

**ASSE VIARIO MARCHE - UMBRIA E QUADRILATERO DI
PENETRAZIONE INTERNA**
Sublotto 2.2: Intervalliva Macerata - allaccio funzionale della SS77
alla città di Macerata alle località "La Pieve" e "Mattei"

PROGETTO DEFINITIVO

<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Salvatore Marino</i></p> <p>Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1069</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35111</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p> <p>GPI INGEGNERIA <i>GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</i></p> <p>(Mandante)</p> <p>cooprogetti cocoprogetti</p> <p>(Mandante)</p> <p>engeko</p> <p>(Mandante)</p> <p>AIM <i>Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</i></p>
<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Ing. Valerio Guidobaldi</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A30025</p>	<p>INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PERUGIA Sezione A N.º 2057 ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI PERUGIA SETTORE CIVILE E AMBIENTALE SETTORE INDUSTRIALE SETTORE DELL'INFORMAZIONE</p> <p>MORENO PANFILI</p> <p><i>Ing. Moreno Panfili</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> <p><i>Ing. Claudio Muller</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 15754</p>	<p>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</p> <p>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI ORDINE INGEGNERI ROMA Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 140354035</p>
<p>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Iginio Farotti</i></p>	<p><i>Ing. Giuseppe Resta</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	

MONITORAGGIO AMBIENTALE

Relazione del Piano di Monitoraggio Ambientale

CODICE PROGETTO				NOME FILE				REVISIONE	SCALA
OPERA	LOTTO	STATO	SETTORE	LO703.MC.D.P.GENER.00.AMB.REL.023.B					
				WBS	DISCIPLINA	TIPO DOC.	N° PROGRESS.		
LO703	MC	D	P	GENER00	AMB	REL	023	B	
B	Revisione a seguito alle istruttorie Prot. QMU 0002937				Ott. 2020	Panfili	Panfili	Guiducci	
A	Emissione				Marzo 2020	Panfili	Panfili	Guiducci	
REV.	DESCRIZIONE				DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

INDICE

1. <u>PREMESSA</u>	4
2. <u>IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</u>	5
2.1. COMPONENTE AMBIENTALE ACQUE SUPERFICIALI.....	5
2.2. COMPONENTE RUMORE	7
2.3. COMPONENTE ATMOSFERA E CLIMA	8
2.4. COMPONENTE SUOLO	10
2.5. COMPONENTE VEGETAZIONE E FLORA	10
3. <u>IL QUADRO PROGETTUALE E AMBIENTALE DI RIFERIMENTO</u>	11
4. <u>ASPETTI GENERALI DEL PMA</u>	11
4.1. OBIETTIVI GENERALI	11
4.2. IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI	12
4.3. LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	12
4.4. ARTICOLAZIONE TEMPORALE.....	12
5. <u>MODALITÀ DI ACQUISIZIONE, RESTITUZIONE E DIVULGAZIONE DEI DATI</u>	13
5.1. ACQUISIZIONE DATI.....	13
5.2. RESTITUZIONE DATI	14
5.3. LA REPORTISTICA	14
5.4. DIVULGAZIONE E IMPIEGO DEI DATI DEL MONITORAGGIO	15
5.4.1. <i>Gestione delle anomalie - soglie di attenzione</i>	15
6. <u>MODALITÀ DI GESTIONE DEI DATI : IL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE</u>	17
6.1. OBIETTIVI GENERALI DEL SIT	18
6.2. REQUISITI DEL SIT.....	18
6.3. ARCHITETTURA GENERALE DEL SIT.....	19
6.4. INTEROPERABILITÀ DEL SIT.....	20
7. <u>PIANO DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI</u>	20
7.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	20
7.2. MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO	21
7.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI.....	22
7.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE	23
8. <u>PIANO DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA</u>	24
8.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	24
8.2. MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO	24
8.2.1. <i>Indagini ATM-TR</i>	25

PROGETTAZIONE ATI:

8.2.2.	<i>Indagini ATM-CF</i>	25
8.3.	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI.....	25
8.4.	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE	26
8.5.	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO.....	27
9.	<u>PIANO DI MONITORAGGIO DEL RUMORE</u>	27
9.1.	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	27
9.2.	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO	28
9.2.1.	<i>Attività preliminari</i>	28
9.2.2.	<i>Tipo di indagini</i>	29
9.2.3.	<i>Strumentazione per le indagini in campo</i>	31
9.3.	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI.....	31
9.4.	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE	32
9.5.	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO.....	33
10.	<u>PIANO DI MONITORAGGIO DEL SUOLO</u>	33
10.1.	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	33
10.2.	MODALITÀ E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO	33
10.3.	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI.....	34
10.4.	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI INDAGINE.....	34
10.5.	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO.....	35
11.	<u>PIANO DI MONITORAGGIO DEL SOTTOSUOLO E DELLE ACQUE SOTTERRANEE</u>	35
11.1.	CRITERI GENERALI PER IL MONITORAGGIO GEOTECNICO	36
11.2.	STRUMENTAZIONE	36
11.2.1.	<i>Piezometri</i>	36
11.2.2.	<i>Monitoraggio degli spostamenti superficiali</i>	37
11.2.3.	<i>Monitoraggio del corpo di frana</i>	37
11.3.	FREQUENZA DELLE LETTURE	37
11.3.1.	<i>Regime idraulico</i>	37
11.3.2.	<i>Spostamenti superficiali</i>	38
11.3.3.	<i>Area in frana</i>	38
11.4.	CAMPAGNE DI MISURA.....	38
12.	<u>PIANO DI MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE E DELLA FLORA</u>	38
12.1.	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO	38
12.2.	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO	39
12.3.	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI.....	39
12.4.	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE	40

PROGETTAZIONE ATI:

12.5. SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO.....	41
<u>13. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO</u>	<u>41</u>

PROGETTAZIONE ATI:

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 dell' "Asse viario Marche-Umbria e quadrilatero di penetrazione interna, Intervalliva di Macerata".

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.

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.)". Rev. 1 del 16-06-2014, del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Il documento rappresenta l'aggiornamento delle esistenti "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443) Rev.2 del 23 luglio 2007".

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:

2.1. COMPONENTE AMBIENTALE ACQUE SUPERFICIALI

Normativa Comunitaria

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;

DIRETTIVA 2013/39/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 agosto 2013, che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque Testo rilevante ai fini del SEE

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 2009/90/CE DELLA COMMISSIONE del 31 luglio 2009 Specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio. Attraverso tale direttiva la commissione Europea fornisce dei criteri e degli standard minimi per la caratterizzazione chimico fisica delle acque, e i requisiti cui dovranno ottemperare i laboratori per garantire l'emissione di standard di qualità conformi alle specifiche dettate dalla presente direttiva.

DIRETTIVA PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO UE 2008/105/CE : Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque. Costituisce parziale modifica ai contenuti della direttiva 2000/60 in materia di acque superficiali, e propone nuovi standard di qualità ambientale (Sqa) per alcune sostanze inquinanti prioritarie.

DECISIONE 2001/2455/CE PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO DEL 20/11/2001 istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n. 331).

DIRETTIVA PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO UE 2000/60/CE: Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Costituisce il quadro di riferimento volto alla tutela della risorsa idrica superficiale interna, sotterranea, di transizione e marina. In essa vengono stabiliti principi ed indirizzi per la sua tutela, il controllo degli scarichi e gli obiettivi per il suo continuo miglioramento in relazione ai suoi usi e alla sua conservazione.

Normativa Nazionale

DECRETO LEGISLATIVO 13 ottobre 2015, n. 172 - 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

PROGETTAZIONE ATI:

DECRETO LEGISLATIVO 10 DICEMBRE 2010, N.219: "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque".

D.LGS. 23 FEBBRAIO 2010 N. 49 Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. Nell'ambito della normativa nazionale di recepimento della Direttiva (D.Lgs. 23.02.2010 n. 49), il PGRA-AO è predisposto nell'ambito delle attività di pianificazione di bacino di cui agli articoli 65, 66, 67, 68 del D.Lgs. n. 152 del 2006 e pertanto le attività di partecipazione attiva sopra menzionate vengono ricondotte nell'ambito dei dispositivi di cui all'art. 66, comma 7, dello stesso D.Lgs. 152/2006.

DM AMBIENTE 8 NOVEMBRE 2010, N. 260 (DECRETO CLASSIFICAZIONE): Costituisce il regolamento recante le metriche e le modalità di 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.

DM AMBIENTE 14 APRILE 2009, N. 56 : Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici - Articolo 75, Dlgs 152/2006. Costituisce modifica del testo unico ambientale, nella fattispecie alla parte Terza del medesimo, che vedrà sostituito il suo allegato 1 con quello del presente decreto. I contenuti di detto allegato si riferiscono al monitoraggio e alla classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale, e rendono conto dei contenuti ecologici chimici e fisici minimi per la caratterizzazione dei corpi idrici secondo precisi standard di qualità.

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

DM AMBIENTE 16 GIUGNO 2008, N. 131 (DECRETO TIPIZZAZIONE): criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, metodologie per l'individuazione di tipi per le diverse categorie di acque superficiali (tipizzazione), individuazione dei corpi idrici superficiali ed analisi delle pressioni e degli impatti.

D.LGS 16 GENNAIO 2008, N. 4 : Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. Il decreto costituisce l'aggiornamento principale del D.Lgs. 152 del 2006 e modifica anche la parte terza dello stesso relativa alla tutela delle acque; l'integrazione dei due decreti legislativi rappresenta la guideline in materia ambientale del nostro paese.

DLGS 152/2006, TESTO UNICO AMBIENTALE : rappresenta la legge quadro italiana nell'ambito della gestione tutela e protezione dell'ambiente; nella sua PARTE TERZA rende conto degli obiettivi e dei criteri per la gestione della risorsa idrica, stabilendo le linee guida per il suo utilizzo, depurazione, tutela e standard di qualità. Tale Parte sostituisce di fatto i contenuti della precedente normativa (DLgs 152/1999) demandando alle autorità regionali il compito di applicarne le indicazioni.

D.LGS 11 MAGGIO 1999, N. 152 "ABROGATA" Vecchio testo unico in materia di acque da assumere come riferimento per la comprensione dei più recenti aggiornamenti normativi

LEGGE 18 MAGGIO 1989, n. 183 : Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo. La presente legge ha per scopo di assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi.

2.2. COMPONENTE RUMORE

Normativa comunitaria

Direttiva 2006/42/CE : Direttiva relativa alle macchine di modifica della 95/16/CE

Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue n. 2003/10/Ce : Prescrizioni minime di protezione dei lavoratori contro il rischio per l'udito - Testo vigente

Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue n. 2000/14/Ce : Emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto - Testo vigente

Direttiva Parlamento europeo Consiglio Ue n. 2002/49/Ce : Determinazione e gestione del rumore ambientale

Norme ISO 1996/1, 1996/2 e 1996/3 : Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 2: Determination of environmental noise levels

Normativa nazionale

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

Dlgs 19.08. 2005, n. 194 : Attuazione della direttiva 2002/49/Ce relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale

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.

Dpr 30.03.2004, n. 142 : Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare

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"

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

Dlgs 4.09.2002, n. 262: Macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto - Emissione acustica ambientale - Attuazione della direttiva 2000/14/Ce - Testo vigente

Dm Ambiente 29.11. 2000 : Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore da parte delle società di gestione del servizio pubblico e dei trasporti Testo vigente

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

DECRETO 26.06.1998, n. 308. : Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 95/27/CE in materia di limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici, a funi, apripista e pale caricatori.

Dm Ambiente 16.03.1998 : Inquinamento acustico - Rilevamento e misurazione

Dpcm 14.11.1997 : Valori limite delle sorgenti sonore

norma UNI 9884 1997 : Acustica- Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale

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

PROGETTAZIONE ATI:

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

Legge 26.10.1995, n. 447 : Legge quadro sull'inquinamento acustico

D.M. 4.03.1994, n. 316 : Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale cariatrici. (G.U. 27.05.1994, n. 122). Abrogato dal Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262.

D.L.vo 27.01.1992, n. 135 : Attuazione delle Direttive 86/662/CEE e 89/514/CEE in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale cariatrici (G.U. 19.02.1992, n. 41). Abrogato dal Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262.

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.

Dpcm 1.03. 1991 : Limiti massimi di esposizione - Testo vigente

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. 588 DEL 28/11/1987 : Attuazione delle direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537 e n. 85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompattatori gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile. Supplemento Ordinario n° 73 del 28/03/1988

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

2.3. COMPONENTE ATMOSFERA E CLIMA

Normativa comunitaria

Direttiva 2015/1480/CE che modifica vari allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio recanti le disposizioni relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue 2008/50/CE: La direttiva stabilisce obiettivi di qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso. Questa stabilisce alcune linee guida per uniformare le determinazioni ambientali comunitarie e gli obiettivi di mantenimento e miglioramento della qualità dell'aria.

Direttiva 2004/107/CE: Concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente. Obiettivi della presente direttiva sono:

- fissare un valore obiettivo per la concentrazione di arsenico, cadmio, nickel e benzo(a)pirene nell'aria ambiente per evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi di arsenico, cadmio, nickel e degli idrocarburi policiclici aromatici sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso;
- garantire il mantenimento della buona qualità dell'aria ambiente e il suo miglioramento, negli altri casi, con riferimento all'arsenico, al cadmio, al nickel e agli idrocarburi policiclici aromatici

- definire metodi e criteri comuni per la valutazione delle concentrazioni di arsenico, cadmio, mercurio, nickel e idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente, nonché della deposizione di arsenico, cadmio, mercurio, nickel e idrocarburi policiclici aromatici;

Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue 2001/81/Ce: Limiti nazionali di emissione in atmosfera di biossido di zolfo, ossidi di azoto, componenti organici volatili, ammoniaca - Testo consolidato. La direttiva vuole limitare l'emissione di sostanze acidificanti ed eutrofizzanti e precursori dell'ozono onde tutelare la salute umana ed ambientale dai rischi derivanti dall'acidificazione eutrofizzazione e concentrazione di ozono al suolo. Questa stabilisce dei valori critici, e definisce dei limiti di riferimento per il 2010 ed il 2020.

Normativa Nazionale

D.M. del 26 gennaio 2017, che modifica e integra il D.Lgs. 155/2010, in particolare per i metodi di riferimento delle misure di qualità dell'aria.

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 PM2.5, 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.

DM Ambiente 13 marzo 2013 individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM2,5

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

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)

DECRETO LEGISLATIVO 24 DICEMBRE 2012, N. 250. Qualità dell'aria ambiente - Modifiche ed integrazioni al Dlgs 13 agosto 2010, n. 155; definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei COV

DM AMBIENTE 29 NOVEMBRE 2012. Individuazione delle stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria – di attuazione del Dlgs 13 agosto 2010, n. 155

DECRETO LEGISLATIVO 13/08/2010 n. 155: Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Il Decreto individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO₂, NO_x, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Mercurio, precursori dell'ozono) e stabilisce le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni, sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente.

DECRETO LEGISLATIVO 26.06.. 2008, n.120 Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 agosto 2007, n. 152, di attuazione della direttiva 2004/107/CE relativa all'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.

DECRETO LEGISLATIVO 3.08.2007, n. 152 : Attuazione della direttiva 2004/107/Ce concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.

DECRETO LEGISLATIVO 3.04.2006, n. 152 : Testo unico ambientale: Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera. La legge nella sua parte quinta e suoi relativi allegati definisce prescrizioni e limiti delle emissioni, in relazione ad inquinanti specifici ed effluenti di alcune tipologie di impianto. Negli allegati vengono definiti i limiti per le classi di sostanze

PROGETTAZIONE ATI:

inquinanti in relazione al rischio mutageno cancerogeno e tossico di sostanze organiche inorganiche polveri gas e liquidi. 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;

Decreto direttoriale Min Ambiente 1° luglio 2005, n. 854 : Linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra - Attuazione decisione 2004/156/Ce

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

DECRETO LEGISLATIVO 21.05. 2004, n. 171 : Attuazione della direttiva 2001/81/Ce relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici (biossido di zolfo, ossidi di azoto, componenti organici volatili, ammoniaca). La legge individua i limiti nazionali di emissione delle sopra menzionate specie inquinanti, e rappresenta il quadro di riferimento nazionale degli obiettivi da conseguire entro il 2010. In essa frattanto non sono indicati i limiti delle singole emissioni, ma gli indirizzi per il perseguimento di politiche ambientali sulla qualità dell'aria ambiente a grande scala.

2.4. COMPONENTE SUOLO

Normativa nazionale

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".

2.5. COMPONENTE VEGETAZIONE E FLORA

Normativa comunitaria

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.

Normativa Nazionale

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 seminaturali, 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

Convenzioni internazionali

Convenzione sulla diversità biologica, Rio de Janeiro 1992

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

PROGETTAZIONE ATI:

Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, Ramsar 1971

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

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.

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.

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;
- 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 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

PROGETTAZIONE ATI:

del PMA e, ancora di più, dell'organizzazione delle 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 del sistema territoriale attraversato e della tipologia di lavorazioni da effettuare per la costruzione dell'infrastruttura in oggetto, le componenti che si ritiene significativo monitorare sono:

- acque superficiali
- atmosfera
- rumore
- vegetazione e flora
- suolo

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.

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;

PROGETTAZIONE ATI:

- 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 6 mesi di monitoraggio.

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;
- 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 2,5 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.

Per il MPO sono previsti dai 12 ai 24 mesi di monitoraggio, con diverse ripetizioni a seconda della componente.

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

COMPONENTE		AO	CO	PO
ACQUE SUPERFICIALI	ASP	6 mesi	9 mesi	1 anno
ATMOSFERA	ATM	1 anno	2,5 anni	1 anno
RUMORE	RUM	6 mesi	2,5 anni	1 anno
VEGETAZIONE E FLORA	VEG	-	-	2 anni
SUOLO	SUO	6 mesi	-	1 anno

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.

5. MODALITÀ DI ACQUISIZIONE, RESTITUZIONE E DIVULGAZIONE DEI DATI

5.1. 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

PROGETTAZIONE ATI:

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.

5.2. 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.

5.3. 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. 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 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.
- **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.
- **certificato di laboratorio** - qualora il dato sia analizzato in laboratorio va allegato alla scheda di rilievo/campionamento del dato stesso.
- **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.

- **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 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.
- **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.
- **cartografie tematiche** – cartografie specifiche legate all'analisi ed interpretazione delle singole componenti, così come indicate nel presente PMA, nell'ambito di ciascuna componente.
- **certificati di calibrazione della strumentazione** - gli analizzatori utilizzati per i rilievi (in particolare i fonometri usati per la misura dei livelli sonori) dovranno essere calibrati con uno strumento il cui grado di precisione non risulti inferiore a quello del analizzatore stesso.

5.4. 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, ai Comuni, alla Regione, alla Provincia ed alla Sovrintendenza, competenti per territorio, ai fini della loro eventuale integrazione nei sistemi informativi ambientali da essi gestiti.

Per alcuni degli ambiti oggetto del monitoraggio dovranno essere 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.

5.4.1. GESTIONE DELLE ANOMALIE - SOGLIE DI ATTENZIONE

Per quanto concerne il monitoraggio delle acque superficiali, i dati rilevati sia dei parametri in situ che di quelli di laboratorio vengono valutati sia per confronto con i limiti normativi, laddove esistenti, sia attraverso un metodo di comparazione monte-valle mediante soglie opportunamente scelte.

Con riferimento a quest'ultimo aspetto, un eventuale consistente aumento delle concentrazioni potrebbe far supporre l'avvenuto impatto da parte delle lavorazioni in corso e deve pertanto essere attentamente valutato, al fine di porvi rimedio. La misura dei parametri di monte e di valle deve avvenire nello stesso giorno, in modo pressoché isocrono.

Nel monitoraggio delle acque sotterranee, i valori soglia rispetto ai quali valutare il verificarsi di un'anomalia, per ciascun punto di monitoraggio, è la Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 152/06 "Concentrazioni soglia di contaminazione nelle acque sotterranee".

Al verificarsi di un'anomalia in CO o PO in uno o più dei piezometri di controllo (indipendentemente che si tratti di punti di controllo posti a monte od a valle idrogeologica dell'opera), se il superamento si presenta per un parametro già riscontrato in AO (endemico), l'anomalia viene chiusa, dato che la causa di superamento non è legata alle lavorazioni in essere.

In caso contrario va intrapresa un'adeguata azione correttiva per tamponare la causa di eventuale compromissione individuata (da ricercare nel sistema di gestione ambientale che sarà redatto).

Per la definizione delle criticità nel monitoraggio della qualità dell'aria, si ritiene opportuno in fase di corso d'opera fare riferimento ai soli parametri relativi a CO, NOx, particolato PM 10, PTS e agli eventuali IPA in esso contenuti (questi ultimi espressi come benzo(a)pirene, per valutare l'eventuale componente tossica delle polveri in prossimità dei ricettori).

I principali impatti sulla qualità dell'ambiente atmosferico sono infatti legati:

- alle polveri generate durante le operazioni di scavo, movimentazione terre e materiali di cantiere;
- alle polveri e agli inquinanti emessi o risospesi dai mezzi di trasporto e dal traffico legato alle attività di cantiere.

Al fine di individuare tempestivamente e puntualmente situazioni di incipiente degrado, si conviene di focalizzare il monitoraggio della componente sui parametri sopra indicati in quanto più direttamente legati alle attività di movimentazione terre, scavi, passaggio di mezzi su piste sterrate, demolizioni, ecc., impostando un sistema di individuazione soglie condiviso con l'Organo di controllo di pertinenza.

Nell'ambito del monitoraggio del rumore, i valori limite per la tutela della popolazione applicabili all'infrastruttura stradale di progetto sono definiti dal DPR 142/2004, essendo tutti i recettori individuati all'interno della fascia di pertinenza acustica che si estende per un'ampiezza pari a 250 m per lato. I limiti pertanto da rispettare sono pari a:

- 65 dB(A) nel periodo diurno;
- 55 dB(A) nel periodo notturno.

In presenza di concorsualità, bisogna calcolare il livello soglia (Ls) secondo l'allegato 4 del DM 29/11/2000, nel seguente modo:

- $L_s = L_{zona} - 10 \log_{10} N$.

Dove con L_{zona} si intende il valore limite assoluto di immissione dell'area, che in base al DM è il maggiore fra i valori limite previsti per le singole infrastrutture e con N il numero delle sorgenti che concorrono.

In fase di corso d'opera per le misure previste in prossimità dei cantieri le condizioni anomale saranno valutate con riferimento ai limiti massimi prescritti con deroga ai limiti di legge. Le operazioni e le lavorazioni eseguite all'interno dei cantieri stradali generalmente superano i valori limite, assoluti e relativi, fissati dalla normativa vigente, sia per tipologia di lavorazione che per tipologia di macchine e attrezzature utilizzate. Tuttavia per le sorgenti connesse con attività temporanee, ossia che si esauriscono in periodi di tempo limitati e che possono essere legate ad ubicazioni variabili, la legge quadro 447/95 prevede la possibilità di deroga al superamento dei limiti da richiedere al comune di competenza. Laddove, quindi, le previsioni di impatto acustico effettuate per un cantiere determinino un superamento dei limiti vigenti, nonché risultino non

sufficienti gli interventi di mitigazione proposti, è necessario chiedere l'autorizzazione in deroga al comune presentando apposita domanda.

Per ciascuna delle stazioni di monitoraggio di vegetazione e fauna, selezionate in fase di indagine ante operam saranno definiti degli opportuni livelli di criticità ambientale potenziale in rapporto alla realizzazione del progetto. In tre livelli risulteranno attribuibili sulla base di analisi comparative, secondo la seguente scala di valori:

- Criticità elevata (A)
- Criticità intermedia (M)
- Criticità bassa (B)

Tutti e tre i livelli saranno attribuibili agli aspetti sia legati alla vegetazione, sia faunistici, ed infine saranno rapportati al consumo diretto di vegetazione.

I livelli così definiti consentiranno di introdurre opportuni aggiustamenti di indagine per le successive fasi di monitoraggio (corso d'opera e post operam), in modo da concentrare l'attenzione negli ambiti maggiormente sensibili e trascurare, al contrario, le verifiche di scarsa rappresentatività.

Nel monitoraggio della componente suolo, per quanto concerne l'analisi chimico-fisica dei campioni prelevati, si definisce "condizione anomala" il superamento dei limiti di legge.

Eventuali superamenti dovranno comunque far riferimento al progetto di utilizzo (destinazione d'uso e Concentrazione soglia di contaminazione riferita alla specifica destinazione d'uso).

Per quanto concerne l'analisi stratigrafica, il confronto della fase di PO deve essere eseguito secondo il seguente criterio:

- se il progetto prevede il ripristino delle condizioni iniziali, l'analisi stratigrafica del PO deve essere confrontata con la fase di AO. Se l'analisi stratigrafica della fase di PO è diversa da quella della fase di AO, allora si definisce una condizione anomala;
- se il progetto prevede una destinazione d'uso del suolo diversa da quanto previsto in fase di AO, l'analisi stratigrafica del PO deve essere conforme a quanto previsto dal progetto in quel punto. Se l'analisi stratigrafica della fase di PO non è conforme a quanto previsto dal progetto, si definisce una condizione anomala.

6. 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.

6.1. 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:

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 de i documenti.

6.2. 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 da I 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.

6.3. 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;
- 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 da ti 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.

6.4. 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.

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.

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 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. Le lavorazioni maggiormente impattanti sulla componente acque saranno le realizzazioni delle opere di attraversamento dei corsi d'acqua, in particolare gli scavi e le fasi realizzative di fondazioni e sottofondazioni di ponti e viadotti.

Altra attività da attenzionare, perché potenzialmente impattante sulle acque, è il dilavamento di piste e aree di cantiere.

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.

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-batterologiche su campioni d'acqua prelevati in situ;
- analisi biologiche.

Nel corso delle campagne di monitoraggio AO 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);
- *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

Misura di colore, torbidità, solidi sospesi, BOD5, COD, durezza, Azoto totale, ione Ammonio, Nitriti, Anioni [Cloruri, Nitrati, Solfati], Fosforo totale, ione Ortofosfato, Cromo esavalente, Tensioattivi anionici, Metalli [As, Cd, Cr, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn], Cationi [Ca, Mg, K, Na], Idrocarburi totali, Composti organici volatili, Pesticidi, E. Coli.

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.

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 del Fiume Chienti, presso le stazioni individuate ASP_01 e ASP_02, 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).

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 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 semestrale, da realizzare prima dell'inizio dei lavori, con le seguenti frequenze:

- 2 misure con cadenza trimestrale per la portata, i parametri fisico-chimici e chimico-batterologici;
- 2 misura con cadenza trimestrale per il rilievo dei macroinvertebrati.

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Il monitoraggio in CO si prevede, per i soli punti in prossimità del fiume Chienti (ASP_01 ed ASP_02) e solamente durante la fase costruttiva del Ponte sul Chienti, avrà quindi durata di 9 mesi e sarà realizzato con le seguenti frequenze:

- cadenza trimestrale per i parametri fisico-chimici, chimico-batterologici;
- 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:

PROGETTAZIONE ATI:

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

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.

Fase	Durata fase		
	Parametri idrologici	Parametri fisico-chimici, chimico-batteriologici	Macroinvertebrati
AO	6 mesi	6 mesi	6 mesi
CO	9 mesi*	9 mesi*	9 mesi*
PO	1 anno	1 anno	1 anno
Fase	Frequenza		
AO	trimestrale	trimestrale	trimestrale
CO	trimestrale	trimestrale	quadrimestrale
PO	trimestrale	trimestrale	quadrimestrale
Fase	campagne		
AO	2 misure	2 misure	2 misure
CO	3 misure	3 misure	2 misure
PO	4 misure	4 misure	3 misure

* Da cronoprogramma dei lavori allegato al progetto in oggetto, la fase realizzativa del Ponte sul Chienti durerà 245 gg a partire dalla 37esima settimana di lavoro.

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 (per la posizione si rimanda allo specifico elaborato cartografico):

Punto di monitoraggio	
Codice punto	Posizione
ASP_01	Fiume Chienti - monte
ASP_02	Fiume Chienti - valle
ASP_03	Fosso La pieve - monte
ASP_04	Fosso La pieve - valle

PROGETTAZIONE ATI:

8. PIANO DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

8.1. 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. Le lavorazioni particolarmente impattanti sulla componente aria sono infatti le operazioni di scavo e di movimentazione del materiale. 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.

8.2. 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.

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.

8.2.1. 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 e PM2,5);
- Benzene (C₆H₆) e Benzo(a)pyrene (C₂₀H₁₂);
- Metalli pesanti (Pb, As, Ni, Cd).

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.

8.2.2. INDAGINI ATM-CF

Queste indagini prevedono il rilevamento dei livelli di concentrazione delle sole polveri 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 PM2.5.

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

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.

8.3. 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;

PROGETTAZIONE ATI:

- 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 due volte prima dell'inizio dei lavori, nell'anno antecedente l'avvio dei lavori, per una durata di 7 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 indagini ATM-CF con cadenza annuale presso i ricettori maggiormente esposti.

Monitoraggio post operam (PO)

Nella fase post opera saranno eseguite le indagini ATM-TR, una volta l'anno, durante il primo anno di esercizio della nuova infrastruttura stradale. Le misure avranno una durata di 7 giorni.

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

Fase	Durata fase	Durata misura	Frequenza	N. campagne	Tipo misura
AO	1 anno	7 gg	una tantum	2	ATM_TR
CO	2,5 anni	24 h	annuale	2	ATM_CF
PO	1 anno	7 gg	una tantum	1	ATM_TR

8.4. 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 (per la posizione si rimanda allo specifico elaborato cartografico) e l'obiettivo dell'attività di monitoraggio degli stessi.

Codice punto	Tipo ricettore	Obiettivo monitoraggio	Id recettore
ATM_TR_01	Residenziale	Valutazione inquinanti da traffico ante e post operam	
ATM_TR_02	Residenziale	Valutazione inquinanti da traffico ante e post operam	R07
ATM_CF_01	Residenziale	Valutazione delle polveri attività di cantiere	
ATM_CF_02	Residenziale	Valutazione delle polveri attività di cantiere	R01
ATM_CF_03	Residenziale	Valutazione delle polveri attività di cantiere	R12
ATM_CF_04	Residenziale	Valutazione delle polveri attività di cantiere	R23
ATM_CF_05	Residenziale	Valutazione delle polveri attività di cantiere	R27

* L'identificativo del ricettore presso cui la stessa è ubicata deriva dal censimento dei recettori effettuato per lo studio acustico

PROGETTAZIONE ATI:

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 misure da prevedere:

Punto di misura	misure		
	AO	CO	PO
ATM_TR_01	2	-	1
ATM_TR_02	2	-	1
ATM_CF_01	-	2	-
ATM_CF_02	-	2	-
ATM_CF_03	-	2	-
ATM_CF_04	-	2	-
ATM_CF_05	-	2	-
TOT	4	10	2

9. PIANO DI MONITORAGGIO DEL RUMORE

9.1. 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.

Lavorazioni particolarmente impattanti sulla componente rumore sono gli scavi, la realizzazione dei manufatti gettati in opera e la movimentazione dei mezzi di cantiere.

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

- 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.

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.

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.

9.2. MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO

9.2.1. 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;
- 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.

9.2.2. TIPO DI INDAGINI

Indagini RUM-TR

Queste indagini consistono in misure fonometriche in ambiente esterno in corrispondenza di un ricettore 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 ordinario (AO e PO).

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 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} (1minuto) e LA_{eq} (1h) per tutto l'arco della giornata (24 ore) e per tutta la settimana (168 ore). I valori di LA_{eq} (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).

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.

PROGETTAZIONE ATI:

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.

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.

Indagini RUM-CF

Queste indagini consistono in misure fonometriche in ambiente esterno in corrispondenza di un ricettore esposto verso i cantieri e/o le lavorazioni necessarie alla costruzione della nuova strada.. Tali indagine viene eseguita nella fase 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 1.5 metri sul piano campagna e ad una distanza di 1 metro dalla facciata dell'edificio.

L'indagine sarà eseguita per un tempo sufficiente a caratterizzare il rumore proveniente dal cantiere.

Nel corso del monitoraggio dovrà essere verificato il rispetto delle prescrizioni normative:

- velocità del vento < 5 m/sec;

PROGETTAZIONE ATI:

- assenza di pioggia e di neve.

9.2.3. 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".

9.3. 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)

Al fine di caratterizzare il clima acustico "attuale" saranno eseguite le indagini 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);

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)

PROGETTAZIONE ATI:

Nella fase Post Opera saranno eseguite le indagini RUM-TR, 2 volte a distanza di tre mesi, 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.

Fase	Durata fase	Durata misura	frequenza	N. tot. campagne	Tipo misura
AO	6 mesi	7gg	una tantum	1	RUM-TR
CO	2,5 anni	8 h	ogni 3 mesi	10	RUM-CF
PO	1 anno	7gg	una tantum (2 a distanza di tre mesi)	2	RUM-TR

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 acustico, con riferimento a quelli maggiormente esposti e/o per i quali si sono resi necessari interventi di mitigazione. Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura (per la posizione si rimanda allo specifico elaborato cartografico) e l'obiettivo dell'attività di monitoraggio degli stessi.

Codice punto	Tipo recettore	Obiettivo monitoraggio	Id recettore
RUM_01	Residenziale	Valutazione del Rumore dovuto al futuro traffico veicolari sulla nuova Strada	
RUM_02	Residenziale	Valutazione del Rumore dovuto al futuro traffico veicolari sulla nuova Strada	
RUM_03	Residenziale	Valutazione del Rumore dovuto al futuro traffico veicolari sulla nuova Strada	
RUM_04	Residenziale	Valutazione del Rumore dovuto al futuro traffico veicolari sulla nuova Strada	
RUM_05	Residenziale	Valutazione del Rumore dovuto al futuro traffico veicolari sulla nuova Strada	
RUM_06	Residenziale	Valutazione del Rumore dovuto al futuro traffico veicolari sulla nuova Strada	
RUM_07	Residenziale	Valutazione del Rumore dovuto al futuro traffico veicolari sulla nuova Strada	
RUM_08	Residenziale	Valutazione del Rumore dovuto al futuro traffico veicolari sulla nuova Strada	
RUM_09	Residenziale	Valutazione del Rumore dovuto al futuro traffico veicolari sulla nuova Strada	
RUM_10	Residenziale	Valutazione del Rumore dovuto al futuro traffico veicolari sulla nuova Strada	
RUM_11	Residenziale	Valutazione del Rumore dovuto al futuro traffico veicolari sulla nuova Strada	
RUM_12	Residenziale	Valutazione del Rumore dovuto al futuro traffico veicolari sulla nuova Strada	
RUM_13	Residenziale	Valutazione del Rumore dovuto al futuro traffico veicolari sulla nuova Strada	
RUM_14	Residenziale	Valutazione del Rumore dovuto al futuro traffico veicolari sulla nuova Strada	

PROGETTAZIONE ATI:

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:

Punti misura	misure		
	AO	CO*	PO
	tipo_TR	tipo_CF	tipo_TR
RUM_01	1	1	2
RUM_02	-	2	-
RUM_03	-	3	-
RUM_04	-	4	-
RUM_05	1	5	2
RUM_06	-	4	-
RUM_07	-	4	-
RUM_08	1	4	2
RUM_09	-	4	-
RUM_10	1	5	2
RUM_11	-	5	-
RUM_12	-	4	-
RUM_13	-	3	-
RUM_14	-	2	-
TOT	4	50	8

(*) La identificazione dei recettori su cui effettuare il monitoraggio in fase di cantiere è stata effettuata sulla base del cronoprogramma delle lavorazioni. Tale scelta dovrà essere verificata in base all'effettivo avanzamento delle attività in accordo con l'organo di controllo. Saranno controllati mediamente 5 recettori per ciascuna campagna.

10. PIANO DI MONITORAGGIO DEL SUOLO

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

10.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente è previsto per le fasi AO e PO in corrispondenza delle aree di cantiere.

Lo scopo è quello di:

- valutare le modifiche delle caratteristiche pedologiche dei suoli indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura in progetto;
- garantire, a fine lavori, il corretto ripristino dei suoli.

Attività da attenzionare, perché potenzialmente impattanti sulla componente suolo, sono la sottrazione del terreno vegetale ed il dilavamento di piste e aree di cantiere.

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.

10.2. MODALITÀ E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO

Il monitoraggio degli aspetti pedologici consiste nell'analisi delle caratteristiche dei terreni attraverso la determinazione dei parametri pH, conducibilità elettrica, capacità di scambio cationico, tessitura, sostanza organica, in corrispondenza delle area di cantiere.

PROGETTAZIONE ATI:

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'.

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.

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.

10.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Il monitoraggio della componente è previsto nelle fasi AO e PO in corrispondenza dei cantieri.

Monitoraggio ante operam (AO)

La fase AO prevede 1 campagna di rilievo da effettuare nei 6 mesi precedenti l'apertura dei cantieri.

Monitoraggio post operam (PO)

La fase PO prevede 1 campagna di rilievo da effettuare nel primo anno dalle attività di sgombero e rinaturalizzazione del sito interessato del cantiere.

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	1 misura	1
CO	-		-	-
PO	1 anno		1 misura	1

10.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI INDAGINE

I punti di misura sono ubicati all'interno dei cantieri. Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura (per la posizione si rimanda allo specifico elaborato cartografico).

PROGETTAZIONE ATI:

Codice punto	Posizione
SUO_01	Cantiere base
SUO_02	Cantiere operativo 1
SUO_03	Cantiere operativo 2
SUO_04	Cantiere operativo 3
SUO_05	Cantiere operativo 4
SUO_06	Cantiere operativo 5

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:

punto di misura	campagne			
	AO	CO	PO	TOT
SUO_01	1	-	1	2
SUO_02	1	-	1	2
SUO_03	1	-	1	2
SUO_04	1	-	1	2
SUO_05	1	-	1	2
SUO_06	1	-	1	2
TOT	6	-	6	12

11. PIANO DI MONITORAGGIO DEL SOTTOSUOLO E DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Le componenti ambientali sottosuolo ed acque sotterranee si considerano ampiamente monitorate nei loro aspetti significativi all'interno del **piano di monitoraggio geotecnico**, previsto in fase di progetto definitivo con lo scopo di verificare la corrispondenza tra le ipotesi progettuali e i comportamenti osservati e di controllare la funzionalità dei manufatti nel tempo, mediante la misura di grandezze fisiche significative, prima durante e dopo la costruzione del manufatto.

Data l'entità e le caratteristiche delle opere da realizzare non si ritiene necessario il monitoraggio dei parametri chimici delle acque di falda.

Il sistema di monitoraggio è stato definito in modo da poter fornire gli elementi necessari ad una corretta valutazione in corso d'opera, al fine di poter intervenire con eventuali azioni correttive da adottare qualora ci si discosti dalle previsioni progettuali, in termini di comportamento delle nuove strutture.

L'analisi geologica-geomorfologica dell'area ha messo in evidenza dei fenomeni di instabilità cartografati ed interferenti con il tracciato di progetto, distinguendo due tipologie di movimento: *corpo di frana per scorrimento inattivo ed area interessata da movimenti superficiali*.

I fenomeni sono individuati nelle seguenti aree:

- dalla prog. 3+150 alla prog. 3+300 – movimento superficiale della coltre eluviale/colluviale; è previsto un intervento con trincee drenanti nella zona a monte del rilevato prima della spalla 1 del Viadotto Pieve;
- dalla prog. 3+475 alla prog. 3+825 – corpo di frana per scorrimento quiescente; è previsto un intervento di consolidamento al piede del rilevato con una fila di pali $\varnothing 800$ passo 1,4 m e lunghezza $L = 9,0$ m;
- dalla prog. 4+025 alla prog. 4+150 – movimento superficiale della coltre eluviale/colluviale; è previsto un intervento con trincee drenanti nella zona a monte del rilevato;

PROGETTAZIONE ATI:

- dalla prog. 4+325 alla prog. 4+425 – movimento superficiale della coltre eluviale/colluviale; è previsto un intervento con drenaggi sub-orizzontali dalla scarpata della trincea di progetto;
- dalla prog. 4+500 alla prog. 4+750 – movimento superficiale della coltre eluviale/colluviale; è previsto un intervento con trincee drenanti nella zona a monte del rilevato.

11.1. CRITERI GENERALI PER IL MONITORAGGIO GEOTECNICO

Il piano di monitoraggio geotecnico proposto si prefigge tra l'altro lo scopo di:

- verificare la corrispondenza tra le ipotesi progettuali e il comportamento osservato;
- verificare lo stato di attività degli elementi geomorfologici osservati e controllare la validità della soluzione progettuale proposta;
- controllare la possibilità di riattivazione di fenomeni definiti "quiescenti";

Note le condizioni di progetto, la scelta della strumentazione da installare è una diretta conseguenza dei parametri che si intendono monitorare.

	Grandezza da misurare	Strumentazione prevista
<i>Regime idraulico</i>	Misura di pressioni interstiziali	Piezometri elettrici Piezometri a tubo aperto
<i>Movimenti superficiali</i>	Spostamenti di punti significativi del pendio, in superficie	Capisaldi topografici
<i>Fenomeni di instabilità</i>	Spostamenti del terreno	Inclinometri

Gli strumenti di monitoraggio dovranno essere installati, almeno tre mesi prima dell'inizio dei lavori, in modo da poter acquisire un numero di dati significativi ai fini della valutazione della situazione "ante-operam".

11.2. STRUMENTAZIONE

Di seguito si riporta nel dettaglio la strumentazione da installare.

11.2.1. PIEZOMETRI

Nel progetto sono previsti interventi di drenaggio (trincee e dreni sub-orizzontali) per i quali è necessario controllare l'efficacia. Si prevede quindi l'installazione di piezometri elettrici di profondità pari a 2,0 m per misurare la pressione neutra in corrispondenza della potenziale superficie di scorrimento. Anche in corrispondenza della paratia al piede del rilevato, di consolidamento dell'area in frana, è prevista l'installazione di piezometri per il controllo del livello di falda.

Nel progetto di monitoraggio è, inoltre, prevista l'installazione di un piezometro a tubo aperto nell'area del Ponte Chienti, per il controllo del livello di falda in fase di realizzazione dell'opera.

Ubicazione	Tipologia	N° strum.	Profondità (m)
Intervento di drenaggio dalla pr. 3+175 alla pr. 3+206,94	PZ elettrico	1	2,3
Intervento di drenaggio dalla pr. 4+070 alla pr. 4+150	PZ elettrico	2	2,3
Intervento di drenaggio dalla pr. 4+325 alla pr. 4+425	PZ elettrico	2	2,3
Intervento di drenaggio dalla pr. 4+525 alla pr. 4+725	PZ elettrico	3	2,3
Paratia al piede del rilevato dalla pr. 3+525 alla pr. 3+826	PZ elettrico	2	15,0
Ponte sul Chienti	PZ tubo	2	15,0

PROGETTAZIONE ATI:

	aperto		
--	--------	--	--

Strumentazione per il controllo del regime idraulico.

11.2.2. MONITORAGGIO DEGLI SPOSTAMENTI SUPERFICIALI

Per il monitoraggio degli spostamenti superficiali nelle aree interessate da fenomeni di soliflusso si prevede l'installazione di capisaldi topografici solidali con il terreno e un controllo cadenzato degli spostamenti, mediante tecnologia satellitare GPS.

I capisaldi devono essere ubicati in luoghi facilmente accessibili, di norma su manufatti in calcestruzzo aventi dimensioni, consistenza e destinazione d'uso tali da garantire un'adeguata stabilità e permanenza nel tempo. Il punto deve avere una posizione tale da consentire la realizzazione di una valida stazione GPS (assenza di ostacoli stabili e di disturbi elettromagnetici che impediscano o che rendano difficoltosa la ricezione dei segnali satellitari e in zona preferibilmente non interessata da movimentazione di mezzi pesanti). Qualora non sia possibile individuare nella zona prescelta un manufatto di caratteristiche appropriate, la sede del contrassegno deve essere realizzata appositamente mediante uno scavo di dimensioni e profondità, dipendenti dalla natura del terreno, adeguate a garantirne la stabilità e la permanenza nel tempo.

Ubicazione	n. capisaldi topografici
Intervento di drenaggio dalla pr. 3+175 alla pr. 3+206,94	3
Intervento di drenaggio dalla pr. 4+070 alla pr. 4+150	5
Intervento di drenaggio dalla pr. 4+325 alla pr. 4+425	5
Intervento di drenaggio dalla pr. 4+525 alla pr. 4+725	14

Capisaldi topografici per GPS.

11.2.3. MONITORAGGIO DEL CORPO DI FRANA

Per il monitoraggio del corpo di frana quiescente individuato tra la prog. 3+475 e la prog. 3+825, si prevede l'installazione di idonea strumentazione. Il monitoraggio di quest'area è finalizzato al controllo della stabilità e dell'efficacia dell'intervento previsto, di realizzazione al piede del rilevato di una paratia di pali.

Strumentazione	N° strum.	Profondità (m)
Capisaldi topografici (sul cordolo della paratia)	5	-
Inclinometri	4	15.0
Piezometri (<i>parag. 11.2.1</i>)	2	15,0

Strumentazione per il monitoraggio del corpo di frana.

11.3. FREQUENZA DELLE LETTURE

11.3.1. REGIME IDRAULICO

Si prevede la lettura dei piezometri installati con la seguente frequenza:

Per il piezometro a tubo aperto, in corrispondenza della pila 1 del Ponte Chienti

- 1 volta al mese per almeno tre mesi prima dell'inizio dei lavori;
- 1 volta al mese prima della realizzazione della fondazione e 1 volta ogni 15 gg per la durata dei lavori
- 1 volta ogni 2 mesi, per 1 anno dopo il termine dei lavori.

Per i piezometri elettrici in corrispondenza degli interventi di drenaggio e dell'area in frana

PROGETTAZIONE ATI:

- 1 volta al mese prima della realizzazione degli interventi e 1 volta ogni 15 gg per la durata dei lavori
- 1 volta ogni 2 mesi, per 1 anno dopo il termine dei lavori.

11.3.2. SPOSTAMENTI SUPERFICIALI

Si prevede il controllo cadenzato degli spostamenti della rete di capisaldi con n.1 lettura / 30 gg, per tutta la durata dei lavori (dopo la realizzazione delle opere) e con letture trimestrali per 1 anno dopo la fine dei lavori.

11.3.3. AREA IN FRANA

Si prevede il controllo cadenzato degli spostamenti della rete di capisaldi con n.1 lettura / 30 gg, per tutta la durata dei lavori (dopo la realizzazione della paratia di pali al piede del rilevato) e con letture trimestrali per 1 anno dopo la fine dei lavori.

Per gli inclinometri installati si prevede la lettura con la seguente frequenza:

- 1 volta al mese per almeno tre mesi prima dell'inizio dei lavori;
- 1 volta al mese prima della realizzazione della fondazione e 1 volta ogni 15 gg per la durata dei lavori
- 1 volta ogni 2 mesi, per 1 anno dopo il termine dei lavori.

11.4. CAMPAGNE DI MISURA

Per una durata complessiva dei lavori di 850 giorni, si sintetizzano nella tabella seguente, il numero di letture complessive.

	Tipologia	ANTE OPERAM (3 mesi)	CORSO D'OPERA (25 mesi)	POST OPERAM (12 mesi)
<i>Regime idraulico</i>	Lettura piezometri T.A.	3 letture	49 letture	6 letture
	Lettura piezometri int. drenaggio	-	43 letture	6 letture
	Lettura piezometri area in frana	-	41 letture	6 letture
<i>Spostamenti superficiali</i>	Rilievo topografico	-	15 letture	4 letture
<i>Aree in frana</i>	Rilievo topografico	-	12 letture	4 letture
	Inclinometri	3	41 letture	6 letture

Campagne di misura su apparecchiatura in opera.

12. PIANO DI MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE E DELLA FLORA

12.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio ambientale della componente vegetazione e flora persegue l'obiettivo di verificare la corretta applicazione, anche temporale, degli interventi a verde rispetto agli obiettivi di inserimento paesaggistico ed ambientale, controllando l'evoluzione della vegetazione di nuovo impianto in termini di attecchimento, corretto accrescimento ed inserimento nel mosaico circostante.

Si sottolinea che copia della reportistica di monitoraggio in merito all'andamento delle fasi di ricomposizione ambientale andrà trasmessa alla Sovrintendenza competente.

12.2. MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO

L'area in esame presenta un territorio non denso di zone forestali, con una accentuata percentuale di utilizzazione agricola, in particolare rivolta verso le colture seminative. Le aree boschive, rispetto a quelle utilizzate dall'agricoltura, rappresentano una piccola parte.

In fase di costruzione gli effetti riscontrabili dalla realizzazione dell'opera in oggetto possono essere i seguenti:

- con la realizzazione della sezione stradale, si avrà una sottrazione di suolo e vegetazione agraria, ma non si avrà sottrazione di vegetazione spontanea, poco presente nelle vicinanze della strada;
- il sollevamento di polveri e la emissione di gas di scarico da parte dei mezzi pesanti colpiscono la vegetazione, in maniera inversamente proporzionale alla distanza;
- in fase di costruzione sono anche possibili sversamenti accidentali, anche se presumibilmente non di sostanze tossico-nocive, in genere non utilizzate in un cantiere stradale;

Gli impatti che si evidenziano in fase di esercizio sono i seguenti:

- per la componente vegetazionale e floristica l'esercizio della nuova opera avrà un impatto indiretto, dovuto alle emissioni di gas di scarico ed agli sversamenti delle acque di prima pioggia nei corpi idrici; anche eventuali sversamenti accidentali di inquinanti tossico-nocivi costituiscono un fattore di rischio per la componente vegetazionale e floristica.

La strada attraversa un territorio non molto ricco di vegetazione, flora e fauna di elevato valore. Le misure di mitigazione proposte sono nella direzione di un miglioramento globale dell'inserimento paesaggistico della nuova infrastruttura. Inoltre le misure di mitigazione previste e le sistemazioni a verde degli svincoli, delle aree residuali permetteranno un miglioramento del patrimonio vegetale a livello locale nella situazione post operam.

In considerazione delle sensibilità territoriali individuate per la componente e delle caratteristiche dell'opera da realizzare verranno effettuate, pertanto, indagini finalizzate a verificare solamente il corretto attecchimento delle opere a verde previste dal progetto.

La fase di verifica riguarderà le opere a verde, e sarà eseguita come segue:

- percentuale di copertura delle superfici inerbite;
- percentuale di attecchimento delle piante messe a dimora;
- monitoraggio danni da fauna selvatica/domestica;
- livello di copertura al suolo;
- rilievi floristici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea del piano dominato (arbustivo);
- rilievi floristici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea delle specie di sottobosco;
- presenza di specie infestanti e ruderali;
- composizione floristica delle specie arbustive in riferimento ai sestri di impianto iniziali;
- composizione floristica e rilievo dendrologico delle specie arboree in riferimento ai sestri di impianto iniziali;
- numero per specie delle fallanze di arbusti ed alberi;
- necessità/opportunità di effettuare delle potature di irrobustimento;
- sfoltimento programmato.

12.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Il monitoraggio della componente sarà effettuato nella fase PO per tutte le stazioni individuate nel presente PMA.

PROGETTAZIONE ATI:

Monitoraggio post operam (PO)

La fase PO prevede 4 campagne di rilievo da svolgere entro i 2 anni dalla realizzazione degli interventi di ripristino; 2 rilievi l'anno con cadenza stagionale, uno in primavera e l'altro in autunno.

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.

Fase	Durata fase	parametri	Frequenza	n. campagne
AO	-	-	-	-
CO	-	-	-	-
PO	2 anni	Rilievo biometrico e qualitativo. Rilievo quali-quantitativo finalizzato alla verifica dell'esecuzione a regola d'arte degli interventi di piantagione realizzati nell'ambito degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale.	semestrale	4

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

Sono ubicate stazioni di monitoraggio nelle aree in cui è previsto l'interessamento da parte del cantiere di aree boscate ed ogni 500 ml lungo le scarpate oggetto di ricomposizione ambientale. Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura (per la posizione si rimanda allo specifico elaborato cartografico).

Codice punto	Posizione	Tipologia di ripristino prevista
VEG_01	scarpata	AMB_06
VEG_02	area sottoviadotto	AMB_02
VEG_03	area sottoviadotto	AMB_02
VEG_04	scarpata	AMB_06
VEG_05	scarpata	AMB_06
VEG_06	scarpata	AMB_01
VEG_07	scarpata	AMB_06
VEG_08	scarpata	AMB_06
VEG_09	area sottoviadotto	AMB_02
VEG_10	area sottoviadotto	AMB_02
VEG_11	scarpata	AMB_04
VEG_12	scarpata	AMB_05
VEG_13	scarpata	AMB_05
VEG_14	scarpata	AMB_05
VEG_15	scarpata	AMB_03

Nella tabella precedente l'ultima colonna riporta la tipologia di ripristino, in prossimità del punto di monitoraggio della componente vegetazionale, prevista dagli elaborati specifici relativi agli interventi di opere a verde e mitigazione ambientale:

- AMB_01 Valorizzazione delle aree di intersezione
- AMB_02 Interventi di mascheramento dei viadotti
- AMB_03 Mitigazione dei recettori sensibili urbani
- AMB_04 Tutela dei recettori ambientali intercettati
- AMB_05 Tutela della percezione visiva di fondovalle
- AMB_06 Riqualificazione ambito agrario
- AMB_07 Compensazione aree boscate
- AMB_08 Ripristino aree di cantiere
- AMB_09 Attraversamenti faunistici

Per ulteriori dettagli in merito si rimanda agli elaborati di progetto specifici.

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	AO	CO	PO
VEG_01	-	-	4
VEG_02	-	-	4
VEG_03	-	-	4
VEG_04	-	-	4
VEG_05	-	-	4
VEG_06	-	-	4
VEG_07	-	-	4
VEG_08	-	-	4
VEG_09	-	-	4
VEG_10	-	-	4
VEG_11	-	-	4
VEG_12	-	-	4
VEG_13	-	-	4
VEG_14	-	-	4
VEG_15	-	-	4
TOT	-	-	60

13. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

PROGETTAZIONE ATI:

