mirati a definire lo stato acustico del territorio che sarà interessato dalla costruzione della nuova infrastruttura (cantieri operativi, etc.) e dal suo futuro esercizio.

In particolare, il monitoraggio della fase ante-opera è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti precedentemente all'apertura dei cantieri ed all'esercizio dell'opera;
- quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare la "situazione di zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera.

Per quanto riguarda la fase di corso d'opera, il presente progetto di monitoraggio si pone come uno strumento di supporto alla Direzione Lavori, finalizzato a verificare l'andamento dei livelli sonori nelle aree di lavoro e lungo la viabilità di servizio, allo scopo di poter verificare eventuali superamenti dei limiti normativi ed individuare contestualmente i sistemi per contenere tale impatto acustico.

Le finalità del monitoraggio della fase di corso d'opera sono le seguenti:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto acustico per quanto attiene la fase di costruzione dell'Opera;
- correlare gli stati ante opera e in corso d'opera al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione del rumore.

Si è quindi previsto di rilevare il rumore immesso dalle aree di cantiere e dal fronte di avanzamento lavori (cantieri lungolinea) insieme a quello indotto a ridosso della viabilità interessata dal transito dei mezzi di cantiere.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

In particolare, il monitoraggio del rumore immesso dalle aree di cantiere e dal fronte avanzamento lavori ha come scopo la misura delle condizioni acustiche delle aree direttamente interessate dalle fasi di realizzazione dell'opera.

Nelle aree di cantiere sono presenti differenti sorgenti di rumore, che possono realizzare sinergie di emissione acustica, in corrispondenza del contemporaneo svolgimento di diverse tipologie lavorative.

Sulla base di tali considerazioni, è stata quindi effettuata una valutazione preventiva dei luoghi che ha consentito di individuare i punti maggiormente significativi in corrispondenza dei quali si è previsto di eseguire il monitoraggio.

La campagna di monitoraggio in CO consentirà inoltre di verificare che sia garantito il rispetto dei vincoli previsti dalle normative vigenti nazionali.

Per quanto concerne, invece, il monitoraggio del rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere, le rilevazioni previste saranno effettuate allo scopo di controllare la rumorosità del traffico indotto dalle attività di costruzione dell'infrastruttura.

Le misure dei livelli sonori post-opera hanno i seguenti obiettivi:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto acustico per quanto attiene la fase di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante opera e post opera al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione del rumore.

Le indagini saranno eseguite durante il periodo di normale esercizio commerciale della nuova infrastruttura. I risultati ottenuti saranno utilizzabili al fine di adeguare, eventualmente, gli interventi di mitigazione del rumore previsti.

10.2. MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO

10.2.1. ATTIVITÀ PRELIMINARI

Vengono di seguito illustrate le attività da svolgere preliminarmente all'effettiva esecuzione delle misure.

Attività in sede

L'attività di misura in campo prevede un'organizzazione preliminare in sede che passa attraverso l'analisi del programma di cantiere (tale attività è essenziale nella fase di corso d'opera per poter controllare le lavorazioni previste) e la preparazione di tutto il materiale necessario per l'effettuazione della misura.

Prima di procedere con l'uscita sul campo è necessario quindi:

- richiedere alla Direzione Lavori l'aggiornamento della effettiva programmazione di cantiere;
- stabilire il programma delle attività di monitoraggio;
- acquisire presso la Direzione Lavori le notizie in merito ai macchinari che saranno utilizzati nell'attività di cantiere al fine di avere un quadro informativo quanto più aggiornato delle emissioni acustiche in relazione alle lavorazioni da effettuarsi;

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- comunicare la programmazione delle campagne al Committente, alla Direzione Lavori e all'Organo di Controllo.

Attività in campo

L'attività in campo sarà realizzata da tecnici competenti in acustica ambientale così come previsto dalla normativa nazionale vigente, che dovranno provvedere a quanto necessario per la compilazione delle schede di misura (scheda delle rilevazioni effettuate o report di misura), per la restituzione dei dati e per un corretto accertamento.

In campo verrà compilata una scheda (cosiddetta scheda di campo) ove per ogni punto di indagine occorre rendere disponibili almeno le seguenti informazioni:

- caratterizzazione fisica del territorio appartenente alle aree di indagine;
- caratterizzazione delle principali sorgenti acustiche (impianti produttivi, strade, ecc...);
- planimetria dei siti di indagine;
- strumentazione utilizzata;
- note e osservazioni alle misure.

10.2.2. TIPO DI INDAGINI

Indagini RUM-TR

Queste indagini consistono in misure fonometriche in ambiente esterno in corrispondenza di un ricevitore esposto verso una sorgente di traffico veicolare. Il microfono dovrà essere posizionato in corrispondenza della facciata esposta verso la strada utilizzata dai mezzi d'opera.

Le indagini RUM-TR saranno eseguite sia con riferimento al traffico di cantiere (fase AO e CO) sia con riferimento al traffico ordinario (AO e PO). Le indagini RUM-TR riferite al traffico dei mezzi di cantiere e al traffico veicolare ordinario dovranno essere eseguite contemporaneamente

Il microfono dovrà essere posizionato all'altezza di 4 metri sul piano campagna e ad una distanza di 1 metro dalla facciata dell'edificio. Nel caso di edifici monopiano l'altezza del microfono dal piano campagna dovrà essere di 1,5 m.

L'indagine sarà eseguita in continuo e avrà una durata di almeno una settimana in conformità con quanto prescritto dal D.M.A. 16.03.1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Si ritiene opportuno che la misura abbia una durata tale da garantire all'interno almeno n°7 periodi di riferimento diurni interi e consecutivi.

La grandezza acustica primaria oggetto dei rilevamenti è il *livello sonoro ponderato A* in funzione della variabile temporale t : $LA(t)$. Essa viene determinata effettuando un'integrazione dei segnali acquisiti su un periodo temporale pari ad 1 secondo. Il risultato della determinazione della grandezza acustica primaria è rappresentato in forma grafica attraverso la funzione $LA_{eq}(1 \text{ secondo})$, che fornisce la time history della rumorosità ambientale. La scelta di acquisire i valori di LA_{eq} integrati su 1 secondo è imposta dalla necessità di ottenere una time history dalla quale possa essere analizzato il singolo transito veicolare. I valori ottenuti con questa tecnica sono ulteriormente integrati su un periodo temporale pari ad un minuto e un'ora, ottenendo le grandezze $LA_{eq}(1 \text{ minuto})$ e $LA_{eq}(1 \text{ h})$ per tutto l'arco della giornata (24 ore) e per tutta la

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

settimana (168 ore). I valori di LAeq(1 sec) sono successivamente mediati su base energetica sui due periodi di riferimento allo scopo di ottenere i Livelli Equivalenti Continui Diurno (06-22) e Notturno (22-06 per le fasi AO e PO).

Allo scopo di ottenere ulteriori informazioni sulle caratteristiche della situazione acustica delle aree oggetto del MA, vengono determinati anche i valori su base oraria dei livelli statistici cumulativi L1, L10, L30, L50, L90, L99. E' possibile, quindi, ottenere indicazioni su come si distribuiscono statisticamente nel tempo i livelli di rumorosità ambientale.

In definitiva per le misure RUM-TR, dovranno essere determinati per una settimana in continuo i seguenti parametri acustici:

- time history degli Short Leq, ovvero dei valori del LA,eq rilevati con tempo di integrazione pari ad 1 minuto;
- time history dei LA,eq con tempo di integrazione di 1 ora;
- Valori su base oraria dei livelli statici cumulativi L1, L10, L30, L50, L90, L99;
- LA,eq sul periodo diurno (06-22) per i sette giorni consecutivi;
- LA,eq sul periodo notturno (22-06) per i sette giorni consecutivi (per le fasi AO e PO);
- Livelli medi settimanali diurni e notturni (per le fasi AO e PO) ottenuti come media energetica dei 7 livelli giornalieri.

Nel corso della campagna di monitoraggio saranno rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- velocità e direzione del vento;
- presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;
- umidità.

Le misurazioni di tali parametri saranno effettuate allo scopo di verificare il rispetto delle prescrizioni normative che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

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

I parametri saranno rilevati con intervallo di campionamento orario.

Nelle elaborazioni dei livelli equivalenti orari e giornalieri, verranno "mascherati" gli short leq associati a intervalli temporali con valori dei parametri meteorologici fuori normativa. Parimenti verranno mascherati gli short leq dovuti ad eventi chiaramente anomali rispetto al clima acustico generale dell'area.

Le indagini saranno condotte utilizzando delle apparecchiature non intrusive da posizionare al margine della viabilità da monitorare.

Per ogni transito veicolare sarà rilevata:

- la direzione di marcia;
- la velocità;
- la lunghezza.

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

I dati rilevati saranno aggregati su base oraria, giornaliera diurna, notturna (per le fasi AO e PO) e settimanale in modo da ottenere dei flussi veicolari direttamente associabili con le grandezze acustiche rilevate nell'indagine RUM-TR associata.

In definitiva dovranno essere elaborati per una settimana in continuo i seguenti parametri:

- flussi veicolari con intervallo di media oraria, comprensivi di entrambe le direzioni di marcia e suddivisi in veicoli leggeri e pesanti;
- flussi veicolari medi nel periodo diurno (06-22) per i sette giorni consecutivi, comprensivi di entrambe le direzioni di marcia e suddivisi in veicoli leggeri e pesanti;
- flussi veicolari medi nel periodo notturno (22-06) per i sette giorni consecutivi, comprensivi di entrambe le direzioni di marcia e suddivisi in veicoli leggeri e pesanti (per le fasi AO e PO);
- Flussi medi settimanali diurni;
- Flussi medi settimanali notturni (per le fasi AO e PO).

I flussi veicolari dovranno essere accompagnati dai corrispondenti dati relativi alle velocità medie di transito dei veicoli.

Specifiche per le indagini RUM-TR in fase di cantiere

In fase di cantiere, l'indagine RUM-TR è completata dalla seguente attività mirata a scorporare la quota parte di rumore dovuta al transito dei mezzi di cantiere dal rumore complessivo determinato dal traffico.

L'informazione sul rumore indotto esclusivamente dai mezzi di cantiere risulta importante al fine di comprendere se un eventuale incremento dei livelli di rumore siano dovuti al cantiere o semplicemente alle dinamiche del traffico in corrispondenza del sito. A tal fine, in fase di cantiere, l'indagine RUM-TR verrà in parte presidiata da un operatore che, focalizzando la sua attenzione ai soli mezzi di cantiere, annoterà il tipo di mezzo transitato e l'orario dell'evento (qualora possibile verranno utilizzate tecniche di presidio automatico tipo video). Il presidio è mirato ad associare livelli di rumore al recettore con i transiti dei mezzi di cantiere. Il presidio quindi permetterà di caratterizzare le immissioni acustiche tipiche dei transiti dei mezzi utilizzati per la costruzione dell'opera. Il presidio avrà una durata tale da raccogliere un n° statisticamente significativo di transiti di mezzi di cantiere. Determinate le immissioni sonore mediamente determinate dai mezzi di cantiere si potrà stimare il rumore complessivo da essi prodotto conoscendo il n° dei passaggi all'interno del periodo di riferimento diurno. Il dato sul numero di macchinari complessivamente transitati nel periodo di riferimento diurno, qualora non disponibile in altro modo, sarà ottenuto dotando gli innesti delle piste di cantiere sulla viabilità ordinaria con dei sensori che rilevano in automatico il transito veicolare (tali sensori invieranno i dati relativi agli ingressi e uscite dalle piste di cantiere ad un server remoto e potranno essere utilizzati anche per le analisi dei dati di altre componenti di MA). Dovranno essere restituiti i seguenti dati:

- Livelli sonori SEL dei singoli eventi di transito dei mezzi di cantiere;
- N° complessivo di transiti di mezzi di cantiere nel periodo diurno per 7 giorni;
- Stima LA,eq relativo ai mezzi di cantiere sul periodo diurno (06-22) per i sette giorni consecutivi;
- Livelli medi settimanali diurni ottenuti come media energetica dei 7 livelli giornalieri.

Indagini RUM-CF

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Queste indagini consistono in misure fonometriche in ambiente esterno e interno in corrispondenza di un ricettore esposto verso i cantieri e/o le lavorazioni necessari alla costruzione della nuova strada. L'indagine complessiva è svolta mediante due sottoindagini correlate tra loro. Una sottoindagine eseguita in ambiente esterno e una in ambiente interno. Tali indagini vengono eseguite nella fase AO e CO.

Misura in ambiente esterno

Per quanto riguarda il rumore in ambiente esterno il microfono dovrà essere posizionato in corrispondenza della facciata esposta verso il cantiere e/o fronte avanzamento lavori. Il microfono dovrà essere posizionato all'altezza di 4 metri sul piano campagna e ad una distanza di 1 metro dalla facciata dell'edificio. Nel caso di edifici monopiano l'altezza del microfono dal piano campagna dovrà essere di 1,5 m.

L'indagine sarà eseguita in continuo e avrà una durata di 24 ore.

La grandezza acustica primaria oggetto dei rilevamenti è il *livello sonoro ponderato A* in funzione della variabile temporale t : $L_A(t)$. Essa viene determinata effettuando un'integrazione dei segnali acquisiti su un periodo temporale pari ad 1 minuto. Il risultato della determinazione della grandezza acustica primaria è rappresentato in forma grafica attraverso la funzione $L_{A,eq}$ (1 minuto), che fornisce la time history della rumorosità ambientale. La scelta di rappresentare i valori di $L_{A,eq}$ integrati su 1 minuto è imposta dalla necessità di ottenere una time history leggibile. I valori ottenuti con questa tecnica sono ulteriormente integrati su un periodo temporale pari ad un'ora, ottenendo la grandezza $L_{A,eq}(1h)$ per tutto l'arco della giornata (24 ore).

I valori di $L_{A,eq}$ (1 minuto) sono successivamente mediati su base energetica sul periodo di riferimento diurno allo scopo di ottenere i Livelli Equivalenti Continui diurno (06-22).

Allo scopo di ottenere ulteriori informazioni sulle caratteristiche della situazione acustica delle aree oggetto del MA, vengono determinati anche i valori su base oraria dei livelli statistici cumulativi L1, L10, L30, L50, L90, L99. E' possibile, quindi, ottenere indicazioni su come si distribuiscono statisticamente nel tempo i livelli di rumorosità ambientale.

In definitiva per le misure RUM-CF, dovranno essere rilevati ed elaborati per 24 ore i seguenti parametri acustici:

- time history degli Short Leq, ovvero dei valori del $L_{A,eq}$ rilevati con tempo di integrazione pari ad 1 minuto;
- time history dei $L_{A,eq}$ con tempo di integrazione di 1 ora;
- valori su base oraria dei livelli statici cumulativi L1, L10, L30; L50, L90, L99;
- $L_{A,eq}$ sul periodo diurno (06-22)

Nel corso della campagna di monitoraggio saranno rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- velocità e direzione del vento;
- presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;
- umidità.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Le misurazioni di tali parametri saranno effettuate allo scopo di verificare il rispetto delle prescrizioni normative che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

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

I parametri saranno rilevati con intervallo di campionamento orario.

Nelle elaborazioni dei livelli equivalenti orari e giornalieri, verranno "mascherati" gli short leq associati a intervalli temporali con valori dei parametri meteorologici fuori normativa. Parimenti verranno mascherati gli short leq dovuti ad eventi chiaramente anomali rispetto al clima acustico generale dell'area e non attribuibili ad attività di cantiere.

Misura in ambiente interno

Come detto alla misura in ambiente esterno dovrà essere associata una misura all'interno dell'ambiente abitativo. Verranno eseguiti due rilievi della durata di 30 minuti durante il periodo di riferimento diurno: uno a finestre aperte e uno a finestre chiuse.

Per quanto riguarda la scelta del vano in cui effettuare la misurazione occorrerà orientarsi su quelli che saranno più esposti alle emissioni del cantiere e caratterizzati da infissi che espongono sulla facciata dell'edificio in cui è posizionata la stazione fonometrica esterna.

Come prescritto dalla normativa il microfono andrà collocato ad un'altezza di 1.5 metri dal pavimento, ad almeno un metro da qualsiasi superficie riflettente. Per la misura a finestre aperte ci si posizionerà a un metro dalla finestra stessa mentre per la misura a finestre chiuse il fonometro sarà posizionato nel punto in cui si avverte il maggior livello di pressione acustica.

Per le misure interne oltre ai *livelli equivalenti* dovranno essere acquisiti anche i *livelli di pressione sonora ponderata A secondo le costanti di tempo Fast, Slow e Impulse* (LAF, LAS e LAI) con un intervallo di campionamento non superiore a 0,125 sec, al fine di evidenziare eventuali caratteri di impulsività negli eventi sonori. Inoltre dovrà essere eseguita un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava al fine di evidenziare eventuali componenti tonali di rumore.

E' di estrema importanza sottolineare che le misurazioni interne, da effettuarsi sia a finestre aperte che a finestre chiuse, dovranno avvenire in contemporanea all'esecuzione dei rilievi in ambiente esterno. Ciò infatti permetterà di correlare i valori rilevati dalle due postazioni in modo da giungere ad un valore di offset, dato dalla differenza dei livelli esterno ed interno registrati nello stesso intervallo temporale.

Applicando il valore di offset esterno/interno ai risultati della misura esterna verranno ricavati i livelli di rumore presenti all'interno dell'abitazione durante il giorno.

Si sottolinea che dovrà essere fatta particolare attenzione che gli orologi delle strumentazioni interne ed esterne siano perfettamente sincronizzati.

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Per finire, si sottolinea la necessità di rilevare, durante tutta la misurazione, il verificarsi di eventi anomali rispetto al clima acustico tipico dell'area e non attribuibili ad attività di cantiere che andranno necessariamente mascherati in fase di post elaborazione delle misure.

10.2.3. STRUMENTAZIONE PER LE INDAGINI IN CAMPO

La strumentazione fonometrica da utilizzare nel corso delle indagini deve essere composta dalle seguenti apparecchiature:

- fonometro integratore e sistema microfonic con cuffia antivento (conforme al D.M.A. 16.03.1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico").
- contenitore a tenuta stagna con batteria di alimentazione in grado di alimentare il sistema per almeno 7 giorni in assenza di alimentazione esterna;
- sistema di trasmissione dati via modem cellulare (sistema GSM o GPRS);
- supporti e/o stativi per la predisposizione del microfono alla quota di 4 metri sul piano campagna.

Tutta la strumentazione utilizzata dovrà soddisfare i requisiti imposti dai commi 1, 2, 3 e 4 dell'art. 2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16.3.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Il sistema centralizzato di gestione e controllo delle centraline e di acquisizione/elaborazione dati ricevuti via modem cellulare è costituito da un Personal Computer, dotato di software per lo scarico remoto e la gestione dei dati ricevuti.

Il collegamento con le centraline per lo scarico dei dati avverrà giornalmente dopo un periodo di campionamento di 24 ore. Sono previsti anche collegamenti spot per il controllo del normale funzionamento del processo di acquisizione.

Sempre su Personal Computer viene effettuata la archiviazione/gestione delle informazioni.

10.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

L'articolazione temporale delle rilevazioni dei livelli sonori deve essere prevista in considerazione della possibile variabilità stagionale e giornaliera delle condizioni al contorno.

Tra i fattori che possono determinare una variazione nella rilevazione dei livelli sonori quello più significativo è sicuramente rappresentato dalla variabilità delle condizioni di traffico veicolare. E' opportuno sottolineare che le misure di rumore non dovranno essere effettuate in corrispondenza di periodi in cui sono generalmente riscontrabili significative alterazioni del traffico, quali ad esempio:

- il mese di agosto;
- le ultime due settimane di luglio;
- le settimane in cui le scuole sono chiuse per le festività di Natale (ultima settimana di dicembre e prima settimana di gennaio) e di Pasqua;
- nei giorni che coincidono con particolari eventi attrattori di traffico (feste patronali fiere, scioperi degli addetti al trasporto pubblico, ecc.).

Monitoraggio ante operam (AO)

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Al fine di caratterizzare il clima acustico "attuale" saranno eseguite le indagini RUM-CF e RUM-TR, una sola volta prima dell'inizio dei lavori, nei sei mesi antecedenti l'avvio dei lavori.

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Avendo lo scopo fondamentale di testimoniare in maniera quantitativa l'evolversi, durante la costruzione della nuova infrastruttura, della situazione acustica ambientale dei ricettori maggiormente esposti a rischio d'inquinamento fonico, in corso d'opera saranno eseguite:

- con cadenza trimestrale le indagini RUM-CF a ridosso delle aree di cantiere (per tutta la durata dell'attività del cantiere);
- con cadenza trimestrale le indagini RUM-CF a ridosso del fronte di avanzamento lavori per tutta la durata delle attività;
- con cadenza almeno trimestrale le indagini RUM-TR a ridosso della viabilità utilizzata dai mezzi di cantiere (per tutto il periodo in cui transitano i mezzi).

Per quanto attiene alla finestra temporale in cui eseguire le misure all'interno del trimestre sarà necessaria un'analisi del cronoprogramma lavori al fine di individuare i periodi in cui sono attese le maggiori attività di cantiere in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio.

Monitoraggio post operam (PO)

Nella fase Post Opera saranno eseguite le indagini RUM-TR, due volte a distanza di sei mesi l'una dall'altra, durante il primo anno di esercizio della nuova infrastruttura stradale.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi con le attività previste per le tre fasi.

Per la fase CO le campagne sono calcolate sulla base del cronoprogramma di monitoraggio allegato.

Fase	Durata fase	frequenza	n. campagne	Tipo misura
AO	6 mesi	7gg in 6 mesi	1	tipo_RUM-TR
		24h in 6 mesi	1	tipo_RUM-CF
CO	2 anni	7gg ogni 3 mesi	8	tipo_RUM-TR
		24h ogni 3 mesi	8	tipo_RUM-CF
PO	1 anno	7gg ogni 6 mesi	2	tipo_RUM-TR
		24h ogni 6 mesi	2	tipo_RUM-CF

10.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE

I punti di misura corrispondono ai recettori antropici sensibili individuati nell'ambito dello studio atmosferico. Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, le relative coordinate X, Y, i recettori presso cui sono ubicati e l'obiettivo dell'attività di monitoraggio degli stessi.

Punto di monitoraggio				Coordinate gauss boaga	
Codice punto	Tipo ricettore	Codice ricettore da censimento	Obiettivo monitoraggio	X	Y

RELAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

RUM_01	Ospedale	R 002	Valutazione del Rumore dovuto ai futuri traffici Veicolari sulla nuova Strada	1363493.5475	4908220.6093
RUM_02	Ospedale	R 002	Valutazione del Rumore dovuto alle attività di cantiere per la costruzione - FAL	1363493.5475	4908220.6093
RUM_03	Residenziale	R 031	Valutazione del Rumore dovuto ai futuri traffici Veicolari sulla nuova Strada	1364003.6210	4908139.0816
RUM_04	Residenziale	R 042	Valutazione del Rumore dovuto alle attività di cantiere per la costruzione - FAL e AREA DI CANTIERE	1364159.6475	4908142.0389
RUM_05	Residenziale	R 007	Valutazione del Rumore dovuto ai futuri traffici Veicolari sulla nuova Strada	1363618.5680	4908082.2002
RUM_06	Residenziale	R 062	Valutazione del Rumore dovuto alle attività di cantiere per la costruzione - FAL e AREA DI CANTIERE	1364447.1733	4908144.1513
RUM_07	Residenziale	R 089	Valutazione del Rumore dovuto alle attività di cantiere per la costruzione - FAL e AREA DI CANTIERE	1365401.9202	4908423.4792
RUM_08	Residenziale	R 085	Valutazione del Rumore dovuto al transito dei mezzi di cantiere durante la fase di realizzazione dell'opera	1365294.5379	4908482.0820
RUM_09	Residenziale	R 001	Valutazione del Rumore dovuto al transito dei mezzi di cantiere durante la fase di realizzazione dell'opera	1363370.5072	4908136.8448
RUM_10	Residenziale	R 007	Valutazione del Rumore dovuto alle attività di cantiere per la costruzione - FAL	1363618.5680	4908082.2002
RUM_11	Residenziale	R 031	Valutazione del Rumore dovuto alle attività di	1364003.6210	4908139.0816

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

			cantiere per la costruzione - FAL e AREA DI CANTIERE		
--	--	--	---	--	--

10.5. SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, con la relativa articolazione temporale delle attività di monitoraggio e il numero minimo di campagne di misura da prevedere:

Punti misura	campagne							
	AO		CO		PO		TOT	
	tipo_TR	tipo_CF	tipo_TR	tipo_CF	tipo_TR	tipo_CF	tipo_A	tipo_B
RUM_01	-	1	-	8	-	2	-	11
RUM_02	1	-	8	-	2	-	11	-
RUM_03	-	1	-	8	-	2	-	11
RUM_04	1	-	8	-	2	-	11	-
RUM_05	-	1	-	8	-	2	-	11
RUM_06	1	-	8	-	2	-	11	-
RUM_07	1	-	8	-	2	-	11	-
RUM_08	-	1	-	8	-	2	-	11
RUM_09	-	1	-	8	-	2	-	11
RUM_10	1	-	8	-	2	-	11	-
RUM_11	1	-	8	-	2	-	11	-
TOT	6	5	48	40	12	10	66	55

11. PIANO DI MONITORAGGIO DEL SUOLO**11.1. PREMESSA**

Il presente PMA prevede la caratterizzazione pedologica e geochimica del suolo, con le finalità di cui al successivo paragrafo.

11.2. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente è previsto per le fasi AO e PO in corrispondenza delle aree di cantiere fisso e di deposito temporaneo, per le quali si prevede un'impermeabilizzazione temporanea della piattaforma.

Lo scopo è quello di:

- valutare le modifiche delle caratteristiche pedologiche e geochimiche dei suoli indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura in progetto;
- rilevare eventuali emergenze ambientali per potere intervenire con adeguati provvedimenti;
- garantire, a fine lavori, il corretto ripristino dei suoli.

L'individuazione dei suddetti obiettivi è stata effettuata in considerazione della tipologia di impatti che possono essere determinati sui terreni in seguito all'impianto del cantiere che riguardano in particolare i seguenti aspetti:

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- modifica delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche dei terreni;
- riduzione della fertilità dei terreni dovuta alla rimozione degli strati organici superficiali per operazioni di scotico, alle modifiche delle caratteristiche di drenaggio, al rimescolamento degli strati costitutivi, alla infiltrazione di sostanze chimiche, ecc.;
- inquinamento chimico del suolo dovuta all'immissione e dispersione di metalli pesanti.

Si specifica che, durante il CO, qualora si verificano eventi di sversamento accidentale, in corrispondenza o delle aree di cantiere fisso/stoccaggio o anche delle aree di lavorazione, l'impresa dovrà predisporre una campagna di monitoraggio ad hoc, finalizzata alla verifica delle variazioni indotte sulla componente.

11.3. MODALITÀ E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO

Il monitoraggio degli aspetti pedologici e geochimici consiste nell'analisi delle caratteristiche dei terreni attraverso la determinazione dei parametri fisici, chimici e biologici, in corrispondenza delle aree di cantiere fisso (operativo e di base) e delle aree di deposito.

Preliminarmente dovranno essere definiti i parametri stazionali di ogni punto di indagine e raccolte le informazioni relative all'uso attuale del suolo, la valutazione della capacità d'uso e la definizione delle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere.

Per il monitoraggio della componente sono previste attività di campionamento (profilo/trivellata) la cui profondità è determinata dall'intercettazione della porzione di suolo biologicamente attivo utilizzabile dalle piante. La profondità cui attestarsi, in genere, corrisponde a 1,5 metri. Tuttavia potrebbero essere presenti, localmente, suoli più profondi e dunque la profondità massima di prelievo andrà definita in base alle caratteristiche stazionali del sito da monitorare.

Nell'ambito di tale orizzonte verranno raccolti 3 campioni a 3 diverse profondità:

- raccolta di un campione nei primi 40 cm di spessore del terreno;
- raccolta di un campione intermedio tra i 40 cm e la profondità di fondo scavo;
- raccolta di un campione in corrispondenza della profondità di fondo scavo.

Per una maggiore rappresentatività del campione, in corrispondenza di ciascuna stazione, il campione andrà raccolto prelevando il terreno in tre punti diversi. Il campione sarà quindi di tipo 'composito'.

Quale superficie minima per la raccolta di ciascun campione composito, è stata individuata un'area di riferimento di 5.000 mq c.a., a meno di aree di cantiere/stoccaggio più piccole per le quali è stato comunque previsto un punto di monitoraggio. In tal modo si ha una copertura pressoché continua dell'area.

Per la definizione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera in progetto è fondamentale la caratterizzazione AO della componente. Infatti, alcuni parametri fisico-chimici (quali il pH, la tessitura, la sostanza organica e la capacità di scambio cationico) rappresentano i caratteri base la cui variazione può condizionare fortemente le caratteristiche del suolo e modificarne in maniera significativa la capacità protettiva, filtrante o adsorbente nei confronti di sostanze potenzialmente inquinanti. In particolare, si evidenzia che alcuni parametri chimici (come azoto, fosforo, potassio, ecc.) definiscono il livello di concentrazione e, quindi, l'eventuale grado di contaminazione indotto sul suolo a seguito, per esempio, delle pratiche di concimazione o difesa antiparassitaria normalmente eseguite in agricoltura; mentre i metalli

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

pesanti (quali rame, arsenico, cadmio, cromo, ecc.) possono dipendere dall'utilizzo di fitofarmaci, concimi minerali e/o organici, liquami zootecnici, fanghi di depurazione, ecc.

Ciò premesso, in tutte fasi del monitoraggio è previsto il rilevamento e determinazione delle seguenti tipologie di parametri:

- parametri pedologici;
- parametri fisico-chimici dei terreni;
- parametri chimici dei terreni.

Qualora nel corso della raccolta del campione di terreno (profilo/trivellata) dovesse essere intercettata la falda, si dovrà eseguire un foro di sondaggio in cui installare un piezometro, per il rilevamento e controllo nel tempo del livello piezometrico.

Di seguito vengono elencati i parametri oggetto delle indagini:

- Parametri pedologici
 - esposizione
 - pendenza
 - uso del suolo
 - microrilievo
 - pietrosità superficiale
 - rocciosità affiorante
 - fenditure superficiali
 - vegetazione
 - stato erosivo
 - permeabilità
 - classe di drenaggio
 - substrato pedogenetico
- Parametri fisici (rilievi e misure in situ e/o in laboratorio)
 - designazione orizzonte
 - profondità falda
 - limiti di passaggio
 - colore allo stato secco e umido
 - tessitura
 - struttura
 - consistenza
 - porosità
 - umidità
 - contenuto in scheletro
 - concrezioni e noduli
 - efflorescenze saline
 - fenditure Ph

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- Parametri chimici (analisi di laboratorio)
 - IPA
 - Idrocarburi C<12, C>12
 - PCB
 - BTEX: Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xilene, Sommatoria organici aromatici;
 - Metalli pesanti: Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo (VI), Rame, Mercurio, Nichel, Piombo, Vanadio, Zinco, Alluminio, Ferro
 - Fitofarmaci: Alaclor, Aldrin, Atrazina, α -Esacloroesano, β -Esacloroesano, γ -Esacloroesano (lindano), Clordano, DDD, DDT, DDE, Dieldrin, Endrin
 - Aromatici policiclici:
 - Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k) fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene, Sommatoria policiclici aromatici
- Sostanza organica (contenuto di carbonio organico)

Per quanto riguarda il 'contenuto in carbonio organico', si intende il rilevamento dei composti del carbonio che derivano da processi di trasformazione di componenti di organismi viventi e la cui presenza determina la struttura e la porosità del suolo, influenzando di conseguenza i fenomeni di ritenzione, accumulo, permeabilità, drenaggio e ruscellamento dell'acqua che arriva al suolo ed i relativi fenomeni di erosione. In particolare, per la caratterizzazione della sostanza organica il contenuto in Carbonio organico verrà espresso in percentuale e determinato secondo il metodo Walkley e Black (ossidazione con bicromato di potassio del carbonio organico stesso).

11.4. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Il monitoraggio della componente è previsto nelle fasi AO e PO in corrispondenza dei cantieri fissi, operativi e di base, e delle aree di deposito temporaneo. Per queste aree è prevista la provvisoria impermeabilizzazione della piattaforma mediante superficie asfaltata o guaina in PVC, per cui si ritiene, a meno di eventi a carattere di urgenza (sversamenti accidentali), che il monitoraggio in CO per tali aree non sia necessario.

Si intende sottinteso che, in qualunque sito interessato dalla cantierizzazione delle opere, al verificarsi di un evento potenzialmente in grado di contaminare il sito stesso, l'Impresa esecutrice dovrà provvedere all'attuazione di quanto previsto dal Titolo V Parte IV del D.Lgs 152/2006.

Monitoraggio ante operam (AD)

La fase AO prevede 1 campagna di rilievo con frequenza trimestrale per 6 mesi, da effettuare prima dell'apertura dei cantieri.

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

In corrispondenza delle aree di cantiere fisso e di deposito temporaneo, durante il CO, sarà onere dell'Impresa incaricata dei lavori di effettuare rilievi solo nel caso si verificano eventi di sversamento accidentale. Nel caso di tale eventualità, l'Impresa dovrà predisporre campagne di monitoraggio ad hoc in corrispondenza delle aree

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

interessate da sversamento e monitorare le variazioni indotte sulle caratteristiche del suolo, oltre ad applicare, nel caso di contaminazione del sito, quanto previsto dal Titolo V Parte IV del D.lgs 152/2006.

Monitoraggio post operam (PO)

La fase PO prevede 1 campagna di rilievo con frequenza trimestrale per 6 mesi, da iniziare entro 3 mesi dalle attività di sgombero e rinaturalizzazione del sito interessato del cantiere o dall'area di stoccaggio temporaneo.

In ciascuna fase, AO, CO e PO, il campione analizzato dovrà essere di tipo composito.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi con le attività previste dal PMA per la componente.

Fase	Durata fase	parametri	frequenza	n. campagne
AO	6 mesi	Parametri pedologici, fisico chimici e chimici dei terreni	trimestrale	2
CO	2 anni		all'occorrenza	-
PO	6 mesi		trimestrale	2

11.5. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI INDAGINE

I punti di misura sono ubicati all' interno dei cantieri fissi, operativi e di base e delle aree di deposito temporaneo. Come premesso, ciascun punto di campionamento si intende rappresentativo di un'area di circa 5.000 mq, a meno di aree più piccole per le quali è stato comunque previsto un punto di monitoraggio.

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, le relative coordinate X, Y e le aree di cantiere in cui sono ubicati con la superficie in cui andrà raccolto il campione composito:

Punto di monitoraggio		Coordinate gauss boaga	
Codice punto	Posizione	X	Y
SUO_01	Cantiere base	1362551.6657	4908145.6247
SUO_02	Area Stoccaggio 1	1362478.4976	4908116.0401
SUO_03	Cantiere Operativo 1	1364054.8136	4907997.4932
SUO_04	Area Stoccaggio 2	1364103.8955	4908046.7110
SUO_05	Area Stoccaggio 3	1364545.4005	4908103.4179
SUO_06	Cantiere Operativo 2	1365332.6786	4908406.4576
SUO_07	Area Stoccaggio 4	1365288.0818	4908374.7269

11.6. SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, con la relativa articolazione temporale delle attività di monitoraggio e il numero minimo di campagne di misura da prevedere:

punto di misura	campagne			
	AO	CO*	PO	TOT
SUO_01	2	-	2	4

RELAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

SUO_02	2	-	2	4
SUO_03	2	-	2	4
SUO_04	2	-	2	4
SUO_05	2	-	2	4
SUO_06	2	-	2	4
SUO_07	2	-	2	4
TOT	14	-	14	28

* l'inserimento di eventuali rilievi in CO comporterà una variazione dell'attività di monitoraggio ed una conseguente modifica del numero di rilievi complessivo.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

12. PIANO DI MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE E DELLA FLORA

12.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio ambientale della componente vegetazione e flora, come riportato dalle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale, persegue i seguenti obiettivi:

- caratterizzare la situazione ante operam in relazione ai diversi habitat, alla copertura del suolo ed alle condizioni fitosanitarie della vegetazione naturale e seminaturale, con particolare riferimento ai singoli individui di pregio ed alle aree di particolare sensibilità ambientale;
- controllare, nelle fasi in corso d'opera e post operam, l'evoluzione della vegetazione e degli habitat caratterizzati nella fase ante operam ed evidenziare l'eventuale instaurarsi di fitopatologie e disturbi alla componente vegetazione, correlabili alle attività di costruzione e alla fase di esercizio della nuova infrastruttura;
- controllare la rimozione di vegetazione e la conseguente sottrazione di habitat
- controllare la frammentazione di vegetazione ripariale
- controllare la perdita di elementi dell'ecomosaico quali filari e siepi
- controllare l'alterazione di composizione e struttura della fitocenosi
- controllare l'introduzione di specie estranee alla flora locale
- predisporre, ove necessario, interventi correttivi per ridurre o eliminare gli impatti sulla componente;
- verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione della vegetazione naturale e seminaturale sia nelle aree interessate dai lavori che in quelle limitrofe (rif. *T00IA06AMBCT03A Carta della vegetazione reale*)
- verificare la corretta applicazione, anche temporale, degli interventi a verde rispetto agli obiettivi di inserimento paesaggistico ed ambientale indicati nello Studio di Impatto Ambientale e nello Studio di Incidenza Ambientale, controllando l'evoluzione della vegetazione di nuovo impianto in termini di attecchimento, corretto accrescimento ed inserimento nel mosaico circostante;
- Verificare il corretto ed efficace ripristino degli habitat Natura 2000, mediante riscontro della 'combinazione fisionomica di riferimento' (A.V., "Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della direttiva 92/43/CEE"), nello specifico verificare:
 - il corretto ed efficace ripristino dell'*Habitat 6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)* caratterizzato da prati, da mesici a pingui regolarmente falciati e concimati in modo non intensivo, floristicamente ricchi, distribuiti dalla pianura alla fascia montana inferiore, riferibili all'alleanza *Arrhenatherion*
 - il corretto ed efficace ripristino dell'*Habitat 91E0** caratterizzato da Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*).

Le aree sensibili da monitorare sono state individuate tenendo conto:

- Della presenza dei Siti Rete Natura 2000 *SIC e ZPS IT1160036 - Stura di Demonte, ZPS IT160062 - Alte Valli Stura e Maira*,
- delle principali tipologie vegetazionali presenti nell'area,
- delle aree interferite in fase di cantiere,

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- della sensibilità intrinseca delle aree interessate dalle lavorazioni in relazione alla presenza di habitat potenzialmente utili per la fauna, in particolare, nei tratti di tracciato sviluppati in prossimità del Torrente Cant.

12.2. MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO

In considerazione delle sensibilità territoriali individuate per la componente e delle caratteristiche dell'opera da realizzare, in conformità alle esigenze espresse nell'ambito dello Studio di Incidenza Ambientale verranno effettuati:

- rilievi floristici (chek list delle specie), redigendo elenchi di specie con la segnalazione di quelle di interesse conservazionistico;
- rilievi vegetazionali mediante metodo Braun-Bianquet, per lo studio della composizione e struttura delle formazioni vegetali,

con l'obiettivo di:

- rilevare il consumo dei mosaici di fitocenosi per verificare l'effettivo consumo di suolo e delle fitocenosi ad esso associate, in presenza delle attività di cantiere;
- analizzare lo stato delle fitocenosi per rilevare variazioni nella struttura delle formazioni vegetali e del rapporto quali-quantitativo delle specie ed evidenziare lo stato delle popolazioni vegetali;
- rilevare fenomeni di ruderalizzazione e banalizzazione della flora mediante analisi della composizione floristica, per fasce campione poste ai lati del tracciato stradale;
- rilevare la composizione dell'habitat tipo in corrispondenza delle aree interessate da ripristino di habitat Natura 200 al termine dei lavori.

I rilievi andranno sempre effettuati nella stagione vegetativa.

I rilievi effettuati in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione si dovranno avvalere delle analisi pedologiche effettuate nell'ambito del monitoraggio della componente suolo (dove previste nelle medesime aree).

12.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Il monitoraggio della componente sarà effettuato nelle fasi AO, CO e PO per tutte le stazioni individuate nel presente PMA, fatta eccezione per le stazioni ubicate in corrispondenza delle aree di cantiere, per le quali si prevede la completa asportazione del soprassuolo in fase di lavorazione e dunque il monitoraggio è previsto per le sole fasi di AO e PO.

Monitoraggio ante operam (AO)

La fase AO prevede 2 campagne di rilievo stagionali (primavera e autunno), da effettuare prima dell'apertura dei cantieri, per la durata complessiva di 1 anno.

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Al di fuori delle aree di cantiere e di stoccaggio, il monitoraggio interesserà anche la fase CO la quale prevede 2 campagne di rilievo stagionali (primavera e autunno), per tutta la durata dei lavori, ovvero per 3 anni.

Monitoraggio post operam (PO)

La fase PO prevede 2 campagne di rilievo stagionali (primavera e autunno), da iniziare entro tre mesi dalla realizzazione degli interventi di ripristino, per la durata complessiva di 1 anno.

Solo per le stazioni VEG_02, VEG_03, VEG_04, VEG_05, VEG_07, VEG_09, VEG_16 E VEG_17, ubicate in corrispondenza delle aree di ripristino di habitat Natura 2000, il MPO avrà la durata di 2 anni.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi con le attività previste per le fasi AO, CO e PO.

Per la fase CO le campagne sono calcolate sulla base del cronoprogramma di monitoraggio allegato.

Fase	Durata fase	parametri	Frequenza	n. campagne
AO	1 anno	Identificazione e conteggio delle specie floristiche, estensione, struttura e trend delle fitocenosi	2 con cadenza stagionale (primavera e autunno)	2
CO	3 anni		2 all'anno con cadenza stagionale (primavera e autunno)	6
	1 anno		2 con cadenza stagionale (primavera e autunno)	2
PO	2 anni	Rilievo della composizione dell'habitat tipo in corrispondenza delle aree interessate da ripristino di habitat Natura 2000	2 all'anno con cadenza stagionale (primavera e autunno)	4

12.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE

Sono ubicate stazioni di monitoraggio nelle aree in cui è previsto il ripristino di Habitat Natura 2000 al termine dei lavori. In particolare il progetto prevede:

- interventi di ripristino e conservazione HABITAT 6510 e praterie da sfalcio con presenza di *Sanguisorba officinalis* mediante semina del fiorume previa bonifica, rimodellamento morfologico e riporto di terreno vegetale precedentemente stoccato dello spessore minimo di 50 cm;
 - ambiti di intervento sono il cantiere base, i cantieri operativi, le aree di stoccaggio, l'area del sottoviadotto Perdioni e le aree di lavorazione esclusi i rilevati;
- ripristino e miglioramento del HABITAT 91E0* attraverso la messa a dimora di specie quali *Salix alba*, nelle aree di greto, poiché sopporta periodi di sommersione prolungata, mentre nelle aree del primo terrazzo fluviale, *Populus alba*, *Fraxinus excelsior* e *Alnus glutinosa*;
 - ambiti di intervento sono l'area del sottoviadotto Cant, le aree di lavorazione per ripristino del fosso esistente, l'area del Ponte Bailey.

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Altri punti di indagine sono previsti in zone rappresentative delle diverse tipologie vegetazionali presenti nell'area in un corridoio prossimo all'opera (una fascia di 100 metri da piede del rilevato). In particolare verranno monitorate le seguenti tipologie vegetazionali (denominazioni e codici sono quelli indicati nella *Carta della Vegetazione Reale* allegata allo Studio di Impatto Ambientale, T00IA06AMBCT03_A):

- Coltivazioni annuali
 - V1 - Coltura a Cereale primaverile-estiva di *Sorghum vulgare*
 - V4 - Coltura di *Vicia faba* l.
- prati poliennali non avvicendati da foraggio
 - V5 - Praterie riferibili all'alleanza *Arrhenatherion elatioris*: con prevalenza di *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*, *Poa pratensis*, *Leucanthemum vulgare*, *Phleum pratense*, *Trifolium pratense*, *Knautia arvensis*, *Holcus lanatus*.
 - V6 - Praterie riferibili prevalentemente alle seguenti classi: *Molinio*, *Arrhenatherum elatius*, *Trifolium repens*, *Poa pratensis*, *Silene vulgaris*, *Brachypodium rupestre*, *Cirsium arvense*, *Bromus hordeaceus*, *Stellaria media*, *Nigella damascena*.
- Coltivazione arborea
 - V8 - Arboricoltura da legno a ciclo breve di *Fraxinus excelsior*
 - V9 - Vegetazione arborea di *Prunus domestica*
- V10 - Filari arborei abustivi con prevalenza di *Quercus* spp., *Sambucus nigra*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior*, *Salix alba*, *Evonimus europaeus*, *Rosa canina*
- vegetazione forestale
 - V11 - Superficie forestale ripariale a prevalenza di *Salix* spp., *Populus* spp.
 - V12 - Superficie forestale ripariale a prevalenza di *Salix* spp., *Populus* spp.
 - V15 - Superficie forestale di latifoglie a prevalenza di *Populus* spp., *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*, *Salix* spp.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, le relative coordinate X, Y e la tipologia vegetazionale prevalente:

Punto di monitoraggio		Coordinate gauss boaga		Tipologia vegetazione attuale **
Codice punto	Posizione	X	Y	
VEG_01	Punto rappresentativo tipologia vegetazionale	1365301.6628	4908551.0071	V9
VEG_02	CO2 + AS4 Habitat 6510	1365316.4343	4908364.8179	
VEG_03	AS3 Habitat 6510	1364543.4307	4908093.5041	
VEG_04	Sotto ponte Bailey Habitat 91E0*	1364536.4384	4908008.5119	V11
VEG_05	Sotto viadotto Cant Habitat 91E0*	1364651.2228	4907944.2113	V11
VEG_06	Punto rappresentativo tipologia vegetazionale	1364669.1161	4907857.4538	V15
VEG_07	Fosso ripristinato Habitat 91E0*	1364472.2316	4907419.8340	V11
VEG_08	Punto rappresentativo tipologia vegetazionale	1364311.0569	4907854.3303	V5
VEG_09	CO1 + AS2 Habitat 6510	1364121.1539	4908022.1352	
VEG_10	Punto rappresentativo tipologia vegetazionale	1363928.4857	4908022.8951	V4
VEG_11	Punto rappresentativo tipologia vegetazionale	1363770.7476	4907855.2784	V1
VEG_12	Punto rappresentativo tipologia vegetazionale	1363712.4408	4908010.9019	V10
VEG_13	Punto rappresentativo tipologia vegetazionale	1363501.8451	4908047.5594	V12
VEG_14	Punto rappresentativo tipologia vegetazionale	1363330.3110	4907997.7996	V6
VEG_15	Punto rappresentativo tipologia vegetazionale	1363118.0823	4907993.7466	V8
VEG_16	Sotto viadotto Perdioni Habitat 6510	1363030.8807	4908090.5730	

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

VEG_17	CB + AS1 Habitat 6510	1362483.0678	4908141.1365	
--------	--------------------------	--------------	--------------	--

** I codici della tipologia vegetazionali sono quelli indicati nella *Carta della Vegetazione Reale*

12.5. SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, con la relativa articolazione temporale delle attività di monitoraggio e il numero minimo di campagne di misura da prevedere:

punto di misura	campagne			
	AO	CO	PO	TOT
VEG_01	2	6	2	10
VEG_02	2	-	4	6
VEG_03	2	-	4	6
VEG_04	2	6	4	12
VEG_05	2	6	4	12
VEG_06	2	6	2	10
VEG_07	2	6	4	12
VEG_08	2	6	2	10
VEG_09	2	-	4	6
VEG_10	2	6	2	10
VEG_11	2	6	2	10
VEG_12	2	6	2	10
VEG_13	2	6	2	10
VEG_14	2	6	2	10
VEG_15	2	6	2	10
VEG_16	2	6	4	12
VEG_17	2	-	4	6
TOT	34	78	50	162

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

13. PIANO DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE PAESAGGIO

13.1. OBIETTIVO DEL MONITORAGGIO

L'attività di monitoraggio di tale componente sarà integrata e strettamente correlata con le azioni ed i supporti documentali degli altri ambiti di studio, le specifiche indagini valutative mirano al riscontro degli effetti dell'Opera sul tipo e sull'intensità di utilizzo del paesaggio stesso, sulla sua articolazione e funzionalità ecologica, sugli aspetti fisionomici, storici, socio-culturali e strutturali.

Sarà posta attenzione verso la messa a punto di tutti gli strumenti idonei al contenimento del rischio di perdita d'identità paesaggistica, con tutte le comprensibili conseguenze in termini di futuro sviluppo e valorizzazione di un patrimonio irriproducibile.

La pratica metodologica di analisi visivo-sensoriali mirerà ad una "lettura oggettiva" del paesaggio per l'individuazione ed evidenziazione di:

- componenti emergenti e "qualificanti" le scene interessate dall'inserimento paesaggistico dell'Opera;
- elementi e/o configurazioni ambientali principali, qualificabili come "detrattori" di valore del paesaggio indagato;
- aree e/o porzioni di ambiti territoriali, a maggiore "vulnerabilità" d'impatto paesaggistico.

Conseguentemente le integrazioni documentali indispensabili alla costruzione di un quadro di conoscenze adeguato prevederanno:

- Caratteri e dati ecologico-ambientali e naturalistici
- Caratteri e dati visuali-percettivi e delle sensibilità paesaggistiche
- Caratteri e dati socio-culturali, storico-insediativi e architettonici

L'attuazione delle azioni di monitoraggio tiene conto degli effetti e dei rapporti tra Opera in realizzazione e paesaggio, focalizzando i momenti propizi per il raggiungimento degli obiettivi del PMA, nella frazione temporale in cui è possibile incidere per una correzione progettuale o esecutiva e salvaguardare così l'ambiente da un eventuale errore dagli effetti difficilmente reversibili.

13.2. MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO

13.2.1. ATTIVITÀ PRELIMINARI

Vengono di seguito illustrate le attività da svolgere preliminarmente all'effettiva esecuzione delle misure.

Attività in sede

L'attività di misura prevede un'organizzazione preliminare in sede, che passa attraverso l'analisi del programma di cantiere, per le analisi che vengono eseguite anche in fase di Corso d'Opera (tale attività è essenziale nella fase di corso d'opera per poter controllare le potenziali interferenze e poterle correlare alle lavorazioni svolte), e la preparazione di tutto il materiale necessario per le indagini.

Attività in campo

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Tecnici appositamente selezionati devono:

- predisporre una scheda contenente le seguenti informazioni:
 - stralcio cartografico in scala 1:10000 con l'indicazione del punto di vista;
 - la tipologia di punto di vista (statico o dinamico),
 - localizzazione geografica,
 - localizzazione rispetto all'infrastruttura in progetto;
 - la descrizione degli eventuali ostacoli presenti;
 - la data e l'ora del rilievo,
 - eventuali attività di costruzioni in corso;
 - nome dell'operatore addetto al rilievo.
- procedere all'acquisizione di un permesso scritto qualora, per accedere al punto di misura, si renda necessario attraversare proprietà private. Nel permesso dovranno essere riportate modalità di accesso alla sezione di misura, tipo di attività che sarà svolta dal personale tecnico incaricato, codice del punto di monitoraggio e modalità di rimborso di eventuali danni arrecati alla proprietà.

13.2.2. INDAGINE: INTEGRAZIONE DELL'OPERA NEL CONTESTO PAESAGGISTICO

Rilievi fotografici

Le indagini consisteranno nell'esecuzione di rilievi fotografici svolti seguendo determinate specifiche tecniche del monitoraggio di ante operam. La ripresa fotografica dovrà essere effettuata con degli obiettivi che riproducano più fedelmente possibile il campo di visione umana (50 mm o 35 mm), oppure al fine di rendere anche la spazialità della visuale optare per una ripresa statica grandangolare (24mm o 28mm). Per le riprese dai punti panoramici si effettueranno delle ripetizioni alle diverse angolazioni al fine di ricostruire poi una vista a 360° con un fotomosaico. Le riprese verranno effettuate da stativo preferenzialmente all'altezza di 1,70 m. Tutti i parametri saranno fissati nel corso delle indagini ante operam in modo tale da garantire la riproducibilità delle medesime condizioni di scatto, e riprodotte nella fase di indagine successiva in modo da consentire il confronto della fase di AO con il PO.

I rilievi dovranno essere eseguiti portando con sé dei rilevatori GPS, in modo da definire univocamente e nel modo più preciso possibile la posizione dell'osservatore. Tali punti dovranno essere più vicini possibile a quelli individuati in AO, ma dovranno tenere in considerazione anche la effettiva possibilità di effettuare anche nelle fasi successive la medesima ripresa.

Il rilievo fotografico in fase AO è finalizzato a documentare lo stato dell'area di indagine prima dell'inizio dei lavori e all'esecuzione dei fotoinserimenti secondo le indicazioni progettuali definite nel progetto.

In fase post operam verrà documentato il lavoro svolto e nella verificata l'efficacia della metodologia operativa adottata mediante:

1. l'effettuazione di una ricognizione fotografica dell'area di intervento dal recettore, ossia dal punto panoramico individuato, con le stesse modalità indicate per le fasi precedenti, in modo che la documentazione sia confrontabile;

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

2. la redazione di una scheda di classificazione dell'indagine e di uno stralcio planimetrico in scala 1:5.000 con individuazione dei coni visuali e dei principali elementi del progetto presenti nel campo visivo (opere d'arte, rilevati, trincee, ecc);
3. la redazione di una relazione descrittiva che illustri, per ogni ambito di indagine, i risultati ottenuti in termini di mitigazione paesaggistica – ambientale dell'infrastruttura, illustrandone i punti di forza e di debolezza.

La fase post operam avrà inizio non prima del completo smantellamento dei cantieri e sarà effettuata dopo un tempo minimo ritenuto sufficiente per verificare l'effettiva efficacia e la buona riuscita degli interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale, ed in particolare delle opere a verde.

Gli elaborati grafici saranno forniti, oltre che su cartaceo, in formato vettoriale shape / dwg georiferito nel sistema Gauss-Boaga o in altri formati secondo eventuali specifiche richieste dal Responsabile del Monitoraggio Ambientale.

Il fine di questa indagine è quello di avere un riscontro confrontabile con quanto ipotizzato in fase di progettazione rappresentato dalle fotosimulazioni, per cui si procederà al raffronto fra queste e le foto delle indagini post operam per valutare l'effettiva efficacia di mitigazione e di inserimento nel contesto paesaggistico pregresso.

13.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Considerando la natura strutturale della componente paesaggio, la sua sostanziale ininfluenza ai fini sanitari e la mancanza di significativi effetti di annoyance per la popolazione, non si ritiene necessario procedere ad un monitoraggio durante la fase di CO. Il monitoraggio della componente sarà quindi effettuato solo nelle fasi AO e PO.

Al fine di tener conto dell'effetto della vegetazione esistente nonché del fatto che le azioni di mitigazione sono rappresentate principalmente da opere a verde e che le specie utilizzate per queste sono tutte caducifoglie, si effettueranno due riprese:

- una in inverno, quando gli individui arboreo-arbustivi sono spogli e la loro capacità di mascheramento è minima;
- una in primavera-estate, durante il periodo di massimo sviluppo dell'apparato fogliare.

Monitoraggio ante operam (AO)

La fase AO prevede 2 campagne di rilievo (rilievi fotografici con restituzione di schede descrittive) stagionali, una in autunno/inverno ed una in primavera/estate, da effettuare entro 6 mesi dall'inizio dei lavori.

Monitoraggio post operam (PO)

La fase AO prevede 2 campagne di rilievo (rilievi fotografici con restituzione di schede descrittive) stagionali, una in inverno ed una in estate, da effettuare entro 6 mesi dal ripristino delle aree ed entrata in esercizio dell'opera.

Le frequenze stabilite per le fasi di AO, e PO del monitoraggio sono riportate nella tabella seguente:

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Fase	Durata fase	frequenza	n. campagne
AO	1 anno	2 indagini (1 invernale ed una estiva)	2
PO	1 anno	2 indagini (1 invernale ed una estiva)	2

13.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE

Le stazioni di indagine sono ubicate, sulla base dei criteri elencati in premessa, in corrispondenza dei punti in cui vengono effettuate le fotosimulazioni per il Progetto Definitivo. I punti di presa sono quattro ed i coni visivi inquadrano le varie parti dell'opera nell'ambiente circostante, in particolare:

1. rotatoria ovest e spalla ovest del Viadotto Perdioni;
2. tratto intermedio di tracciato in rilevato (circa tra prog. 550 e prog. 1175);
3. spalla est del Viadotto Cant ed imbocco ovest della galleria;
4. rotatoria est ed imbocco est della galleria.

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura e le relative coordinate X, Y:

Punto di monitoraggio		Coordinate gauss boaga	
Codice punto	Posizione	X	Y
PAE_01	Punto di presa fotografica 1	1362594.8340	4908068.4728
PAE_02	Punto di presa fotografica 2	1363337.5643	4908106.5069
PAE_03	Punto di presa fotografica 3	1364616.1857	4908033.9043
PAE_04	Punto di presa fotografica 4	1365282.0684	4908509.3100

13.5. SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Nella tabella seguente è riportato il numero minimo di rilievi da prevedere in ciascuna fase:

punto di misura	campagne			
	AO	CO	PO	TOT
PAE_01	2	-	2	4
PAE_02	2	-	2	4
PAE_03	2	-	2	4
PAE_04	2	-	2	4

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

TOT	8	-	8	16
-----	---	---	---	----

14. PIANO DI MONITORAGGIO DELLA FAUNA

14.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Lo studio della componente fauna è finalizzato a:

- caratterizzare la situazione AO nelle aree interessate dai lavori, con particolare riferimento alle specie che, sulla base delle indagini condotte nell'ambito dello Studio di Incidenza Ambientale, potrebbero essere maggiormente interferite;
- monitorare l'evoluzione delle specie durante le fasi progettuali CO e PO;
- valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione messi in atto;
- segnalare eventuali criticità al fine di intervenire con ulteriori misure cautelative o, al limite, compensative.

Come già detto, l'area in cui ricade l'intervento è interessata dalla presenza 3 Siti della Rete Natura 2000 designati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE:

- SIC/ZPS IT1160036 Stura di Demonte
- ZPS IT1160062 Alte Valli Stura e Maira
- SIC IT1160067 Vallone dell'Arma

Il monitoraggio si concentrerà sul SIC-ZPS IT1160036 Stura di Demonte per il quale lo Studio di Incidenza Ambientale ha evidenziato le maggiori criticità connesse con la sottrazione/alterazione di aree aperte in quanto ambiente di riproduzione per averla piccola e allodola e trofico per numerose specie di interesse conservazionistico quali rapaci diurni e notturni e chiroterteri e lepidotteri (*Parnassius apollo* e *Maculinea teleius*) e siepi, filari in quanto in generale svolgono un ruolo di corridoi ecologici e serbatoi di biodiversità (sia vegetale che animale).

14.2. MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO

I protocolli di monitoraggio variano da gruppo faunistico a gruppo faunistico.

Per ottimizzare le risorse, il PMA concentra gli obiettivi del monitoraggio sulle specie ritenute più sensibili rispetto all'intervento in progetto e che possono fornire importanti indicazioni sullo stato complessivo della qualità ambientale.

Oggetto del monitoraggio sono quindi:

- *l'avifauna nidificante*
- *lepidottero Maculinea teleius*
- *mammiferi*
- *Chiroterteri*

Ad integrazione di tali attività mirate, si prevede di effettuare un monitoraggio di tipo opportunistico, al fine di rilevare i segni di presenza di eventuali altre specie, anche appartenenti ad altri taxa.

In generale, per le fasi AO, CO e PO, il PMA prevede:

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- redazione di check-list delle specie presenti, mediante riconoscimento a vista e/o rilevamento dei segni di presenza,
- conteggio del numero delle specie, per stimare la ricchezza specifica totale,
- stima del numero degli individui, per stimare l'abbondanza relativa delle popolazioni,
- rilevazione dei parametri ambientali e delle condizioni degli habitat potenzialmente idonei per i taxa oggetto di monitoraggio,

Dovranno essere applicati i più idonei indicatori, per l'elaborazione e restituzione dei dati.

Il PMA prevede quindi le seguenti attività:

Lepidottero *Maculinea teleius*

- stimare gli individui di *Maculinea teleius* rilevati,
- rilevare gli eventuali cambiamenti rispetto alle ispezioni precedenti,
- verificare e registrare le *condizioni degli habitat*, con segnalazione di nidificazione.

Per il rilevamento è prevista la seguente metodologia:

- *transetto lineare (line transect method)* il metodo prevede di percorrere, in condizioni idonee per il volo delle farfalle, un transetto prestabilito a una velocità costante e tramite apposito retino catturare tutte le farfalle che si incontrano in una banda di circa 5 m di larghezza (2,5 metri per lato). Ogni individuo catturato verrà poi estratto dal retino e, prestando cautela, fotografato per una successiva identificazione.

Il presente piano prevede, per i lepidotteri, il monitoraggio della sola specie *Maculeia teleius*; se all'atto della stima degli individui nella fase AO venisse riscontrata la presenza di altre specie di lepidotteri queste saranno oggetto di monitoraggio opportunistico.

Mammiferi

Per il campionamento dei mammiferi saranno eseguiti rilievi per tutto l'arco dell'anno.

Si dovrà provvedere a:

- redigere una check-list delle specie presenti,
- conteggiare il numero di specie e stima degli individui rilevati,
- rilevare gli eventuali cambiamenti rispetto alle ispezioni precedenti,
- verificare e registrare le *condizioni degli habitat*, con segnalazione di nidificazione

Per il rilevamento è prevista la seguente metodologia:

- *transetto lineare (line transect method)* con calcolo dell'Indice Chilometrico di Abbondanza (I.K.A.). Il metodo, consiste nell'effettuare un transetto a piedi di lunghezza e rilevare degli indici di presenza diretti ed indiretti relativi alle specie di mammiferi. Per indice di presenza si intende qualsiasi segno relativo alla presenza e all'attività di una determinata specie, rilevabile indirettamente tramite la raccolta e lo studio di orme, piste, resti di pasto, escrezione e altro, oggettivamente diagnosticabili e attribuibili inequivocabilmente ad una determinata specie; direttamente tramite l'osservazione e/o

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ascolto di individui vivi e la raccolta e lo studio di individui trovati morti (Ragni, 1988). I transetti saranno di lunghezza almeno pari a 1 km;

Avifauna

Per il campionamento dell'avifauna saranno eseguiti rilievi nel periodo riproduttivo. Si dovrà provvedere a :

- redigere una check-list delle specie presenti,
- conteggiare il numero di specie e di individui rilevati,
- rilevare gli eventuali cambiamenti rispetto alle ispezioni precedenti,
- verificare e registrare le condizioni degli habitat, con segnalazione di nidificazione

Sono previste due metodologie di indagine:

- *transetto lineare (line transect method)*, con calcolo dell'Indice Chilometrico di Abbondanza (I.K.A.), consiste nel campionare, annotando su apposita scheda, tutti gli individui osservati e uditi, in verso o in canto, in una fascia di 100 m a destra e a sinistra del rilevatore. I transetti saranno di lunghezza almeno pari a 1km;
- *Play Back*, consiste nello stimolare una risposta territoriale della specie da censire, mediante la riproduzione del canto con un registratore, simulando la presenza di un conspecifico. Le stazioni sono fissate su punti prestabiliti, ciascuna distante minimo 200 m dall'altra. Le sessioni di censimento prevedranno almeno 3 minuti di ascolto passivo; la stimolazione acustica, costituita da tre emissioni del verso intervallate da pause di circa 30 secondi; l'ascolto della risposta allo stimolo per i successivi 10 minuti. Saranno condotte sessioni diurne e sessioni crepuscolari/notturne in funzione delle abitudini delle specie da contattare.

Chiroterti

Per il campionamento della chiroterofauna saranno eseguiti un rilievo nel periodo di attività compreso tra aprile e settembre. Si dovrà provvedere a:

- redigere una check-list delle specie presenti,
- stima dell'utilizzo dell'area
- verificare e registrare le *condizioni degli habitat*

Per il rilevamento è prevista la seguente metodologia:

- *Indagine bioacustica*, consiste nell'effettuare rilievi bioacustici attraverso l'ausilio del bat-detector, strumento in grado di captare i segnali ultrasonori emessi dai Chiroterti e convertirli in segnali udibili. I sonogrammi derivanti dai rilevamenti vengono analizzati mediante specifici programmi di misurazione; in particolare può essere utilizzato il software BatSound 3.3 (Pettersson Elektronik AB). I rilevamenti saranno condotti nel periodo di attività della chiroterofauna (aprile-settembre), in fase serale-notturna, a partire dal tramonto fino le ore 24:00 su stazioni fisse, ciascuna della durata di 10 minuti, registrando in tale intervallo di tempo tutti i passaggi rilevati dallo strumento.

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Opportunistic sampling

Oltre alle metodologie specifiche sopra descritte durante le giornate di rilievo verranno raccolti dati anche per altri taxa in maniera opportunistica (Opportunistic sampling).

Consiste nella raccolta di dati di presenza delle specie nell'area di studio, basata su osservazioni non programmate ed opportunistiche, generalmente effettuate durante i transetti e gli spostamenti tra stazioni di rilevamento. Nello specifico questo tipo di rilievo fornirà dati relativi:

- collisioni della fauna con i veicoli in transito sulle strade percorse limitrofe al tracciato di progetto;
- specie e individui anche di altri taxa osservati direttamente durante gli spostamenti;
- tracce e segni di presenza anche di altri taxa in contesti territoriali non direttamente individuati in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio

Tale tipo di attività consente quindi di ottenere ulteriori informazioni di tipo *qualitativo* sui vari taxa presenti nell'area di studio e per redigere check-list il più possibile accurate.

Per ogni giornata di attività in campo sarà redatta una scheda riassuntiva delle eventuali osservazioni dirette ed indirette eseguite al di fuori delle stazioni di monitoraggio.

Le attività condotte con la tecnica dell'Opportunistic Sampling saranno effettuate in corrispondenza delle campagne previste per il monitoraggio dei Mammiferi e dell'Avifauna.

14.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Il monitoraggio dei diversi gruppi faunistici, generalmente, è stagionale ed interessa determinati periodi del ciclo vitale delle specie oggetto di rilevamento.

Monitoraggio ante operam (AO)

La fase AO si prevede, per tutte le attività, di durata annuale, con le seguenti frequenze di rilevamento:

- Avifauna - per i transetti lineari e per i rilievi con Play Back, 4 rilievi in un anno, due in primavera (marzo-giugno) e due in autunno (settembre-ottobre);
- Opportunistic sampling - rilevamento in concomitanza delle altre attività di misura previste per la componente in oggetto.
- *Maculinea teleius* - rilievi una volta ogni 3 mesi, nel periodo primavera e estate (tra marzo e settembre), per un totale di 2 rilievi in un anno;
- *Mammiferi* – 4 rilievi, uno per stagione, nell'arco di un anno;
- *Chiropteri* – 4 rilievi, uno per stagione, nell'arco di un anno;

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

La fase CO avrà la stessa durata del cantiere, ovvero 2 anni. Il rilevamento avverrà con le medesime modalità e frequenze previste per la fase AO.

Monitoraggio post operam (PO)

RELAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Per la fase PO il rilevamento avverrà con le medesime frequenze previste per la fase AO e CO, per la durata complessiva di 2 anni.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi con le attività previste per le fasi AO, CO PO.

Per la fase CO le campagne sono calcolate sulla base del cronoprogramma di monitoraggio allegato.

Fase	Durata fase					
	<i>Avifauna (transetti lineari)</i>	<i>Avifauna (Play Back)</i>	<i>Opportunistic sampling</i>	<i>Maculinea teleius</i>	<i>Chiroterri</i>	<i>Mammiferi</i>
AO	1 anno	1 anno	1 anno	1 anno	1 anno	1 anno
CO	2 anni	2 anni	2 anni	2 anni	2 anni	2 anni
PO	2 anni	2 anni	2 anni	2 anni	2 anni	2 anni
Fase	frequenza					
AO	2 volte in primavera e 2 volte in autunno	2 volte in primavera e 2 volte in autunno	In concomitanza alle altre attività della componente	Trimestrale nel periodo tra marzo e settembre - 2 rilievi in un anno	4 volte in un anno - una per stagione	4 volte in un anno - una per stagione
CO	2 volte in primavera e 2 volte in autunno	2 volte in primavera e 2 volte in autunno	In concomitanza alle altre attività della componente	Trimestrale nel periodo tra marzo e settembre - 2 rilievi in un anno	4 volte in un anno - una per stagione	4 volte in un anno - una per stagione
PO	volte in primavera e 2 volte in autunno	2 volte in primavera e 2 volte in autunno	In concomitanza alle altre attività della componente	Trimestrale nel periodo tra marzo e settembre - 2 rilievi in un anno	4 volte in un anno - una per stagione	4 volte in un anno - una per stagione
Fase	campagna					
AO	4	4	4	2	4	4
CO	8	8	8	4	8	8
PO	8	8	8	4	8	8

14.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE

Sulla base dei criteri elencati in premessa, le stazioni di monitoraggio sono state individuate per tutti i taxa tenendo conto:

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- delle metodologie adottate per i rilievi;
- delle tipologie vegetazionali presenti nell'area;
- delle aree interferite in fase di cantiere e esercizio;
- della presenza di habitat potenzialmente idonei per i vari taxa;
- dell'accessibilità dei luoghi.

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura e le relative coordinate X, Y:

stazione		Coordinate Gauss Boaga*				Specifiche* *
		Punto inizio		Punto fine		
		X	Y	X	Y	
mammiferi	FAU_Mt_01	1364619.069 2	4907887.826 1	1362968.320 7	4908112.416 4	min. 2000 m
Uccelli (transetti)	FAU_AVt_01	1364668.032 6	4907358.403 4	1364202.231 7	4907628.081 5	min. 500 m
	FAU_AVt_02	1364641.125 5	4907879.299 6	1364449.162 4	4908143.195 9	min. 500 m
	FAU_AVt_03	1363363.876 3	4907963.096 6	1362977.850 4	4908113.309 7	min. 500 m
Uccelli (Play Back)	FAU_AVp_01	1364618.020 9	4907923.888 6	-	-	
	FAU_AVp_02	1363742.916 6	4907774.231 2	-	-	
	FAU_AVp_03	1363082.641 5	4907988.154 0	-	-	
Lepidotteri	FAU_LPt_01	1362944.336 1	4907960.018 5	1362803.133 1	4908117.998 5	min. 200 m
Chiroterri	FAU_CHIb_0 1	1364659.092 2	4907846.171 7	-	-	
	FAU_CHIb_0 2	1364207.545 5	4907754.224 8	-	-	
	FAU_CHIb_0 3	1363318.377 2	4907982.867 3	-	-	
Opportunisti c sampling	Area di indagine (almeno 9 spostamenti per campagna)					

* misura: per i transetti si riporta la lunghezza in m, per i punti di ascolto il raggio prefissato.

** coordinate: per i transetti si riportano le coordinate relative al punto di inizio e fine del transetto; nel caso dei punti di ascolto si riportano le coordinate del punto centrale.

RELAZIONE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il codice della stazione è così composto: cod. componente (FAU) + cod. taxon (M=mammiferi; AV=avifauna; CHI=Chiroterri; LP=Lepidotteri) + iniziale tipologia stazione (t=transetto; p= puntuale; b=rilievi bioacustici)+ numero stazione.

14.5. SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Nella tabella seguente è riportato il numero minimo di rilievi da prevedere in ciascuna fase:

	campagne			
	AO	CO	PO	TOT
mammiferi	4	8	8	20
Uccelli (line transect method)	12	24	24	60
Uccelli (Play Back)	12	24	24	60
Lepidotteri	2	4	4	10
Chiroterri	12	24	24	60
Opportunistic sampling	36	72	72	180
TOT	78	156	156	390

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALLEGATO - Cronoprogramma delle attività di monitoraggio ambientale

