

S.G.C. E78 GROSSETO - FANO

Tratto Selci Lama (E45) - S. Stefano di Gaifa.

Adeguamento a 2 corsie del tratto della Variante di Urbania

PROGETTO DEFINITIVO

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A25111</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p> <p>GPI INGEGNERIA GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</p> <p>(Mandante)</p>
<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Salvatore Marino</i></p> <p>Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1069</p>	<p><i>Ing. Moreno Panfilì</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p>	<p>(Mandante)</p> <p>cooprogetti cocoprogetti</p> <p>engeko</p> <p>(Mandante)</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Vincenzo Catone</i></p>	<p><i>Ing. Claudio Müller</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 15754</p>	<p>(Mandante)</p> <p>AIM Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROGETTO</p> <p><i>Arch. Pianif. Marco Colazza</i></p>	<p><i>Ing. Giuseppe Resta</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	<p>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 2):</p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine Ingegneri ROMA N° 14035</p>

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E MITIGAZIONE AMBIENTALE
Piano di monitoraggio ambientale

Relazione del Piano di Monitoraggio Ambientale

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV.PROG.	ANNO	T00IA12AMBRE01_B		
DPAN247	D	22	CODICE ELAB. T 0 0 I A 1 2 A M B R E 0 1	B	-
D					
C					
B	Rev.Ist.U.0039705 24/01/22 e Ist.U.0057794 01/02/22	Feb. '22	Uccellani	Panfilì	Guiducci
A	Emissione	Ottobre '21	Uccellani	Panfilì	Guiducci
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	<u>PREMESSA</u>	4
2	<u>CRITERI METODOLOGICI PER LA REDAZIONE DEL PMA</u>	4
2.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	4
2.2	REQUISITI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	4
2.3	APPROCCIO METODOLOGICO	5
2.4	ESTENSIONE TEMPORALE DEL PMA	5
2.5	ATTIVITÀ DI SUPPORTO	6
2.6	IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO	6
3	<u>CORRISPONDENZA DEI RECETTORI</u>	7
4	<u>ATMOSFERA</u>	8
4.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	8
4.1.1	<i>Legislazione comunitaria</i>	8
4.1.2	<i>Legislazione nazionale</i>	8
4.2	QUADRO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO	9
4.3	STATO QUALITATIVO ATTUALE	9
4.4	INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO	10
4.5	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO	11
4.5.1	<i>Misure tipo ATM_PM – Rilievo del particolato fine (PM2,5 e PM10)</i>	12
4.5.2	<i>Indagini ATM-TR</i>	13
4.5.3	<i>Metodologia di rilevamento e campionamento</i>	13
4.5.4	<i>Parametri oggetto di monitoraggio</i>	16
4.5.5	<i>Strumentazione di misura</i>	17
4.6	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI	18
4.7	TABELLA DI SINTESI	19
5	<u>SUOLO</u>	20
5.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	20
5.2	QUADRO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO	20
5.3	STATO QUALITATIVO ATTUALE	20
5.4	INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO	20
5.5	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO	21
5.5.1	<i>Metodologia di rilevamento e campionamento</i>	21
5.5.2	<i>Parametri oggetto di monitoraggio</i>	22
5.6	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI	24
5.7	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	25

PROGETTAZIONE ATI:

6	<u>RUMORE</u>	<u>26</u>
6.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	26
6.1.1	<i>Normativa nazionale</i>	26
6.1.2	<i>Linee guida ISPRA per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere</i>	26
6.2	QUADRO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO	27
6.3	STATO QUALITATIVO ATTUALE	27
6.4	INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO	27
6.5	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO	28
6.6	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI	29
6.7	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	30
7	<u>ACQUE SUPERFICIALI</u>	<u>31</u>
7.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	31
7.1.1	<i>Normativa comunitaria</i>	31
7.1.2	<i>Normativa nazionale e regionale</i>	31
7.2	QUADRO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO	31
7.3	STATO QUALITATIVO ATTUALE	31
7.4	INDIVIDUAZIONE STAZIONI DI MONITORAGGIO	33
7.5	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO	33
7.5.1	<i>Parametri fisico-chimici e batteriologici</i>	33
7.5.2	<i>Parametro STAR ICMi</i>	35
7.6	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI	35
7.7	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	36
8	<u>ACQUE SOTTERRANEE</u>	<u>37</u>
8.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	37
8.1.1	<i>Normativa Comunitaria</i>	37
8.1.2	<i>Normativa Nazionale</i>	37
8.2	QUADRO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO	37
8.3	STATO QUALITATIVO ATTUALE	37
8.4	INDIVIDUAZIONE STAZIONI DI MONITORAGGIO	39
8.5	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO	39
8.5.1	<i>Metodologia di rilevamento e campionamento</i>	39
8.5.2	<i>Parametri oggetto di monitoraggio</i>	40
8.6	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI	42
8.7	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	43

PROGETTAZIONE ATI:

9	<u>VEGETAZIONE</u>	<u>45</u>
9.1	NORMATIVA	45
9.2	QUADRO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO	45
9.3	STATO QUALITATIVO ATTUALE	45
9.4	INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI	45
9.5	MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO	46
9.5.1	<i>Possibili impatti sulla componente</i>	46
9.5.2	<i>Finalità del monitoraggio sulla componente</i>	46
9.5.3	<i>Criteri e metodologia del monitoraggio sulla componente vegetazione</i>	47
9.6	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI	47
9.7	SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	48
10	<u>COMPONENTE GEOMORFOLOGIA</u>	<u>49</u>
11	<u>GESTIONE DELLE ANOMALIE</u>	<u>51</u>
11.1	GESTIONE ANOMALIE PER LE MATRICI ACQUE E SUOLO	51
11.2	GESTIONE ANOMALIE PER LE MATRICI RUMORE E ATMOSFERA	52
12	<u>MODALITÀ DI ACQUISIZIONE E RESTITUZIONE DATI</u>	<u>53</u>
12.1	ACQUISIZIONE DATI	53
12.2	RESTITUZIONE DATI	53
12.3	LA REPORTISTICA	53
12.3.1	<i>Frequenza di restituzione della reportistica</i>	56
12.4	SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE (SIT)	56
12.4.1	<i>Obiettivi generali del SIT</i>	56
12.4.2	<i>Requisiti del SIT</i>	57
12.4.3	<i>Architettura generale del SIT</i>	57
12.4.4	<i>Interoperabilità del SIT</i>	58
13	<u>SCHEDE DI RILEVAMENTO DATI</u>	<u>59</u>
14	<u>CRONOPROGRAMMA</u>	<u>60</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' "E 78 Grosseto – Fano, Tratto SELCI - LAMA (E 45) - S. STEFANO DI GAIFA, Adeguamento a 2 corsie del tratto della variante di Urbania".

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.)" (MATTM, MiBAC, ISRPA, rev 2014 e successivi aggiornamenti).

2 CRITERI METODOLOGICI PER LA REDAZIONE DEL PMA

2.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

In conformità alle indicazioni tecniche di cui alle *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.)* (MATTM, MiBAC, ISRPA, rev 2014 e successivi aggiornamenti), lo scopo del Monitoraggio Ambientale (MA) proposto, è quello di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto per quanto attiene le fasi di realizzazione delle demolizioni del ponte crollato;
- correlare gli stati ante-operam, corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di demolizione;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;

2.2 REQUISITI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Conseguentemente agli obiettivi da perseguire con il Monitoraggio Ambientale, il PMA deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Prevedere il coordinamento delle attività di monitoraggio previste "ad hoc" con quelle degli Enti territoriali ed ambientali che operano nell'ambito della tutela e dell'uso delle risorse ambientali;
- Contenere la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti;
- Indicare le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente;
- Prevedere meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie;
- Prevedere l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;

PROGETTAZIONE ATI:

- Individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- Definire il numero, le tipologie e la distribuzione territoriale delle stazioni di misura e motivarne la scelta alla luce delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato;
- Prevedere la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare;
- Prevedere la restituzione periodica programmata delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con i dati previsti in fase di progetto;
- Pervenire ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto dell'opera. Il PMA focalizzerà modalità di controllo indirizzate su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto, di tutte le attività previste, sull'ambiente.
- Definire la struttura organizzativa preposta all'effettuazione del MA.
- Individuare i costi relativi alle fasi di Esecuzione e gestione del Piano di Monitoraggio Ambientale.

2.3 APPROCCIO METODOLOGICO

I criteri che hanno condotto alla stesura del PMA dell'infrastruttura in progetto hanno seguito i seguenti passi procedurali:

- *Analisi dei documenti di riferimento* e pianificazione delle attività di progettazione sulla base delle Linee Guida della CSVIA;
- *Fase ricognitiva dei dati*: l'analisi dei dati preesistenti (PD 2004-2011 a cura della Provincia di Pesaro Urbino) e degli studi specialistici effettuati durante la fase di progettazione per ciascuna componente analizzata ha permesso di caratterizzare l'ambito territoriale interessato dal progetto di monitoraggio.
- *Definizione dei riferimenti normativi e bibliografici*: sia per la definizione delle metodiche di monitoraggio, sia per la determinazione dei valori di riferimento, rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali.
- *Scelta delle componenti ambientali*: le componenti ambientali interessate sono quelle che in base alle caratteristiche territoriali ed ambientali rilevate ed alle azioni di progetto previste possono risultare impattate. Contestualmente alle componenti, sono stati definiti gli indicatori ambientali il cui monitoraggio consente di risalire allo stato delle componenti ambientali stesse che devono essere controllate.
- *Scelta delle aree punti e ricettori da monitorare*: dedotte a seguito di un attento esame della sensibilità alle azioni di progetto, sia per la tutela della salute della popolazione sia per la tutela dell'ambiente. Le aree, i punti ed i ricettori saranno differenziati in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con la componente ambientale in esame. I criteri che sono stati considerati nella loro determinazione sono:
 - presenza della sorgente di interferenza;
 - presenza di elementi significativi rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.
- *Programmazione delle attività*: definizione di una precisa programmazione, in relazione alle diverse fasi dei lavori. Qualora si riscontrassero anomalie, occorrerà effettuare una serie di accertamenti straordinari atti ad approfondire e verificare l'entità del problema, determinarne la causa e indicare le possibili soluzioni.

2.4 ESTENSIONE TEMPORALE DEL PMA

Le finalità delle diverse fasi di monitoraggio sono così distinte:

Monitoraggio AO:

PROGETTAZIONE ATI:

- definire le caratteristiche dell'ambiente relative a ciascuna componente naturale ed antropica, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale delle attività previste nel progetto, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione delle demolizioni;
- predisporre (evidenziando specifiche esigenze ambientali) il monitoraggio in modo da consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in CO e PO.

Monitoraggio CO:

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalle attività di cantiere, direttamente o indirettamente;
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione previsti in fase di cantiere. La verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione di cantiere avverrà nel corso della fase di monitoraggio CO. Laddove dovessero rilevarsi situazioni di non conformità normativa dei livelli di impatto ambientale rilevati, si provvederà a darne pronta comunicazione alla Direzione Lavori e alla Committenza in modo da poter provvedere all'eventuale integrazione delle opere di mitigazione;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase AO, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio e l'eventuale adozione di azioni correttive e mitigative.

Monitoraggio PO:

- confrontare gli indicatori definiti nello stato AO con quelli rilevati al termine dei lavori;

Il PMA svilupperà in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA.

2.5 ATTIVITÀ DI SUPPORTO

A supporto dell'operatività del Piano l'esecutore del Piano dovrà prevedere di:

- attivare un'organizzazione che ponga in stretta relazione le strutture incaricate del monitoraggio con quelle di cantiere, in modo tale da configurare una "gestione ambientale" degli stessi;
- attivare una comunicazione rapida ed efficace fra i principali attori dell'iniziativa (strutture incaricate dei lavori, organi di controllo) ad evidente beneficio di una corretta comunicazione con il pubblico;
- dotarsi degli strumenti tecnologici più evoluti in grado di garantire trasparenza e velocità di informazione (connettività, software, tecnologie web, ecc.)

2.6 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

Un aspetto importante nella predisposizione di un Piano di Monitoraggio Ambientale consiste nell'identificazione delle componenti e degli indicatori ambientali più appropriati per descrivere compiutamente ed efficacemente gli effetti sul territorio delle attività di cantiere.

Tale analisi deve fare riferimento a due aspetti principali:

- le tipologie delle opere e delle attività di costruzione delle stesse;
- la situazione territoriale ed ambientale presente nell'area di intervento.

In questo quadro è stata operata una scelta che ha portato a concentrare l'attenzione delle attività di monitoraggio su quelle componenti e su quegli indicatori ambientali che, tra tutti quelli possibili, effettivamente possono fornire utili indicazioni nella gestione di questo cantiere.

I principali ricettori sensibili nell'area interessata dall'intervento in progetto sono:

- i ricettori residenziali presenti nell'intorno delle aree di lavorazione;
- i corsi d'acqua;
- il sistema fiume dal punto di vista delle sue componenti ecosistemiche rappresentate dalla vegetazione ripariale e dalla fauna che gravita intorno a questo importante corridoio ecologico;

PROGETTAZIONE ATI:

- le falde acquifere presenti all'interno delle rocce attraversate dalle gallerie;

Le fasi in cui ciascuna componente verrà monitorata dipendono dalla durata degli impatti previsti e dalle caratteristiche proprie di ogni matrice.

Tenendo presente tali scelte, si sono potute indagare e decidere le metodiche e le modalità di monitoraggio di ciascuna componente. Per ogni componente si sono effettuate scelte, ovviamente diverse, a seconda delle caratteristiche peculiari delle stesse, ma i criteri generali per il posizionamento dei punti di monitoraggio si possono ritenere comuni a tutte.

La scelta dei ricettori è basata sulla sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto, sia per la tutela della salute della popolazione sia per la tutela dell'ambiente.

Per quanto riguarda le attività di misura, campionamento, analisi ed elaborazione dati, al fine di garantire la confrontabilità dei dati, saranno utilizzate le stesse metodiche su tutti i ricettori monitorati. Si propone, pertanto, il monitoraggio delle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera;
- Suolo;
- Rumore;
- Acque superficiali;
- Acque sotterranee;
- Vegetazione;
- Fauna.

A seguire si riporta una descrizione dettagliata delle indagini che saranno effettuate, suddivise per componente ambientale, con particolare riferimento alla tipologia di campionamento e misura, alla strumentazione, alle metodiche di analisi, alle frequenze di rilevamento, ecc.

3 CORRISPONDENZA DEI RECETTORI

Nella tabella seguente vengono riportati i recettori puntuali a cui si farà riferimento nei successivi capitoli e la corrispondenza coi nomi degli stessi punti individuati negli studi specialistici.

Identificativo da relazione censimento recettori	Identificativo da studio di qualità dell'aria	Identificativo da studio acustico	Destinazione	Distanza da E78-Lotto 7
RF171	R3	R308	Residenziale	30 m
RS145	R10	R301	Struttura sanitaria	30 m
RF132	R17	R208	Residenziale	100 m
RF83	R24	R203	Residenziale	100 m
RF48	R30	R115	Residenziale	130 m
RF19	R37	R105	Residenziale	60 m
RF7	R39	R101	Residenziale	77 m

Nei capitoli successivi si farà riferimento ai recettori con l'identificativo con cui sono stati indicati nella relazione di censimento (T00AM10AMBRE02), parimenti sarà con questo numero che verranno indicati nella planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio (T00AM12AMBPL01)

4 ATMOSFERA

4.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riporta di seguito l'analisi del complesso contesto normativo vigente in materia di qualità dell'aria, oggetto di continua evoluzione e mutamento sia a livello nazionale che internazionale.

In particolare, si segnala che nel recente passato l'evoluzione normativa europea ha dato origine alla Dir. 2008/50/CE – “Concernente la qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”, al D. Lgs. 3/8/2007 n.152 – “Attuazione della Dir.2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente” e ai primi strumenti amministrativi per il recepimento nazionale della suddetta Dir. 2008/50/CE.

A livello nazionale, i principali strumenti normativi vigenti sono oggi rappresentati dal D. Lgs. 183/2004, dal D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., dal D. Lgs. 155/2010, così come recentemente modificato dal D. Lgs. 250/2012 e dal DM 30/03/2017 che rappresentano, il naturale riferimento per l'individuazione dei parametri indicatori della qualità dell'aria e delle relative metodiche e frequenze di campionamento.

4.1.1 LEGISLAZIONE COMUNITARIA

Attualmente le direttive di riferimento sono le seguenti:

- Dir 96/62/CE (“Direttiva madre”) - In materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente;
- Dir 99/30/CE - Concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido d'azoto, gli ossidi d'azoto, le particelle e il piombo;
- Dir 2000/69/CE - Concernente i valori limite per il benzene e il monossido di carbonio nell'aria ambiente;
- Dir 2002/03/CE - Concernente i valori limite per l'ozono (non ancora recepita dalla normativa nazionale);
- Dir 2004/107/CE - Concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente (non ancora recepita dalla normativa nazionale);
- Dir 2008/50/CE – Concernente la qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

4.1.2 LEGISLAZIONE NAZIONALE

I principali riferimenti sono rappresentati da:

- D.M. 15/4/1994 - Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli artt. 3 e 4 del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203 e dell'art. 9 del D.M. 20 maggio 1991;
- D.M. 25/11/1994 - Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994;
- D. Lgs. 13/8/2010 n.155, Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.
- DM Ambiente 29 novembre 2012 - Individuazione delle stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria previste dall'articolo 6, comma 1, e dall'articolo 8, commi 6 e 7 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155.
- D. Lgs. 24/12/2012 n.250, Modifiche ed integrazioni al Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. (13G00027) (GU n.23 del 28-1-2013)
- DM 5 maggio 2015 - Metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155.
- D.M. 26/01/2017 - Attuazione della direttiva (UE) 2015/1480 del 28 agosto 2015, che modifica taluni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di

PROGETTAZIONE ATI:

riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente. (17A00999) ([GU Serie Generale n.33 del 09-02-2017](#)).

- DECRETO 30 marzo 2017 - Procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura.
- DECRETO 26 novembre 2018 - Siti e criteri per l'esecuzione del monitoraggio degli impatti dell'inquinamento atmosferico sugli ecosistemi.

4.2 QUADRO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO

I fattori progettuali che interferiscono con la componente atmosfera sono:

- per la fase di esercizio, il traffico che percorrerà la nuova infrastruttura;
- per la fase di cantiere, principalmente le attività relative agli scavi, alle demolizioni, alle perforazioni, al carico ed alla movimentazione degli inerti. Non si ritiene rilevante in fase di cantiere l'emissione di inquinanti aeriformi dovuta ai motori a combustione interna delle macchine operatrici.

4.3 STATO QUALITATIVO ATTUALE

Al fine di determinare lo stato della qualità dell'aria ante operam nel sito, è stata effettuata una campagna di misura della durata di 7 giorni dal 28/07/2021 al 03/08/2021 descritta nella Relazione di monitoraggio qualità dell'aria ante operam T00IA11AMBRE02_B a cui si rimanda per ulteriori chiarimenti.

Oltre ai parametri meteorologici (direzione e velocità del vento, precipitazione, temperatura, umidità e pressione atmosferica), sono stati monitorati i seguenti parametri:

- CO (concentrazione media oraria)
- NO (concentrazione media oraria)
- NO₂ (concentrazione media oraria)
- NO_x (concentrazione media oraria)
- PM₁₀ (concentrazione media giornaliera)
- PM_{2,5} (concentrazione media giornaliera)
- C₆H₆ (concentrazione media oraria)
- SO₂ (concentrazione media oraria)

I risultati ottenuti dalla campagna di monitoraggio sono stati posti a confronto con i valori limite fissati dalla normativa vigente e con i risultati dalla rete di monitoraggio dell'ARPA Marche facendo riferimento alla stazione di Urbino sita in via Neruda.

Per quanto riguarda il biossido di zolfo il monitoraggio ha evidenziato che i livelli di tale inquinante siano presenti solo in tracce, mentre per quanto riguarda il benzene i valori massimi orari sono dell'ordine del 10% del valore limite annuale 0,5 µg/m³.

Dall'analisi dei risultati si evince una discreta correlazione tra i dati rilevati nel sito ed i valori registrati dalla centralina ARPAM di Urbino.

Relativamente agli inquinanti benzene C₆H₆ e polveri PM_{2,5}, in assenza dei dati della stazione di Urbino, si è ritenuto ragionevole fare riferimento ai dati della stazione fissa di monitoraggio della qualità dell'aria dell'ARPAM di Pesaro via Scarpellini (fondo urbano).

Si fa presente che il livello critico per la protezione della vegetazione relativo agli ossidi di azoto NO_x per cui non esiste un limite specifico per la protezione della salute umana, per il quale si rimanda ai limiti specifici del biossido di azoto (NO₂), deve essere valutato solo presso le stazioni di fondo rurale. Nella Regione Marche le uniche stazioni di fondo rurale sono Genga, Civitanova Ippodromo e Montemonaco. Anche se non specificamente pertinente, per completezza tra i valori di fondo è stato

PROGETTAZIONE ATI:

considerato anche il valore medio annuale di ossidi di azoto registrato dalla centralina di Genga – Parco della Gola Rossa, assunta come riferimento per gli ossidi di azoto NOx.

Sulla base delle caratteristiche dell'area oggetto di intervento si può affermare che i dati rilevati delle stazioni di rilevamento prese in esame sono rappresentativi per la qualità dell'aria della zona di intervento. Sono stati scelti come valori di fondo dell'area oggetto di indagine i valori medi rilevati nell'anno 2020.

Inquinante	Intervallo di mediazione	Campione dati	Media [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Dev. Standard [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
PM ₁₀	24 ore	giornalieri	15.95	14.25
PM ₁₀	annuale	orari	16.21	16.58
PM _{2.5}	annuale	orari	12.76	16.25
CO	8 ore	max media calcolata su 8 ore	689.53	353.28
NO ₂	1 ora	orari	8.28	8.53
NO ₂	annuale	orari	8.28	8.53
NO _x	annuale	orari	7.48	2.84
C6H6	annuale	orari	0.68	0.63

Valori di fondo di qualità dell'aria – anno 2020

Tenuto conto delle restrizioni imposte dalla pandemia dovuta al Covid-19 ai fini della verifica della rappresentatività dei dati utilizzati come valori di fondo dell'area, sono stati analizzati anche i dati registrati dalle stesse centraline nell'anno 2019. Dai valori si è evinto che i dati risultano equiparabili in entrambi gli anni.

4.4 INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO

Sono state individuate complessivamente n° 3 stazioni di monitoraggio per le polveri (indicate in tabella con PM) e 3 stazioni di monitoraggio degli inquinanti da traffico veicolare (indicate in tabella con TR).

Per nessuna stazione il modello previsionale ha registrato superamenti dei limiti PO, ma si è scelto di indagare quei bersagli presso cui il modello ha messo in evidenza i valori più alti, anche se sotto soglia.

I punti di misura sono complessivamente 5, perché il bersaglio ATM_03 (RF83) ha mostrato livelli attesi alti sia per le polveri che gli inquinanti tipici da traffico veicolare.

Nello specifico le postazioni individuate sono:

Stazione	Postazione indicativa	Tipologia di ricettore	Tipologia di inquinante monitorato	Valore concentrazione previsto da modello		Valore di fondo RRQA*	
ATM_01	Ricettore RF7 posto nelle vicinanze del cantiere CB	Residenziale	PM	PM10	16,09 µg/m ³	PM10	15,95 µg/m ³
				PM10	16,23 µg/m ³	PM10	16,21 µg/m ³
				PM2,5	12,77 µg/m ³	PM2,5	12,76 µg/m ³
ATM_02	Ricettore RF48	Residenziale	TR	CO	0,71 mg/m ³	CO	0,69 mg/m ³
				NO2	53,17 µg/m ³	NO2	8,28 µg/m ³
				NO2	11,82 µg/m ³	NO2	8,28 µg/m ³
				NOx	19,24 µg/m ³	NOx	7,48 µg/m ³
ATM_03	Ricettore RF83 posto nelle vicinanze del cantiere C_05	Residenziale	PM	PM10	17,08 µg/m ³	PM10	15,95 µg/m ³
				PM10	16,69 µg/m ³	PM10	16,21 µg/m ³
				PM2,5	13,45 µg/m ³	PM2,5	12,76 µg/m ³
			TR	CO	0,71 mg/m ³	CO	0,69 mg/m ³
				NO2	45,20 µg/m ³	NO2	8,28 µg/m ³
				NO2	12,02 µg/m ³	NO2	8,28 µg/m ³
				NOx	19,89 µg/m ³	NOx	7,48 µg/m ³
ATM_04	Ricettore RF132	Residenziale	TR	CO	0,74 mg/m ³	CO	0,69 mg/m ³
				NO2	60,27 µg/m ³	NO2	8,28 µg/m ³
				NO2	13,33 µg/m ³	NO2	8,28 µg/m ³
				NOx	24,22 µg/m ³	NOx	7,48 µg/m ³
				C6H6	0,75 µg/m ³	C6H6	0,68 µg/m ³
ATM_05	Ricettore RF171 posto nelle vicinanze del cantiere C_12	Residenziale	PM	PM10	16,54 µg/m ³	PM10	15,95 µg/m ³
				PM10	16,44 µg/m ³	PM10	16,21 µg/m ³
				PM2,5	13,10 µg/m ³	PM2,5	12,76 µg/m ³

*Stazioni di riferimento per il fondo ante operam:

Inquinante	Stazione di riferimento per il fondo ante operam	Anno
PM ₁₀	ARPAM – Urbino via Neruda	2020
PM _{2.5}	ARPAM – Pesaro via Scarpellini	2020
CO	ARPAM – Urbino via Neruda	2020
NO ₂	ARPAM – Urbino via Neruda	2020
NO _x	ARPAM – Genga Parco della Gola Rossa	2020
C6H6	ARPAM – Pesaro via Scarpellini	2020

Figura 4.1 Tabella riepilogativa punti di monitoraggio per la componente atmosfera

L'ubicazione dei punti di monitoraggio, da verificare puntualmente in fase di attivazione del monitoraggio ante-operam, è riportata nell'elaborato grafico "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio".

4.5 MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO

Il monitoraggio ambientale della componente "atmosfera" ha l'obiettivo di valutare la qualità dell'aria nelle aree interessate dalla realizzazione dell'opera, verificando gli eventuali incrementi nel livello di concentrazione delle sostanze inquinanti aerodisperse derivanti dalle attività di cantiere.

PROGETTAZIONE ATI:

Gli impatti sulla componente atmosfera sono riconducibili principalmente alle seguenti tipologie:

- 1) diffusione e sollevamento di polveri legate alla attività di scavo, perforazione, demolizione;
- 2) diffusione di inquinanti aeriformi emessi dai motori a combustione interna delle macchine operatrici;
- 3) diffusione di inquinanti aeriformi e particellari emessi dai mezzi pesanti in ingresso/uscita a/dai cantieri (soprattutto per la movimentazione del materiale proveniente dagli scavi).

Le tipologie di impatto di cui ai punti 1) e 2) vengono solitamente definite col termine "impatti diretti", in quanto direttamente originate dalle lavorazioni previste dalla cantierizzazione; le tipologie di impatto di cui al punto 3) vengono, invece, definiti col termine "impatti indiretti" in quanto conseguenza indiretta della presenza stessa dei cantieri.

Gli impatti diretti risultano strettamente connessi alle lavorazioni, hanno entità variabile nel corso della "vita" dei cantieri (strettamente correlata al cronoprogramma dei lavori) e sono caratterizzati da un areale di impatto piuttosto prossimo al perimetro dei cantieri (interessando per lo più e in maniera predominante la cosiddetta "prima schiera" dei recettori prospicienti l'area di lavorazione).

Gli impatti indiretti risultano determinati non tanto dalle lavorazioni che si attuano all'interno dei cantieri, quanto dalla loro stessa presenza: essi sono, infatti, correlati al traffico indotto dai cantieri (nel caso specifico per l'allontanamento dei materiali).

4.5.1 MISURE TIPO ATM_PM – RILIEVO DEL PARTICOLATO FINE (PM_{2,5} E PM₁₀)

Tale metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione del particolato fine, prodotto dalle attività nelle aree di cantiere e dal sollevamento polveri connesso ad esse.

Le misurazioni saranno effettuate mediante delle postazioni di misura mobili nelle fasi AO e CO presso i ricettori individuati. I monitoraggi saranno in continuo per tutta la durata delle fasi di cantiere a cui si riferiscono, come di seguito riportato sinteticamente:

- su tutti i punti di misura si effettuerà nr. 1 monitoraggio ante-operam per la durata di n° 2 settimane;
- per la fase corso d'opera su tutti i punti di misura si effettueranno monitoraggi per la durata di n° 2 settimane per ciascuna campagna di monitoraggio;

Le misurazioni delle polveri avverranno mediante campionatore sequenziale, come previsto dalla normativa tecnica di settore, ed i valori di concentrazione rilevati saranno confrontati con il limite stabilito dal D. Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., tenendo presente, nell'interpretazione degli stessi, le diverse finalità del monitoraggio.

Infatti, nel caso in esame le misurazioni hanno lo scopo di controllare e monitorare le emissioni di una sorgente temporanea (cantiere) che, comunque, può generare dei picchi di concentrazione rispetto ai valori medi registrati abitualmente (sulle 24 ore o annualmente) nel territorio in esame.

Parametro	Campion.	Unità di misura	Elaborazioni statistiche	Valori limite
PM _{2,5}	24 h	µg/m ³	Media annuale	25 µg/m ³ *
PM ₁₀	24 h	µg/m ³	Media su 24 h	50 µg/m ³

Figura 4.2 Parametri di monitoraggio per le misure di tipo POL

**Relativamente al parametro PM_{2,5} al momento attuale è ancora in vigore il limite di 25 µg/m³; nel caso in cui nel frattempo fosse emesso il nuovo DM che, secondo quanto previsto dalle indicazioni del D.Lgs. 155/2010, dovrebbe portare, nel 2020, il limite a 20 µg/m³, si provvederà ad aggiornare il piano e ad applicare il nuovo valore limite.*

Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria saranno rilevati su base oraria i parametri meteorologici riportati in tabella:

Parametro	Unità di misura
Direzione del vento	gradi sessagesimali
Velocità del vento	m/s
Temperatura	°C
Pressione atmosferica	mBar
Umidità relativa	%
Radiazione solare globale	W/m ²
Precipitazioni	mm

Figura 4.3 Parametri meteorologici di monitoraggio

4.5.2 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);
- Biossido di zolfo (SO₂);
- 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)
- Ozono (O₃).

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.

4.5.3 METODOLOGIA DI RILEVAMENTO E CAMPIONAMENTO

4.5.3.1 Polveri

PM 10

Norma tecnica di riferimento: UNI EN 12341:2014 "Aria ambiente - Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5".

Principio di misura: gravimetria, assorbimento radiazione β

Modalità di funzionamento: il metodo di riferimento per la determinazione del materiale particolato PM₁₀ si basa sulla raccolta della "frazione PM₁₀" su apposito filtro e successiva determinazione della sua massa per via gravimetrica, in laboratorio, dopo che è avvenuto il condizionamento del filtro in condizioni controllate di temperatura (20° C ± 1) e di umidità (50 ± 5%). Oltre al metodo di riferimento,

PROGETTAZIONE ATI:

ci sono i metodi equivalenti per la misura del PM₁₀ (ad esempio strumentazione automatica che sfrutta il principio dell'assorbimento della radiazione β da parte della polvere campionata). La determinazione del particolato fine in atmosfera (PM₁₀) viene eseguito mediante diversi tipi di strumenti, di seguito descritti:

Campionatori di PM₁₀

Questi strumenti sono costituiti da una pompa che aspira l'aria ambiente attraverso una testa di prelievo, la cui geometria è stata normata a livello internazionale ed è in grado di selezionare le polveri con diametro aerodinamico inferiore ai 10 μm . con una efficienza del 50%.

La componente del particolato selezionata dalla testa viene quindi fatta passare attraverso una membrana filtrante di opportuna porosità e costituita da diversi materiali (quarzo, fibra di vetro, teflon, esteri di cellulosa, ecc.) dipendentemente dal tipo di analisi richiesta sul filtro.

La membrana viene poi pesata in laboratorio e per differenza con la tara (filtro bianco) si ha la massa del particolato.

Il campionatore contiene anche un contatore volumetrico in grado di registrare il volume di aria aspirata, corretto in modo continuo mediante vari sensori di temperatura e pressione interni ed esterni, per ricondurlo alle condizioni ambientali.

Dalla conoscenza quindi del volume di aria campionata e della massa del particolato si calcola la concentrazione di PM₁₀ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

PM 2,5

Norma tecnica di riferimento: Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione è descritto nella norma UNI EN 12341:2014 "Aria ambiente - Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM₁₀ o PM_{2,5}".

Principio di misura: gravimetria, assorbimento radiazione β .

Modalità di funzionamento: il metodo di riferimento per la determinazione del materiale particolato PM_{2,5} si basa sulla raccolta della "frazione PM_{2,5}" su apposito filtro e successiva determinazione della sua massa per via gravimetrica, in laboratorio, dopo che è avvenuto il condizionamento del filtro in condizioni controllate di temperatura ($20^\circ\text{C} \pm 1$) e di umidità ($50 \pm 5\%$). Oltre al metodo di riferimento, ci sono i metodi equivalenti per la misura del PM_{2,5} (ad esempio strumentazione automatica che sfrutta il principio dell'assorbimento della radiazione β da parte della polvere campionata). La determinazione del particolato fine in atmosfera (PM_{2,5}) viene eseguito mediante campionatori gravimetrici.

4.5.3.2 Parametri meteorologici

Ciascuna postazione di indagine sarà dotata di stazione meteorologica, in modo tale da consentire un'immediata correlazione fra le concentrazioni di inquinanti rilevate e le condizioni al contorno.

Va inoltre curata con molta attenzione la taratura degli strumenti; sotto si riporta una tabella con indicati i tempi di controllo della taratura degli strumenti (OMM, 1983).

STRUMENTO	TEMPO
Termometri	6 mesi
Igrometri	1 mese
Barometri	1 mese
Pluviometri	6 mesi
Anemometri	1 anno

Figura 4.4 Tempi di controllo della taratura degli strumenti.

Dovranno essere adottati i seguenti accorgimenti:

Pluviometro:

PROGETTAZIONE ATI:

- eventuali ostacoli (alberi, edifici o altro) non dovrebbero circondare la bocca del pluviometro ad una distanza almeno di 2-4 volte la loro altezza sopra la bocca del pluviometro stesso. La vicinanza di alberi oltre a costituire ostacolo può causare, con la caduta accidentale di foglie e rametti, l'ostruzione parziale della bocca tarata dando errori nella registrazione della pioggia. A ciò si può ovviare eventualmente ponendo al di sopra della bocca tarata del pluviometro una rete metallica a maglia fine (tipo quelle che si usano per il fornello da campeggio) che dovrà essere ben ancorata allo strumento;
- aree in pendenza o su falde di tetti dovrebbero essere evitate. Gli effetti dell'inclinazione di un versante sul rilievo pluviometrico sono grossi;
- è consigliata un'altezza da terra di 30 cm.

Anemometro: a causa degli effetti dell'attrito, la velocità del vento può variare considerevolmente fra i primi 10 metri sopra il terreno e le quote superiori. L'altezza standard per l'esposizione degli anemometri sulla terraferma con terreno libero è di circa 10 metri dal suolo (OMM, 1983). Per terreno libero si intende un'area dove la distanza tra l'anemometro e qualsiasi ostacolo sia come minimo 8 - 10 volte l'altezza dell'ostacolo stesso.

Direzione del vento: per quanto riguarda la determinazione della direzione del vento si raccomanda di trovare con esattezza, mediante bussola, i punti cardinali del luogo dove si trova l'anemoscopio o la banderuola.

Pressione atmosferica: l'OMM consiglia l'uso di barometri a mercurio ad alta precisione.

Igrometro: l'OMM consiglia l'uso degli psicrometri a ventilazione forzata (OMM, 1983); è consigliata un'altezza compresa tra 1.25 m e 2 m.

Termometro: l'OMM consiglia l'uso di termometri esposti all'aria libera (a resistenza o termocoppia) dotati di elementi sensibili con reazione all'irraggiamento molto ridotta (OMM, 1983); è consigliata un'altezza compresa tra 1.25 m e 2 m da terra.

I dati saranno restituiti nelle seguenti unità di misura e con cadenza temporale pari a 5 minuti. La tabella riporta anche le indicazioni fornite dal WMO relativamente al range di operatività degli strumenti, alla risolutezza e all'accuratezza.

PARAMETRO	UNITA' di MISURA	RANGE	RISOLUZIONE	ACCURATEZZA
Direzione del vento	Gradi sessagesimali	0 - 360	10	±5%
Intensità del vento	m/s	0 - 75	0.5	±0.5 m/s per v<5 m/s ±10 m/s per v>5 m/s
Temperatura	°C	-60 - +60	0.1 k	±0.1 k
Pressione atmosferica	hPa	920 - 1080	0.1	±0.1 hPa
Umidità relativa	%	5 - 100	1	±3%
Precipitazioni	Mm	0 - >400	0.1	±0.1 mm per <5mm ±2 mm per v>5mm

Figura 4.5 Range di operatività degli strumenti

4.5.4 PARAMETRI OGGETTO DI MONITORAGGIO

I parametri oggetto di monitoraggio sono:

- particolato;
- parametri meteorologici.

Per quanto riguarda il particolato:

- polveri sottili (PM_{2,5}),
- polveri sottili (PM₁₀),

Per i dati meteorologici:

- direzione e velocità del vento,
- temperatura,
- umidità,
- pressione atmosferica,
- radiazione netta e globale,
- pioggia.

Polveri

PM 2,5 e PM10

Le polveri fini, denominate PM_{2,5} hanno diametro inferiore a 2,5 µm mentre le PM₁₀ hanno diametro inferiore a 10 µm

Le PM_{2,5} e PM₁₀ sono delle particelle inquinanti presenti nell'aria che respiriamo. Queste piccole particelle possono essere di natura organica o inorganica e presentarsi allo stato solido o liquido. Le particelle sono capaci di adsorbire sulla loro superficie diverse sostanze con proprietà tossiche quali solfati, nitrati, metalli e composti volatili

Le fonti principali di polveri fini sono:

- fonti naturali
- incendi boschivi
- attività vulcanica
- polveri, terra e sale marino alzati dal vento (il cosiddetto aerosol marino)
- pollini e spore
- erosione di rocce
- fonti antropogeniche
- traffico veicolare, sia dei mezzi diesel che benzina
- uso di combustibili solidi per il riscaldamento domestico (carbone, legna e gasolio)
- residui dell'usura del manto stradale, dei freni e delle gomme delle vetture
- attività industriale

Le PM_{2,5} possono essere respirate e spingersi nella parte più profonda dell'apparato, fino a raggiungere i bronchi. Le polveri ultrafini potrebbero essere addirittura in grado di filtrare fino agli alveoli e ancora più in profondità nell'organismo e, si sospetta, entrare nel circolo sanguigno e poi nelle cellule. Studi epidemiologici, confermati anche da analisi cliniche e tossicologiche, hanno dimostrato come l'inquinamento atmosferico abbia un impatto sanitario notevole; quanto più è alta la concentrazione di polveri fini nell'aria, infatti, tanto maggiore è l'effetto sulla salute della popolazione. Gli effetti di tipo acuto sono legati ad una esposizione di breve durata (uno o due giorni) a elevate concentrazioni di polveri contenenti metalli. Questa condizione può provocare infiammazione delle vie respiratorie, come crisi di asma, o inficiare il funzionamento del sistema cardiocircolatorio. Gli effetti di tipo cronico dipendono, invece, da una esposizione prolungata ad alte concentrazioni di polveri e possono determinare sintomi respiratori come tosse e catarro, diminuzione della capacità polmonare e bronchite cronica. Per soggetti sensibili, cioè persone già affette da patologie polmonari e cardiache o asmatiche, è ragionevole temere un peggioramento delle malattie e uno scatenamento dei sintomi tipici del disturbo.

PROGETTAZIONE ATI:

4.5.5 STRUMENTAZIONE DI MISURA

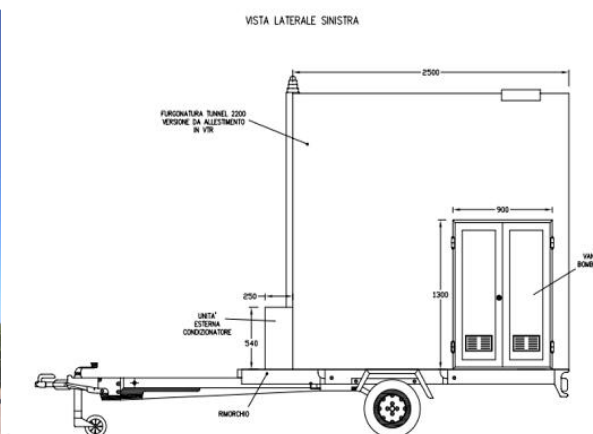
Per le indagini dei parametri sopra illustrati saranno utilizzati:

- Laboratorio mobile;
- Campionatori gravimetrici sequenziali.

La stazione di monitoraggio mobile che ospita gli strumenti per la misura dei parametri è realizzata su un telaio rimorchiabile con struttura di contenimento in vetroresina monoscocca autoportante. Il laboratorio mobile sarà del tipo descritto in seguito o similare, realizzato su di un telaio idoneo per allestimenti speciali e rimorchiabile da un veicolo di cilindrata opportuna. I rimorchi utilizzati sono realizzati con le più avanzate tecnologie e sono conformi ai requisiti tecnici previsti dalle normative comunitarie.

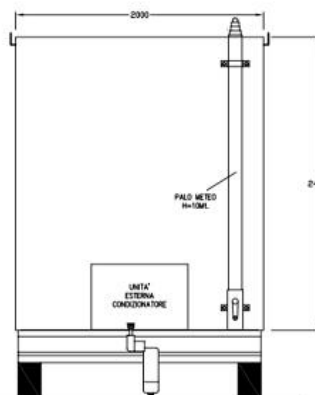
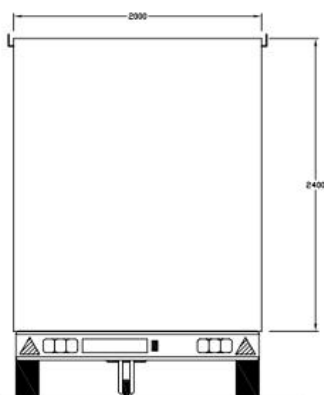


VISTA POSTERIORE

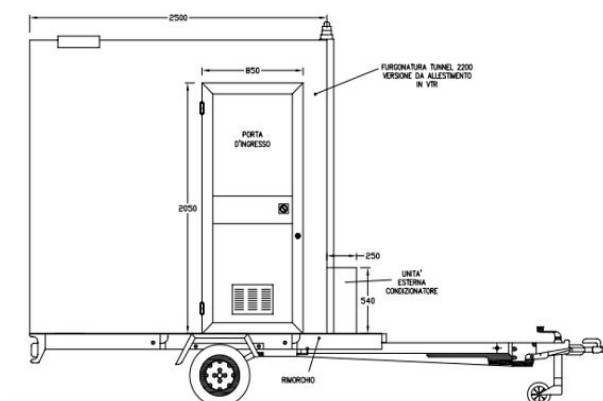


VISTA LATERALE SINISTRA

VISTA ANTERIORE



VISTA LATERALE DESTRA



PROGETTAZIONE ATI:

All'interno di ciascuna cabina sono presenti i seguenti circuiti pneumatici:

- Sistema di campionamento aria ambiente
- Sistema di distribuzione gas di misura e gas di calibrazione
- Sistema di scarico gas.

4.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Durata e periodicità delle misure sono state stabili in modo differente a seconda sia della fase di monitoraggio che della finalità e tipologia di misura da effettuare.

In particolare:

In fase di AO: saranno effettuate due campagne di monitoraggio delle polveri della durata di 14 giorni ciascuna, a cadenza trimestrale, prima dell'inizio dei lavori, che potranno essere utilizzate come verifica e determinazione del livello di "bianco". Infatti, il monitoraggio Ante Operam ha lo scopo di determinare i livelli di concentrazione presenti nell'area prima delle modificazioni indotte dalle lavorazioni e dalle attività di cantiere ed impostare quindi i valori limiti di soglia ai quali fare riferimento nelle successive fasi di monitoraggio.

In fase di CO: saranno effettuate campagne di monitoraggio delle polveri della durata di 14 giorni ciascuna, a frequenza trimestrale in funzione delle diverse attività previste.

In fase di PO: saranno effettuate campagne di monitoraggio delle polveri della durata di 14 giorni ciascuna, a frequenza trimestrale in funzione delle diverse attività previste.

Stazione	Postazione indicativa	Fase monitoraggio	Fase cantiere	Durata fase	Frequenza numero	Durata	n. campagne
ATM_01	Ricettore RF7	AO	Prima dell'inizio dei lavori	6 mesi	trimestrale	14 giorni	2
		CO	Durante l'attività del cantiere	3 anni	trimestrale	14 giorni	4/anno
		PO	Dopo la fine dei lavori	1 anno	trimestrale	14 giorni	4
ATM_02	Recettore RF48	AO	Prima dell'inizio dei lavori	6 mesi	trimestrale	14 giorni	2
		CO	-	-	-	-	-
		PO	Dopo la fine ei lavori	1 anno	trimestrale	14 giorni	4
ATM_03	Ricettore RF83	AO	Prima dell'inizio dei lavori	6 mesi	trimestrale	14 giorni	2
		CO	Durante l'attività del cantiere	3 anni	trimestrale	14 giorni	4/anno
		PO	Dopo la fine dei lavori	1 anno	trimestrale	14 giorni	4
ATM_04	Recettore RF132	AO	Prima dell'inizio dei lavori	6 mesi	trimestrale	14 giorni	2
		CO	-	-	-	-	-
		PO	Dopo la fine ei lavori	1 anno	trimestrale	14 giorni	4
ATM_05	Ricettore RF171	AO	Prima dell'inizio dei lavori	6 mesi	trimestrale	14 giorni	2
		CO	Durante l'attività del cantiere	3 anni	trimestrale	14 giorni	4/anno
		PO	Dopo la fine ei lavori	1 anno	trimestrale	14 giorni	4

PROGETTAZIONE ATI:

4.7 TABELLA DI SINTESI

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva di tutti i monitoraggi.

Stazione	AO		CO*		PO		TOT.
	tipo ATM_PO	tipo ATM_TR	tipo ATM_PO	tipo ATM_TR	tipo ATM_PO	tipo ATM_TR	
ATM_01	2	-	12	-	4	-	18
ATM_02	-	2	-	-	-	4	6
ATM_03	2	2	12	-	4	4	24
ATM_04	-	2	-	-	-	4	6
ATM_05	2	-	12	-	4	-	18

** per la fase CO il numero delle misure è indicativo, in quanto andranno rapportate alla durata effettiva delle misurazioni oggetto di monitoraggio*

PROGETTAZIONE ATI:

5 SUOLO

Per la componente suolo e sottosuolo è previsto il monitoraggio qualitativo dei terreni interessati dalle aree di cantiere.

5.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa di riferimento seguita per la redazione del presente piano è quella relativa alle analisi di laboratorio, a valenza nazionale. In particolare, si considerano le seguenti norme:

- D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e ss.mm.ii. - “Norme in materia ambientale”
- 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. 185 del 21/10/1999);
- D.M. 25/03/2002 – Rettifiche al Decreto 13/09/1999 (G.U. n. 84 del 10/04/2002).

Per quanto concerne le indagini di campagna e la classificazione dei suoli, non esistono norme cui riferirsi, pertanto sono stati considerati i riferimenti scientifici internazionali. In particolare, sono state seguite le indicazioni FAO, ISRIC (1990): Guidelines for soil description.

5.2 QUADRO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda le fasi di cantiere, gli impatti potenziali sono riconducibili all'inquinamento dei terreni più superficiali insaturi dovuti alle attività svolte in cantiere e ai movimenti terra. Le attività di cantiere possono infatti determinare impatti sui suoli e sul primo sottosuolo insaturo nel caso di dispersione accidentale di prodotti chimici, materiali o combustibili.

Un aspetto potenzialmente critico per la componente “suolo” è l'impatto riconducibile al riutilizzo di terreno inquinato durante i lavori di movimentazione terra.

Il monitoraggio della componente suolo e sottosuolo è eseguito con lo scopo di garantire che le opere di progetto, siano realizzate nel pieno rispetto della situazione pedologica esistente, evitando la dispersione di sostanze inquinanti e rifiuti, ed in modo da consentire l'integrale ripristino delle condizioni di ante operam.

Il monitoraggio della componente in questione, inoltre, si prefigge l'obiettivo di verificare la realizzazione e l'esecuzione degli accorgimenti tecnici atti a limitare la possibilità che si verifichino impatti al suolo e sottosuolo che possono essere riassunti nel seguente elenco:

- danneggiamento degli orizzonti superficiali, dovuto ad operazioni di scavo non adeguato a cattiva conservazione dello strato fertile, con conseguente potenziale diminuzione della fertilità e una variazione nelle caratteristiche fisiche e chimiche dei suoli.
- deterioramento delle caratteristiche fisiche del suolo (struttura, permeabilità, porosità);
- fenomeni di erosione.

5.3 STATO QUALITATIVO ATTUALE

Le aree ove saranno installate le aree di cantiere sono attualmente tutte di tipo agricolo tradizionale, senza che si ravvisi la presenza di colture di particolare interesse.

5.4 INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente suolo prevede il controllo in corrispondenza di tutte le aree di cantiere previste per complessivi n° 12 aree di campionamento (punti di controllo e campionamento con codifica SUO_nn).

Di seguito si elencano i punti di monitoraggio:

- SUO_01 per il cantiere CB;
- SUO_02 per il cantiere C_02;
- SUO_03 per il cantiere C_03;
- SUO_04 per il cantiere C_04;

PROGETTAZIONE ATI:

- SUO_05 per il cantiere C_05;
- SUO_06 per il cantiere C_06;
- SUO_07 per il cantiere C_07;
- SUO_08 per il cantiere C_08;
- SUO_09 per il cantiere C_09;
- SUO_10 per il cantiere C_10;
- SUO_11 per il cantiere C_11;
- SUO_12 per il cantiere C_12;

L'ubicazione dei punti di monitoraggio, da verificare puntualmente in fase di attivazione del monitoraggio ante-operam, è riportata nell'elaborato grafico "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio".

5.5 MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO

5.5.1 METODOLOGIA DI RILEVAMENTO E CAMPIONAMENTO

Il monitoraggio della componente Suolo ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'opera sulle caratteristiche pedologiche e qualitative dei terreni relativi alle aree interessate dalle attività di cantiere, che saranno restituite agli attuali usi al termine delle demolizioni.

Il monitoraggio ambientale della componente "Suolo" sarà effettuato nelle due distinte fasi di ante operam e post operam, ciascuna delle quali con le finalità che vengono di seguito riportate:

- Monitoraggio ante operam, finalizzato alla caratterizzazione dello stato del suolo prima dell'inizio dei lavori, sia in termini qualitativi che quantitativi, con particolare riferimento alla fertilità, alla presenza di inquinanti ed alle caratteristiche fisiche. Lo svolgimento di tale attività consentirà di determinare il quadro di riferimento iniziale delle caratteristiche dei terreni, al quale confrontare i risultati ottenuti nella successiva fase del monitoraggio e poter quindi verificare l'eventuale insorgere di situazioni di criticità indotte dalla presenza del cantiere;
- Monitoraggio post operam, finalizzato a verificare le eventuali alterazioni delle caratteristiche originarie del terreno in corrispondenza delle aree di cantiere, in modo da poter prevedere gli eventuali opportuni interventi di bonifica superficiale dei terreni superficiali prima della loro risistemazione definitiva. Nel dettaglio, il monitoraggio post operam avrà inizio dopo che saranno concluse le attività di sgombero del cantiere e/o di ripristino del sito.

Le analisi delle caratteristiche chimiche e fisiche dei suoli saranno effettuate secondo le metodologie definite dal D.M. n. 185 del 13/09/1999 e dal D.M. del 1/08/1997 e ss.mm.ii. Tali misure sono finalizzate alla caratterizzazione di quei caratteri che sono strettamente legati ai rischi di degradazione della risorsa suolo.

Vengono di seguito elencate e successivamente brevemente descritte le diverse tipologie di parametri che saranno rilevati nel corso delle campagne di monitoraggio previste:

- parametri pedologici/agronomici (un punto di indagine per ogni area di cantiere);
- parametri chimico-fisici dei terreni (numero di punti di indagine in funzione della superficie dell'area di cantiere secondo quanto previsto dal DPR 120/2017);

La presente metodica ha come finalità quella di fornire in Ante Operam informazioni stratigrafiche dei suoli interessati dalle attività di cantiere, utili a garantire, in fase di Post Operam, la corretta esecuzione del ripristino, a valle della dismissione del cantiere stesso.

Vengono di seguito descritte le varie fasi secondo le quali sarà sviluppata la ricostruzione del profilo pedologico di ciascuna stazione di misura.

A seguito della valutazione delle proprietà litomorfologiche e di uso del suolo dell'area sottoposta a monitoraggio, si procederà all'individuazione del punto più idoneo all'esecuzione del profilo, in modo che sia rappresentativo dell'intera area. Si procederà alla caratterizzazione della stazione pedologica

PROGETTAZIONE ATI:

provvedendo alla apertura di una trincea esplorativa sino al raggiungimento del substrato litologico non pedogenizzato alla profondità di 2 m.

Si procederà alla analisi, sulla parete meglio esposta alla luce solare, della sequenza stratigrafica degli orizzonti pedologici, prevedendo una descrizione degli stessi secondo le metodiche di rilievo pedologico. Si procederà successivamente al prelievo di n° 1 campione di terreno:

- Campione 1: tra 0,00 e 0,40 m da p.c. (analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici);

Relativamente ai parametri fisico-chimici si precisa che:

- in fase ante-operam, nel caso in cui si dovesse evidenziare contaminazione nei primi 40 cm campionati, si procederà con ulteriori indagini negli strati sottostanti;
- in fase post-operam, nel caso in cui si dovesse evidenziare contaminazione nei primi 40 cm campionati in punti in cui in fase ante-operam tale contaminazione non fosse emersa, si procederà con ulteriori indagini negli strati sottostanti.

Per ciò che riguarda il campionamento e la gestione delle terre e rocce da scavo si rimanda a quanto previsto nel "Piano di utilizzo delle terre" (T00GE03GEORE01)

5.5.2 PARAMETRI OGGETTO DI MONITORAGGIO

I parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici analizzati saranno quelli riportati nella tabella a seguire.

SUOLO			
parametri	u.m.	limite di riferimento	limite di rivelabilità
PEDOLOGICI (su nr. 1 campione per area di cantiere)			
orizzonte			
classe di drenaggio			
esposizione			
fenditure superficiali			
microrilievo			
pendenza			
permeabilità			
pietrosità superficiale			
presenza falda			
rocciosità affiorante			
stato erosivo			
substrato pedogenetico			
uso del suolo			
vegetazione			
AGRONOMICI (su nr. 1 campione per area di cantiere)			
Basi scambiabili			
Calcare attivo			
Calcare totale			
Capacità di scambio cationico (C.S.C.)			
Contenuto in carbonio organico			
N tot			

PROGETTAZIONE ATI:

SUOLO			
parametri	u.m.	limite di riferimento	limite di rivelabilità
P assimilabile			
pH			
Potenziale REDOX			
Tessitura			
FISICO-CHIMICI (su un numero di campioni in funzione della superficie dell'area di cantiere)			
D.Lgs. n. 152/2006 ss.mm.ii - PARTE IV - Titolo V - Allegato 5 Tabella 1 'Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare'			
Composti inorganici		A	B
		Siti ad uso Verde pubblico, Residenziale	Siti ad uso Commerciale Industriale
Arsenico	mg/kg (ss)	20	50
Antimonio	mg/kg (ss)	10	30
Berillio	mg/kg (ss)	2	10
Cadmio	mg/kg (ss)	2	15
Cobalto	mg/kg (ss)	20	250
Cromo totale	mg/kg (ss)	150	800
Cromo VI	mg/kg (ss)	2	15
Mercurio	mg/kg (ss)	1	5
Nichel	mg/kg (ss)	120	500
Piombo	mg/kg (ss)	100	1000
Rame	mg/kg (ss)	120	600
Vanadio	mg/kg (ss)	90	250
Zinco	mg/kg (ss)	150	1500
Fluoruri	mg/kg (ss)	100	2000
Idrocarburi			
Idrocarburi leggeri C<= 12	mg/kg (ss)	10	250
Idrocarburi pesanti C > 12	mg/kg (ss)	50	750
Aromatici			
Benzene	mg/kg (ss)	0.1	2
Etilbenzene	mg/kg (ss)	0.5	50
Stirene	mg/kg (ss)	0.5	50
Toluene	mg/kg (ss)	0.5	50
Xilene	mg/kg (ss)	0.5	50
Sommatoria organici aromatici	mg/kg (ss)	1	100
Aromatici policiclici			
Benzo(a)antracene	mg/kg (ss)	0.5	10
Benzo(a)pirene	mg/kg (ss)	0.1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg (ss)	0.5	10
Benzo(k,)fluorantene	mg/kg (ss)	0.5	10
Benzo(g,h,i,)terilene	mg/kg (ss)	0.1	10

PROGETTAZIONE ATI:

SUOLO			
parametri	u.m.	limite di riferimento	limite di rivelabilità
Crisene	mg/kg (ss)	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg (ss)	0.1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg (ss)	0.1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg (ss)	0.1	10
Dibenzo(a,h)pirene.	mg/kg (ss)	0.1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg (ss)	0.1	10
Indenopirene	mg/kg (ss)	0.1	5
Pirene	mg/kg (ss)	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg (ss)	10	100

5.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Per i siti in cui saranno realizzate le aree di cantiere, saranno svolte indagini ambientali al fine di rappresentare in modo adeguato le caratteristiche del terreno.

In fase ante-operam le misure ed i campionamenti saranno svolti una volta prima dell'inizio dei lavori. Al termine dei lavori le attività di monitoraggio saranno finalizzate alla verifica dello stato dei luoghi ripristinati dopo lo smantellamento del cantiere e si procederà con il campionamento una volta dopo il termine dei lavori di ripristino delle aree di cantiere.

Quindi per la caratterizzazione dell'ante operam saranno eseguite campagne di campionamento, per un totale di 1 misure per ogni punto nell'AO, prima dell'inizio dei lavori, mentre per il monitoraggio post-operam saranno eseguite campagne di campionamento, per un totale di 1 volta per ogni punto, dopo lo smantellamento ed il ripristino delle aree di cantiere.

Ante Operam

Codice punto	Campione	Frequenza	Tipo misura	Numero
SUO_01	0,00÷0,40	1 volta prima dell'inizio dell'allestimento dei cantieri	Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_02	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_03	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_04	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_05	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_06	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_07	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico	1
SUO_08	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico	1
SUO_09	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico	1
SUO_10	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico	1
SUO_11	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico	1
SUO_12	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico	1

PROGETTAZIONE ATI:

Post Operam

Codice punto	Campione	Frequenza	Tipo misura	Numero
SUO_01	0,00÷0,40	1 volta dopo lo smantellamento dei cantieri ed il ripristino dello stato quo ante	Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_02	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_03	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_04	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_05	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_06	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_07	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_08	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_09	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_10	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_11	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1
SUO_12	0,00÷0,40		Campionamento e analisi parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici	1

5.7 SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei monitoraggi per la componente suolo e sottosuolo.

Stazione	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
SUO_07	1	-	1	2
SUO_08	1	-	1	2
SUO_09	1	-	1	2
SUO_10	1	-	1	2
SUO_11	1	-	1	2
SUO_12	1	-	1	2

PROGETTAZIONE ATI:

6 RUMORE

6.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

6.1.1 NORMATIVA NAZIONALE

Ai fini del presente studio sarà considerato il quadro normativo vigente, di cui si fornisce una panoramica.

- **D.P.C.M. 1 marzo 1991** – Limiti massimi d'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno – G.U. n. 57 del 08/03/91.
- **Legge 26 ottobre 1995 n. 447** – Legge quadro sull'inquinamento acustico – G.U. n. 254 del 30/10/1995.
- **Decreto Ministeriale 16 marzo 1998** - Tecniche di rilevamento inquinamento acustico.

6.1.2 LINEE GUIDA ISPRA PER IL MONITORAGGIO DEL RUMORE DERIVANTE DAI CANTIERI DI GRANDI OPERE

La progettazione del PMA per la componente rumore si ispira nei principi e negli indirizzi programmatici a quanto previsto dalle Linee Guida ISPRA per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere, con particolare riferimento agli aspetti tecnici e metodologici in esse indicati relativi ad obiettivi, tipo/frequenze misure, strumentazione.

Finalità e obiettivi del PMA

Lo scopo generale del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è di assicurare la corrispondenza a quanto previsto in fase di progettazione e di individuare misure correttive in caso di impatti negativi imprevisti.

Il PMA deve pertanto presentare le seguenti caratteristiche:

- a) **flessibilità ed interattività**: frequenza e localizzazione dei campionamenti dovranno essere stabiliti sulla base della effettiva evoluzione dei lavori all'interno del cantiere, piuttosto che su periodicità e punti fissi;
- b) **responsività**: il PMA dovrà recepire e gestire correttamente, dando adeguata risposta, le segnalazioni provenienti da istituzioni, associazioni, cittadini;
- c) **efficacia**: il PMA deve essere orientato a fornire rapide ed efficaci indicazioni al gestore dell'attività e alle istituzioni competenti, al fine di correggere gli eventuali problemi che si dovessero manifestare.

Dal momento che la finalità del monitoraggio è quella di rilevare tempestivamente gli eventuali superamenti e gestirli mediante azioni correttive rapide ed efficaci, il piano contiene pertanto una descrizione delle procedure attraverso le quali si attivano i meccanismi di correzione delle irregolarità.

Requisiti tecnici

Le misure di monitoraggio acustico devono essere effettuate con fonometro mediatore integratore e analizzatore di spettro conforme alla Classe 1 di precisione, calibrato con calibratore di Classe 1, in accordo con le specifiche imposte dal D.M. 16 marzo 1998. Il microfono deve essere munito di cuffia antivento, protezione anti-pioggia e protezione antivolatili.

Contemporaneamente all'acquisizione dei dati fonometrici devono essere monitorati per mezzo di un'apposita centralina meteorologica i parametri di velocità del vento e precipitazione di pioggia, che dovranno essere memorizzati per la successiva individuazione dei periodi di validità delle misure acustiche, secondo i criteri stabiliti dal D.M. 16 marzo 1998.

PROGETTAZIONE ATI:

Nel caso di misure non presidiate le strumentazioni dovranno essere racchiuse in un apposito contenitore di protezione dagli agenti atmosferici e alimentate a batterie, o altra forma di alimentazione, in modo tale da garantire la continuità dell'intera misura.

Le misure acustiche devono essere effettuate e sottoscritte, ai sensi dell'art. 2, comma 6 della L. n. 447/95, da un Tecnico Competente in Acustica Ambientale.

Restituzione dati

Le schede di restituzione dati sono state concepite per consentire un'agevole compilazione e garantirne la presentazione agli organi competenti entro tempo congruo dalla fine sessione di misura. Queste devono essere compilate per ogni giorno di monitoraggio, per ogni punto di misura e all'inizio di ogni nuova fase di lavorazione.

L'obiettivo è quello di verificare in primo luogo il rispetto dei limiti imposti dalla classificazione acustica ovvero il limite imposto dall'eventuale autorizzazione in deroga e il riconoscimento delle fasi di lavorazione che necessitino di interventi di mitigazione.

6.2 QUADRO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO

I fattori progettuali che interferiscono con la componente atmosfera sono:

- per la fase di esercizio, il traffico che percorrerà la nuova infrastruttura;
- per la fase di cantiere, principalmente le attività relative agli scavi, alle demolizioni, alle perforazioni, al transito dei mezzi di cantiere.

6.3 STATO QUALITATIVO ATTUALE

L'area di intervento è situata in campagna nelle immediate vicinanze della città di Urbania.

La rumorosità dell'area è sostanzialmente determinata attualmente dal traffico veicolare che interessa la SP4 e la SS73bis e dalle attività antropiche di campagna.

Per valutare la rumorosità attuale della zona, sono state eseguite misure fonometriche in due punti significativi che hanno mostrato il rispetto dei limiti di rumorosità allo stato attuale. Per maggiori dettagli si rimanda allo studio previsionale di impatto acustico (T00AM10AMBRE01)

6.4 INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO

Nella tabella successiva si riportano le postazioni di monitoraggio acustico previste.

Sono stati scelti i recettori sensibili nella fascia di pertinenza di 250m (RS145) e, tra i recettori abitativi che lo studio di impatto acustico ha individuato come potenzialmente più disturbati, quelli per cui le simulazioni, ante mitigazioni, presentavano un superamento dei limiti di legge.

La tabella riporta le misure dei valori di simulazione di rumore post mitigazioni adottate.

Stazione	Postazione indicativa	periodo diurno		periodo notturno	
		valore simulazione * dB(A)	limite legge dB(A)	valore simulazione * dB(A)	limite legge dB(A)
RUM_01	Ricettore residenziale RF7	49.9 – 53.5	63.8	44.3 – 48.0	53.8
RUM_02	Ricettore residenziale RF19	55.8 – 58.5	63.8	50.3 – 53.0	55
RUM_03	Ricettore residenziale RF83	42.9 – 48.8	65	37.4 – 43.3	55
RUM_04	Struttura sanitaria RS145	57.0 – 60.0	50	54.6 – 57.4	40
RUM_05	Ricettore residenziale RF171	57.0 – 60.2	63.8	51.4 – 54.4**	53.8

PROGETTAZIONE ATI:

- * I due diversi valori indicano le posizioni del recettore simulate: al piano terra (1.8 m) e al primo piano (5.0 m)
- ** Il valore di simulazione non comprende l'applicazione delle ulteriori misure di mitigazione oltre le barriere fonoassorbenti:
- Installazione sulla parte sommitale della barriera di un terminale aggiuntivo (elemento concavo verso il centro della carreggiata) finalizzato alla riduzione dell'energia diffratta;
 - Piantumazione della fascia di terreno tra la carreggiata e la corte del recettore al fine di realizzare una barriera aggiuntiva assorbente. La fascia piantumata sarà costituita da essenze sempreverdi caratterizzate da elevata densità fogliare per una altezza non inferiore a 6 m ed avrà una profondità di almeno 30 m. La lunghezza della fascia piantumata dovrà essere di almeno 300 m (almeno 50 m oltre gli estremi della barriera metallica);
 - Intervento diretto sul recettore consistente nella sostituzione degli infissi e delle superfici vetrate esistenti con nuovi infissi e superfici vetrate caratterizzati da un indice R_w non inferiore a 40 dB(A). Detto intervento sarà effettuato se il superamento sarà confermato dalla verifica del livello acustico all'interno dei locali più esposti da effettuare in fase di esercizio (come previsto dal presente piano di monitoraggio ambientale predisposto).

L'ubicazione dei punti di monitoraggio, da verificare puntualmente in fase di attivazione del monitoraggio ante-operam, è riportata nell'elaborato grafico "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio".

6.5 MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO

Per la componente rumore il monitoraggio *ante operam* sarà finalizzato alla caratterizzazione dello stato attuale della componente rumore presso ricettori il cui clima acustico sarà influenzato dalla realizzazione delle opere per la vicinanza alle aree di lavorazione e dei cantieri. Tali valutazioni hanno lo scopo di:

- Evidenziare la presenza di eventuali criticità iniziali, anche di nuova insorgenza rispetto a quanto valutato in fase di progettazione, consentendo di delineare opportuni correttivi;
- Presentare un quadro comparativo per la valutazione dell'incidenza delle lavorazioni;
- Fornire una stima di residuo ambientale associato alle sorgenti presenti (in genere infrastrutturali) necessario per la corretta valutazione delle sole emissioni del cantiere, secondo quanto previsto anche dalle LLGG ISPRA.

In corso d'opera (CO) il monitoraggio ha lo scopo di rilevare tempestivamente eventuali criticità durante le lavorazioni e di gestirle mediante azioni correttive rapide ed efficaci.

Post operam (PO) i risultati del monitoraggio permetteranno di valutare la rispondenza dell'impatto dell'opera con le previsioni e di valutare la effettiva efficacia degli interventi mitigativi intrapresi.

I rilevamenti saranno eseguiti con modalità e strumentazione conformi alle prescrizioni del D.M. del 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", nonché della normativa tecnica di riferimento; in particolare le centraline di rilevamento saranno posizionate ad una altezza di 1.5 metri dal piano di campagna, il microfono sarà munito di cuffia antivento.

In concomitanza con i rilevamenti strumentali saranno acquisiti anche i dati meteo tramite centralina dedicata. Saranno indicati nelle schede di rilevamento i seguenti parametri:

- Livello di rumore ambientale ponderato A L_{Aeq} ;
- Livelli percentili L_1 , L_5 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{95} ;
- Condizioni meteo (temperatura, umidità, velocità del vento).

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

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

6.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Per la componente rumore è previsto che il monitoraggio interessi le fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam, con le specifiche modalità di seguito indicate:

- **Ante operam (AO):**
 - **Misurazioni in continuo per 7 giorni:** Il monitoraggio sarà condotto attraverso centraline in continua posizione per 7 giorni in nr. 5 postazioni rappresentative di ricettori residenziali esposti.
- **In corso d'opera (CO):**
 - **Misurazioni in continuo per 24 h:** Il monitoraggio sarà condotto attraverso centraline in continua posizione per 24 h in nr. 5 postazioni rappresentative di ricettori residenziali esposti.
- **Post operam (PO):**
 - **Misurazioni in continuo per 7 giorni:** saranno ripetuti rilevamenti in nr. 5 postazioni individuate, con le stesse modalità dell'ante-operam (centralina ubicata per 7 giorni, 1 ripetizione nel primo anno successivo alla fine delle lavorazioni).
 - Per il solo ricettore RS145 (per cui lo studio acustico ha registrato superamenti a valle delle mitigazioni ed indicato la necessità di eventuale risanamento diretto) verrà eseguita una **misura di breve periodo in ambiente abitativo della durata di 30 min.** in periodo notturno e in periodo diurno.

Stazione	Fase monitoraggio	Fase cantiere	Frequenza numero	Durata	n. campagne
RUM_01	AO	Prima dell'inizio dei lavori	1 volta	7 giorni	1
	CO	Durante l'attività del cantiere	trimestrale	24 ore	4/anno
	PO	Dopo il termine dei lavori	1 volta	7 giorni	1
RUM_02	AO	Prima dell'inizio dei lavori	1 volta	7 giorni	1
	CO	Durante l'attività del cantiere	trimestrale	24 ore	4/anno
	PO	Dopo il termine dei lavori	1 volta	7 giorni	1
RUM_03	AO	Prima dell'inizio dei lavori	1 volta	7 giorni	1
	CO	Durante l'attività del cantiere	trimestrale	24 ore	4/anno
	PO	Dopo il termine dei lavori	1 volta	7 giorni	1
RUM_04	AO	Prima dell'inizio dei lavori	1 volta	7 giorni	1
	CO	Durante l'attività del cantiere	trimestrale	24 ore	4/anno
	PO	Dopo il termine dei lavori	1 volta	7 giorni	1
			1 volta	30 min	1
RUM_05	AO	Prima dell'inizio dei lavori	1 volta	7 giorni	1
	CO	Durante l'attività del cantiere	trimestrale	24 ore	4/anno
	PO	Dopo il termine dei lavori	1 volta	7 giorni	1

6.7 SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei monitoraggi per la componente rumore.

Stazione	AO	CO	PO	
	Misure in continuo 7 gg	Misure in continuo 24 ore	Misure in continuo 7 gg	Misure di breve periodo 30 min
RUM_01	1	12	1	-
RUM_02	1	12	1	-
RUM_03	1	12	1	-
RUM_04	1	12	1	1
RUM_05	1	12	1	-

PROGETTAZIONE ATI:

7 ACQUE SUPERFICIALI

7.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riporta di seguito l'analisi del contesto normativo vigente in materia di qualità dell'acqua, oggetto di continua evoluzione e mutamento sia a livello nazionale che internazionale.

7.1.1 NORMATIVA COMUNITARIA

- Decisione 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20/11/2001 relativa all'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 2000/60/CE del 23/10/2000 - Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. (Direttiva modificata dalla Decisione 2001/2455/CE).

7.1.2 NORMATIVA NAZIONALE E REGIONALE

- D.Lgs. n. 27 del 2.02.2002 – “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 02.02.2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”.
- D.Lgs. n. 31 del 02.02.2001 – “Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”.
- D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e ss.mm.ii. - “Norme in materia ambientale”
- D.Lgs. n. 152 del 11.05.1999 – “Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE”.
- Decreto 15.02.1983 “Disposizioni relative ai metodi di misura, alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali destinate all'approvvigionamento potabile”;
- DPR 8.06.1982 n. 470: “Attuazione della Direttiva CEE n. 76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione”.

7.2 QUADRO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO

Il progetto prevede la realizzazione di diverse opere di attraversamento dei corpi idrici superficiali presenti. In particolare sono previsti viadotti per l'attraversamento dei due principali corpi idrici superficiali, il Fiume Metauro ed il Torrente Bottrina.

L'interferenza con le acque superficiali si ravvisa essenzialmente durante la fase di cantiere a causa delle lavorazioni di realizzazione delle fondazioni e sottofondazioni dei viadotti stessi.

La tipologia di viadotti da realizzare è la medesima per tutti gli attraversamenti e nello specifico si tratta di strutture miste in cls ed acciaio a più campate.

7.3 STATO QUALITATIVO ATTUALE

Il principale bacino idrografico interessato dall'infrastruttura in studio è quello del Fiume Metauro che il tracciato in studio attraversa prima collegarsi alla S.P. Metaurese n.4 mediante un viadotto su quattro campate di lunghezza complessiva pari a 245 m.

Il Metauro è il principale fiume della regione Marche per lunghezza con 121 km totali di corso ed un'estensione di bacino idrografico pari a 1'325 km².

Origina da un ampio ventaglio di sorgenti e corsi d'acqua (molti caratterizzati da discreti deflussi idrici anche in estate) a Badia Tedalda, fra l'Alpe della Luna, il monte Nerone (1'526 m s.l.m.) e il monte Catria (1'702 m s.l.m.).

Il Metauro, lungo il suo articolato tratto medio-alto, bagna svariati centri tra i quali Sant'Angelo in Vado, Urbania, Fermignano e Fossombrone dove, presso la selvaggia Forra di San Lazzaro, riceve da sinistra il Candigliano, suo principale tributario, che drena oltre metà dell'intero bacino dello stesso Metauro, fornendogli ben 13,6 m³/s di apporto medio, ovvero oltre 2/3 della sua portata media annua.

PROGETTAZIONE ATI:

Il Metauro ha un regime marcatamente torrentizio di tipo appenninico, ma con portate minime estive che tuttavia nel medio corso non scendono quasi mai sotto i 2 m³/s, grazie ad una certa permeabilità del suo alto bacino.

L'ARPAM esegue studi sulla qualità dei corpi idrici fluviali del Regione mediante delle stazioni di campionamento e controllo. La stazione più vicina sul fiume Metauro a monte dell'infrastruttura di progetto è la **STAZIONE R110054ME** che nel triennio 2018-2020 ha riportato dati talio da classificare il tratto di fiume in oggetto come **corpo idrico non a rischio monitoraggio sorveglianza**. Il sito è

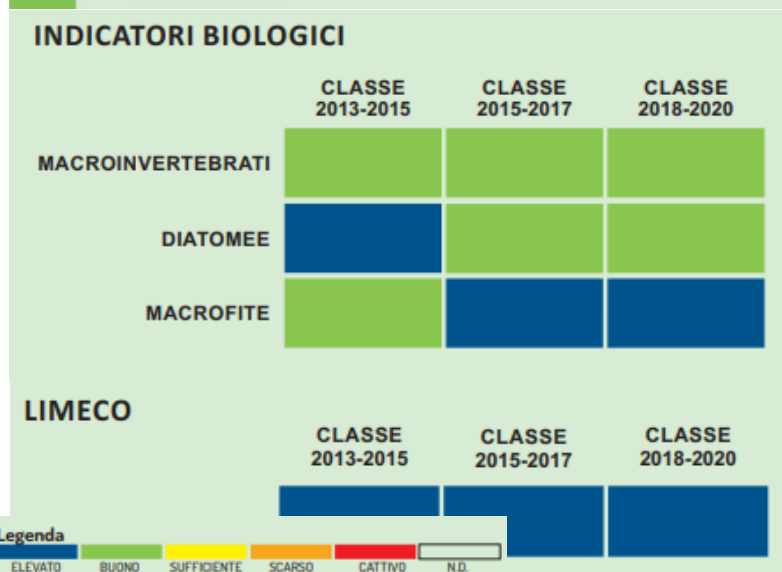
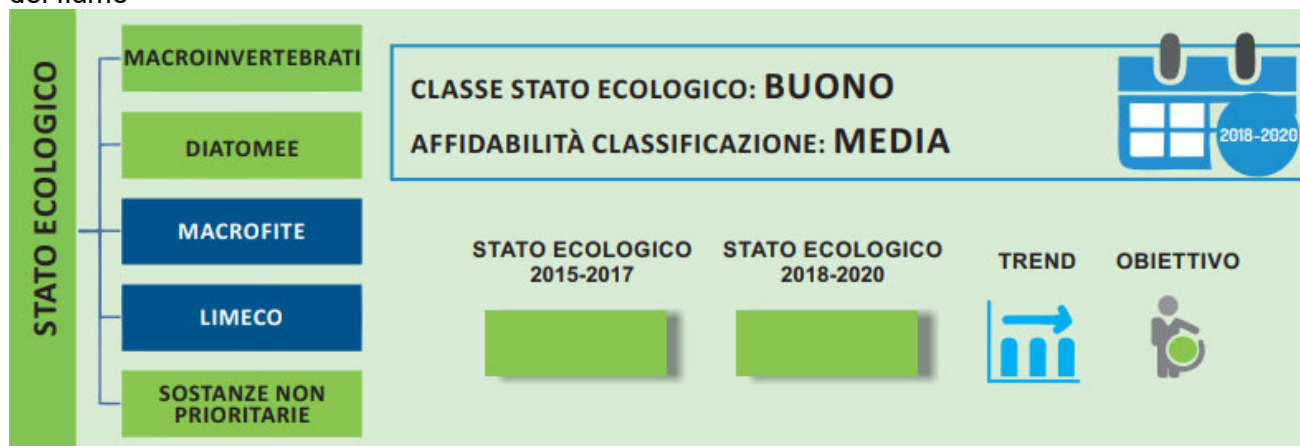


CORPO IDRICO GUADABILE
MACROTIPO: M4/MF
TIPO: I3SS3T
CORPO IDRICO NATURALE

STAZIONE: R110054ME
x: 2307347 y: 4836427
Comune: Mercatello sul Metauro
Località: km 36/IV strada a dx sotto il ponticello

posizionato a monte di S. Angelo in Vado e a valle di Mercatello sul Metauro, a 19,7 Km di distanza dalla sorgente e quota 360 m s.l.m. La zona circostante è essenzialmente agricola. La stazione di campionamento presenta una granulometria del substrato costituita da roccia e massi stabilmente incassati. La fascia perifluviale è costituita da formazioni arboree di tipo ripario sufficientemente strutturate e non vi sono interventi artificiali nella sezione trasversale del corso d'acqua.

Di seguito si riportano degli estratti del Report ARPAM sulla qualità pubblicato a Ottobre 2021, riguardante il triennio di monitoraggio 2018-2020, che indicano lo stato ecologico e lo stato chimico del fiume



Il corpo idrico è caratterizzato da una buona qualità ecologica, confermata dagli indicatori monitorati, e non mostra variazioni rispetto al ciclo di monitoraggio precedente. L'obiettivo di buona qualità ecologica è stato raggiunto.

Sia gli indicatori biologici che i parametri chimico-fisici (limeco) presentano stabilmente una classe di qualità elevata/buona.

PROGETTAZIONE ATI:



Non sono state rilevate criticità nel monitoraggio delle sostanze chimiche prioritarie e pertanto al corpo idrico è attribuito uno stato chimico buono. L'obiettivo di buona qualità chimica è stato raggiunto.

7.4 INDIVIDUAZIONE STAZIONI DI MONITORAGGIO

Le attività di monitoraggio ambientale riguarderanno i due corpi idrici superficiali più importanti, il Fiume Metauro ed il Torrente Bottrina, atteso che le lavorazioni da realizzare in corrispondenza dei vari attraversamenti di corpi idrici superficiali sono della stessa tipologia e verranno perciò eseguite con la stessa metodologia e con gli stessi accorgimenti.

Il Fiume Metauro sarà monitorato con nr. 2 punti di monitoraggio a monte (ASU_03) e a valle (ASU_04) dell'attraversamento e dell'area di cantiere C_12. Il torrente Bottrina sarà monitorato con nr. 2 punti, uno a monte (ASU_01) ed uno a valle (ASU_02) dell'attraversamento e dell'area di cantiere C_3.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio, è riportata nell'elaborato grafico "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio".

7.5 MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO

Con l'entrata in vigore il D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii., recante "Norme in materia ambientale" che recepisce la Direttiva 2000/60/CE, sono state introdotte sostanziali innovazioni in tema di indagine e classificazione delle acque superficiali.

Il decreto ha ripreso sostanzialmente le indicazioni e le strategie individuate dal precedente (D.Lgs. 152/99, attualmente abrogato), riscrivendo però la sezione relativa alla classificazione dei corpi idrici e gli obiettivi di qualità ambientale.

Nel decreto del 2006 e nelle successive modifiche ed integrazioni vengono elencati, per le varie tipologie di acque superficiali, gli "elementi qualitativi per la classificazione dello stato ecologico" e sono date delle "definizioni normative per la classificazione dello stato ecologico elevato, buono e sufficiente" per ogni elemento di qualità, privilegiando gli elementi biologici.

7.5.1 PARAMETRI FISICO-CHIMICI E BATTERIOLOGICI

Per quanto riguarda lo stato chimico il D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. definisce gli standard di qualità ambientali per varie matrici, in particolare nella tabella 1/A dell'allegato I alla parte III del D. Lgs. 152/2006, sono elencate le sostanze prioritarie da ricercare nelle acque superficiali e le concentrazioni che identificano il buono stato chimico di un corpo idrico.

Nella tabella a seguire si riporta i parametri che saranno rilevati:

ACQUE SUPERFICIALI				
parametri	u.m.	valore di riferimento		limite di rivelabilità
FISICO-CHIMICI				
D.M. 260/2010				
BOD5	mg/L	5		1
COD	mg/L			3
Conduttività elettrica (a 20°C)	µs/cm			
Durezza totale	mgCaCO3/L			
Fosforo totale	µg P/ L			
N-NH4	mg/L			0.01
N-NO3	mg/L			0.1
Ossigeno disciolto	%			
Ossigeno disciolto	mg/L			
pH				
Potenziale Redox	mV			
Temperatura dell'acqua	°C			
Cloruri	mg/l			1
Azoto totale	mg/l			
Solidi sospesi totali	mg/L			
Ca2 (calcio)	mg/L			0.25
CHIMICI				
D.Lgs. n. 172/2015 - Tabella 1/A		SQA-MA	SQA-CMA	
Piombo	µg/L	1.2		0.5
Cadmio	µg/L	0,08-0,25		0.01
Mercurio	µg/L		0.07	0.007
Nichel	µg/L	4		1
Triclorometano	µg/L	2.5		0.003
1,2-Dicloroetano	µg/L	10		0.04
Tricloroetilene	µg/L	10		0.005
Tetracloroetilene	µg/L	10		0.001
Esaclorobutadiene	µg/L	0.05		0.005
Benzene	µg/L	10		0.02
Alaclor	µg/L	0.3		0.01
Diuron	µg/L	0.2		0.01
Trifluralin	µg/L	0.03		0.02
D.Lgs. n. 172/2015 - Tabella 1/B		SQA-MA		
Arsenico	µg/L	10		0.25
Cromo totale	µg/L	7		1
1,1,1-Tricloroetano	µg/L	10		0.04
Toluene	µg/L	5		0.02
m-Xilene	µg/L	5		0.04

PROGETTAZIONE ATI:

ACQUE SUPERFICIALI			
parametri	u.m.	valore di riferimento	limite di rivelabilità
p-Xilene	µg/L	5	0.04
o-Xilene	µg/L	5	0.02
Terbutilazina	µg/L	0.5	0.01
Bentazone	µg/L	0.5	0.01
Linuron	µg/L	0.5	0.01
Altro			
Idrocarburi totali	µg/L		10
BATTERIOLOGICI			
D.M. 260/2010		SQA-MA	SQA-CMA
Escherichia coli	UFC/100 mL		

7.5.2 PARAMETRO STAR ICMi

Per la definizione dello stato di qualità del Fiume Metauro, presso le stazioni individuate ASU_03 e ASU_04, 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"**.

In generale, per i metodi di analisi, sia dei parametri fisico-chimici e batteriologici, sia dei macroinvertebrati, si farà riferimento a quanto previsto dal manuale "Metodi Analitici per le Acque", prodotto dal CNR-ISPRA.

7.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Per la caratterizzazione dell'ante operam saranno eseguite campagne di campionamento, per un totale di:

- 2 misure per ogni punto nell'AO, nei 6 mesi precedenti l'inizio dei lavori, per i parametri idrologici, fisico/chimici, batteriologici
- 2 misure per i punti lungo il Fiume Metauro, nei 6 mesi precedenti l'inizio dei lavori, per i parametri indicanti lo stato ecologico del corso d'acqua (macroinvertebrati).

Per la caratterizzazione del corso d'opera saranno eseguite campagne trimestrali, in tutti i punti di misura, dei parametri idrologici, fisico/chimici, batteriologici.

Per il monitoraggio post-operam saranno eseguite campagne di campionamento, per un totale di:

- 2 misure per ogni punto nel PO, nei 6 mesi successivi alla fine dei lavori, per i parametri idrologici, fisico/chimici e biologici

PROGETTAZIONE ATI:

- 2 misure per i punti lungo il Fiume Metauro, nei 6 mesi successivi alla fine dei lavori, per i parametri indicanti lo stato ecologico del corso d'acqua (macroinvertebrati).

Stazione	Postazione indicativa	Fase monitoraggio	Durata fase	Frequenza	Numero	Tipologia
ASU_01	Torrente Bottrina a monte delle aree del cantiere C_03	AO	6 mesi prima dell'inizio dei lavori	Trimestrale	2	Analisi chimico-fisiche e batteriologiche
		CO	Per tutta la durata dei lavori – 3 anni	Trimestrale	4/anno	Analisi chimico-fisiche e batteriologiche
		PO	6 mesi dopo il termine dei lavori	Trimestrale	2	Analisi chimico-fisiche e batteriologiche
ASU_02	Torrente Bottrina a valle delle aree del cantiere C_03	AO	6 mesi prima dell'inizio dei lavori	Trimestrale	1	Analisi chimico-fisiche e batteriologiche
		CO	Per tutta la durata dei lavori – 3 anni	Trimestrale	4/anno	Analisi chimico-fisiche e batteriologiche
		PO	6 mesi dopo il termine dei lavori	Trimestrale	2	Analisi chimico-fisiche e batteriologiche
ASU_03	Fiume Metauro a monte delle aree di cantiere C_12	AO	6 mesi prima dell'inizio dei lavori	Trimestrale	2	Analisi chimico-fisiche e batteriologiche, STAR ICMi
		CO	Per tutta la durata dei lavori – 3 anni	Trimestrale	4/anno	Analisi chimico-fisiche e batteriologiche
		PO	6 mesi dopo il termine dei lavori	Trimestrale	2	Analisi chimico-fisiche e batteriologiche, STAR ICMi
ASU_04	Fiume Metauro a valle delle aree di cantiere C-12	AO	6 mesi prima dell'inizio dei lavori	Trimestrale	2	Analisi chimico-fisiche e batteriologiche, STAR ICMi
		CO	Per tutta la durata dei lavori – 3 anni	Trimestrale	4/anno	Analisi chimico-fisiche e batteriologiche
		PO	6 mesi dopo il termine dei lavori	Trimestrale	2	Analisi chimico-fisiche e batteriologiche, STAR ICMi

7.7 SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva di tutti i monitoraggi previsti per le acque superficiali.

Stazione	Parametri idrologici			Parametri fisico chimici e chimico-batteriologici			Macroinvertebrati		
	AO	CO	PO	AO	CO	PO	AO	CO	PO
ASU_01	2	12	2	2	12	2	-	-	-
ASU_02	2	12	2	2	12	2	-	-	-
ASU_03	2	12	2	2	12	2	2	-	2
ASU_04	2	12	2	2	12	2	2	-	2

8 ACQUE SOTTERRANEE

Per quanto riguarda la componente ambiente idrico sotterraneo, il PMA è finalizzato a definire le caratteristiche delle acque sotterranee interessate direttamente o indirettamente dagli interventi in oggetto nelle condizioni ante-operam, corso d'opera e post-operam.

8.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

8.1.1 NORMATIVA COMUNITARIA

- Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 dicembre 2006 , sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento
- Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000 - Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. (Direttiva modificata dalla Decisione 2001/2455/CE).

8.1.2 NORMATIVA NAZIONALE

- D.Lgs n. 30 del 16 marzo 2009, Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. (09G0038) (GU n.79 del 4-4-2009)
- D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e ss.mm.ii. - "Norme in materia ambientale"

8.2 QUADRO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO

Il progetto prevede la realizzazione di 4 gallerie naturali, di lunghezza variabile tra i 700 e i 900 ml. L'interferenza potenziale con le acque sotterranee è dovuta principalmente alla realizzazione di tali opere in sotterraneo, sia per quanto attiene le vere e proprie operazioni di scavo, sia a regime in termini di modificazione delle caratteristiche di falda.

8.3 STATO QUALITATIVO ATTUALE

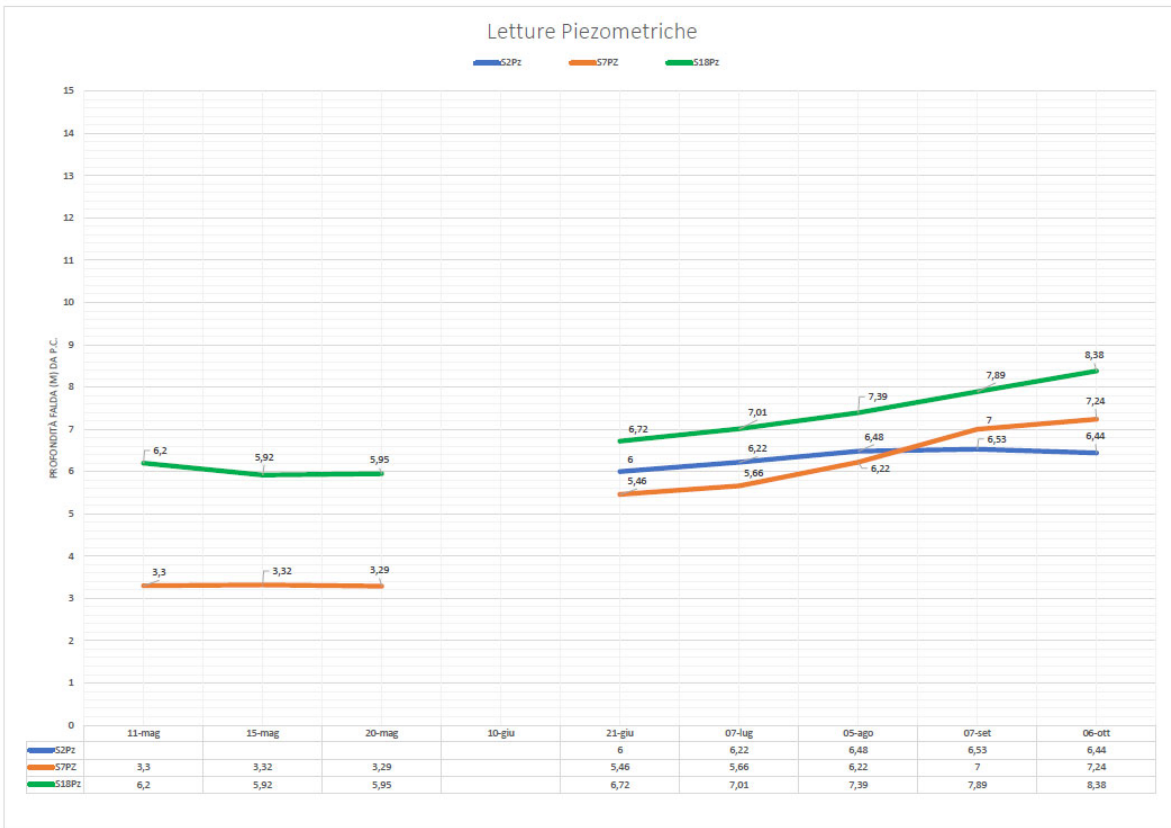
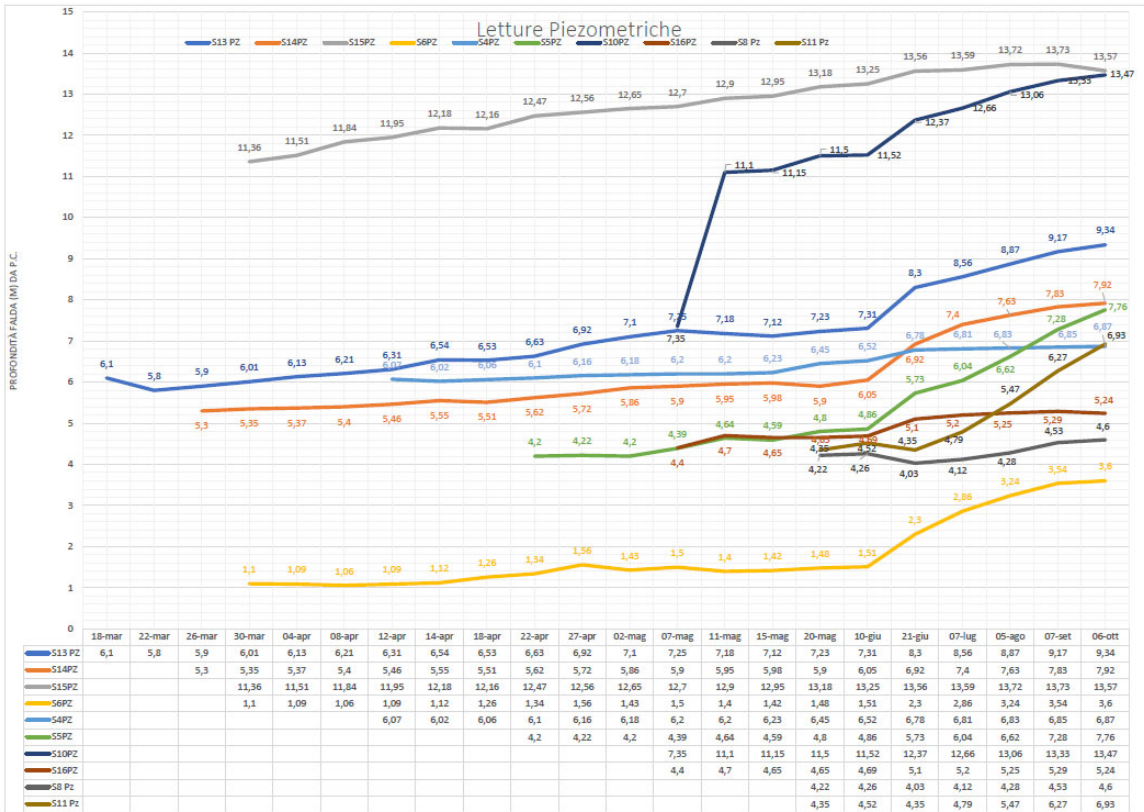
L'elaborato T00GE00GEORE01 riporta le campagne di monitoraggio piezometrico eseguite nella zona oggetto di progetto.

In questa area dell'appenino le unità carbonatiche costituiscono il principale serbatoio d'acqua, mentre la circolazione idrica nei depositi silicoclastici e alluvionali è più limitata. Nei depositi torbiditici silicoclastici le potenzialità acquifere derivano dalle caratteristiche della litologia nonché strutturali; per cui in generale la "produttività" idrogeologica è maggiore nelle arenarie. Nel complesso i membri e le litofacies della FMA sono, dal punto di vista idrogeologico, definibili come acquiferi.

Nei depositi alluvionali terrazzati le caratteristiche idrogeologiche variano sensibilmente da zona a zona, in quanto si tratta di strutture acquifere complesse, con la falda suddivisa in più orizzonti, a causa delle frequenti variazioni delle caratteristiche litologiche in senso sia verticale che orizzontale. Le varie campagne geognostiche hanno installato strumentazione atta al controllo e al monitoraggio della falda nei vari terreni e rocce interessate dal progetto. In particolare sono stati installati:

- n. 6 piezometri Norton e Casagrande (in corrispondenza dei sondaggi: S₇1, S₇5, S₇6, S₇11, S₇14, S₇21), durante la campagna di indagini 2003-2004;
- n.13 piezometri a tubo aperto e Casagrande (in corrispondenza dei sondaggi S₂Pz, S₄Pz, S₅Pz, S₆Pz, S₇Pz, S₈Pz, S₁₀Pz, S₁₁Pz, S₁₃Pz, S₁₄pz, S₁₅Pz, S₁₆Pz, S₁₈Pz), durante la campagna di indagini 2021.

Di seguito le tabelle con riportate le letture effettuate sui tubi piezometrici a partire dalle fasi in corso di esecuzione delle indagini.



PROGETTAZIONE ATI:

8.4 INDIVIDUAZIONE STAZIONI DI MONITORAGGIO

Lo scopo è quello di definire un sistema di controllo quali-quantitativo dei corpi idrici sotterranei, al fine di valutare le potenziali alterazioni indotte dall'opera in fase di realizzazione e di esercizio. Il Monitoraggio Ambientale avrà quindi i seguenti obiettivi:

- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evoluzione delle condizioni ambientali;
- garantire, durante la fase di costruzione, il controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste sulla componente e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.

Le lavorazioni potenzialmente interferenti con le acque sotterranee sono quelle relative allo scavo delle gallerie.

Nello specifico è previsto il monitoraggio, sia qualitativo che quantitativo, della falda attraverso prelievi e campionamenti da effettuarsi all'interno di n° 4 piezometri di nuova realizzazione che avranno diametro minimo di almeno 3". Non è possibile il riutilizzo dei piezometri installati nelle precedenti campagne di misura perché di diametro troppo piccolo (2") per le operazioni di campionamento.

I piezometri saranno appositamente realizzati prima dell'inizio dei lavori, esternamente alle aree di lavorazione in modo da garantirne il funzionamento per tutto il periodo dei lavori e anche dopo il completamento dell'opera:

Stazione	Postazione indicativa	Posizione rispetto tracciato opera	Posizione rispetto andamento della falda	Diametro piezometro	Profondità piezometro
AST_01	galleria il Monte	sud	monte	3"	20
AST_02	galleria il Monte	monte	valle	3"	20
AST_03	galleria Urbana 1	sud	monte	3"	20
AST_04	galleria Urbana 1	nord	valle	3"	20
AST_05	galleria Urbana 2	sud	monte	3"	20
AST_06	galleria Urbana 2	nord	valle	3"	20
AST_07	galleria Urbana 3	sud	monte	3"	20
AST_08	galleria Urbana 3	nord	valle	3"	20

8.5 MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO

8.5.1 METODOLOGIA DI RILEVAMENTO E CAMPIONAMENTO

Il monitoraggio della componente acque sotterranee prevede l'esecuzione delle seguenti attività di campo e di laboratorio:

- operazione di spurgo del piezometro;
- misura del livello piezometrico;
- misura dei parametri chimico-fisici in situ;
- prelievo di campioni di acque sotterranee mediante tecnica low flow (utilizzo di basse portate (< 0,5 l/min) durante il campionamento in modo da produrre il minimo abbassamento nel livello del pozzo e la ridurre la turbolenza);
- analisi chimiche di laboratorio sui campioni prelevati.

PROGETTAZIONE ATI:

Le misure di livello piezometrico statico all'interno dei piezometri di monitoraggio saranno eseguite mediante freatimetro dotato di segnalatore acustico al raggiungimento del livello.

Il prelievo di campioni di acque sotterranee nei fori piezometrici avverrà con modalità dinamica mediante spurgo con elettropompa per un periodo sufficiente ad estrarre 3-5 volumi specifici, verificando la stabilizzazione dei parametri chimico-fisici rilevabili in sito. Scopo dello spurgo è quello di consentire la stabilizzazione dei parametri chimico-fisici dell'acqua di falda presente all'interno dei piezometri. Tale stabilizzazione sarà verificata mediante l'utilizzo di sonda multiparametrica. I parametri indicatori (pH, potenziale redox, conducibilità elettrica e ossigeno disciolto) saranno costantemente monitorati durante lo spurgo e saranno successivamente riportati sul modulo di prelievo.

I campioni d'acqua, identificati con la sigla del piezometro, saranno raccolti in appositi contenitori su cui sarà applicata un'etichetta contenente la denominazione del campione, il punto di prelievo e la data.

La metodologia di analisi da adottare dovrà seguire le linee guida previste nel manuale "Metodi Analitici per le Acque" APAT CNR-IRSA, 2003

8.5.2 PARAMETRI OGGETTO DI MONITORAGGIO

Di seguito si riporta l'elenco dei parametri oggetto di analisi.

ACQUE SOTTERRANEE			
parametri	u.m.	limite di legge	limite di rivelabilità
IDROLOGICI / IDROMORFOLOGICI			
Livello idrico	m slm	-	
FISICO-CHIMICI (IN SITU)			
Conduttività elettrica a 20°C	µs/cm		
Ossigeno disciolto	mg/L		1
pH			
Portata volumetrica sorgenti	m ³ /s		
Potenziale Redox	mV		
Soggiacenza statica	m		
Temperatura dell'acqua	°C		
Temperatura dell'aria	°C		
CHIMICI (LABORATORIO)			
D.Lgs. n. 152/2006 ss.mm.ii - PARTE IV - Titolo V - Allegato 5 Tabella 2 'Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee'			
METALLI			
Arsenico	µg/L	10	0.25
Cadmio	µg/L	5	1
Cromo totale	µg/L	50	1
Cromo VI	µg/L	5	2
Ferro	µg/L	200	1
Manganese	µg/L	50	2
Nichel	µg/L	20	2
Piombo	µg/L	10	3

PROGETTAZIONE ATI:

ACQUE SOTTERRANEE			
parametri	u.m.	limite legge	limite di rivelabilità
Rame	µg/L	1000	1
Zinco	µg/L	3000	25
INQUINANTI INORGANICI			
Solfati	mg/L	250	1
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI			
Benzene	µg/L	1	0.02
Etilbenzene	µg/L	50	0.02
Toluene	µg/L	15	0.02
p-Xilene	µg/L	10	0.04
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI			
1,1-Dicloroetilene	µg/L	0.05	0.005
1,2-Dicloroetano	µg/L	3	0.1
Clorometano	µg/L	1.5	0.3
Cloruro di vinile	µg/L	0.5	0.00001
Esaclorobutadiene	µg/L	0.15	0.005
Tetracloroetilene	µg/L	1.1	0.001
Tricloroetilene	µg/L	1.5	0.005
Triclorometano	µg/L	0.15	0.003
Sommatoria organoalogenati	µg/L	10	0.1
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI			
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/L	0.05	0.00001
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	0.2	0.04
1,1-Dicloroetano	µg/L	810	0.5
1,2,3-Tricloropropano	µg/L	0.001	0.00001
1,2-Dicloroetilene	µg/L	60	0.5
1,2-Dicloropropano	µg/L	0.15	0.04
AMMINE AROMATICHE			
2,4'-DDD	µg/L	0.1	0.01
2,4'-DDE	µg/L	0.1	0.01
2,4'-DDT	µg/L	0.1	0.01
4,4'-DDD	µg/L	0.1	0.01
4,4'-DDE	µg/L	0.1	0.01
4,4'-DDT	µg/L	0.1	0.01
Aldrin	µg/L	0.03	0.01
Beta-esacloroesano	µg/L	0.1	0.01
Dieldrin	µg/L	0.03	0.01
DIOSSINE E FURANI			
Idrocarburi totali	µg/L	350	10
Altro			
MTBE	µg/L	40	2

PROGETTAZIONE ATI:

8.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

La fase di monitoraggio in ante operam sarà essenzialmente finalizzata alla caratterizzazione dello stato attuale della componente ed avrà quindi la funzione di identificare il contesto qualitativo delle acque sotterranee, così da rendere disponibile gli elementi su cui confrontare, durante il periodo delle lavorazioni, i risultati dei monitoraggi effettuati.

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo principale di verificare che nella fase di realizzazione dell'opera non vengano indotte modifiche ai caratteri qualitativi e quantitativi del sistema delle acque sotterranee. Nel dettaglio, si procederà al confronto tra i valori dei parametri rilevati nell'ante operam con quelli che saranno misurati in questa fase, in modo da poter subito segnalare eventuali criticità. Il monitoraggio post-operam si rende necessario per l'eventuale verifica di restituzione alla falda della qualità delle acque presente prima della realizzazione dell'infrastruttura e dell'esecuzione delle lavorazioni annesse e monitorare l'assenza di interferenza tra falda sotterranea e opera d'arte.

Programma delle attività di monitoraggio

Le fasi oggetto di monitoraggio, come previsto dalle Linee guida per il PMA, saranno:

- **Ante Operam:** Il Monitoraggio Ante Operam delle acque sotterranee ha lo scopo di definire le condizioni esistenti e le caratteristiche della falda, in termini quantitativi e qualitativi, in assenza dei disturbi provocati dalle lavorazioni e dall'opera in progetto. Il monitoraggio AO ha infine lo scopo di definire gli interventi possibili per ristabilire condizioni di disequilibrio che dovessero verificarsi in fase CO, garantendo un quadro di base delle conoscenze delle caratteristiche della falda tale da evitare soluzioni non compatibili con il particolare ambiente delle acque sotterranee. Stanti le premesse fornite, si opererà mediante analisi dei parametri fisico-chimici e del livello piezometrico. Le misurazioni dovranno essere effettuate nei sei mesi precedenti l'inizio dei lavori con una frequenza mensile per quanto riguarda le caratteristiche idrologiche, prevedendo quindi 6 misurazioni in un semestre. Mentre le misure dei parametri fisico-chimici dovranno essere effettuate con frequenza trimestrale, per un totale di due misurazioni in 6 mesi. Le analisi in questa fase saranno utilizzate come valori di riferimento per lo stato di qualità dei corpi idrici superficiali per le analisi nelle fasi successive.
- **Corso d'Opera:** La definizione del programma temporale del monitoraggio delle acque sotterranee avverrà in relazione alle condizioni naturali (variazioni stagionali) e allo sviluppo dei lavori. Le misure delle caratteristiche idrologiche (piezometria) e dei parametri fisico-chimici dovranno essere effettuate con frequenza trimestrale, per un totale di 4 misurazioni ogni anno. Un opportuno confronto dei parametri rilevati in questa fase con quelli monitorati in AO permetterà una valutazione critica delle interferenze indotte dalle lavorazioni.
- **Post Operam:** il monitoraggio si rende necessario per l'eventuale verifica di restituzione alla falda della qualità delle acque presente prima della realizzazione dell'infrastruttura e dell'esecuzione delle lavorazioni annesse. I parametri previsti da monitorare sono gli stessi del monitoraggio AO e CO, definiti nei paragrafi precedenti. Le misurazioni dovranno essere effettuate nell'anno successivo al termine dei lavori con una frequenza trimestrale per quanto riguarda le caratteristiche idrologiche, prevedendo quindi 4 misurazioni in un anno. Mentre le misure dei parametri fisico-chimici dovranno essere effettuate con frequenza semestrale, per un totale di due misurazioni in un anno.

L'ubicazione dei punti è rappresentata nelle tavole allegate al progetto.

Monitoraggio parametri idrologici (livello piezometrico)

Ante Operam

PROGETTAZIONE ATI:

Codice punto	Frequenza
AST_01	Mensile nei sei mesi prima dell'inizio lavori (6 misure)
AST_02	
AST_03	
AST_04	

Corso d'Opera

Codice punto	Fase	Frequenza
AST_01	Fase realizzativa 1 (Mesi 2-24)	Trimestrale nel periodo di realizzazione
AST_02	Fasi realizzative 4 (Mesi 4-30) e 5 (Mesi 11-35)	
AST_03	Fase realizzativa 5 (Mesi 11-35)	
AST_04	Fase realizzativa 2 (mesi 2-20)	

Post Operam

Codice punto	Frequenza
AST_01	Trimestrale nei dodici mesi dopo il termine dei lavori (4 misure/anno)
AST_02	
AST_03	
AST_04	

Monitoraggio parametri fisico-chimici (in situ e laboratorio)

Ante Operam

Codice punto	Frequenza
AST_01	Trimestrale nei sei mesi prima dell'inizio lavori (2 misure)
AST_02	
AST_03	
AST_04	

Corso d'Opera

Codice punto	Fase	Frequenza
AST_01	Fase realizzativa 1 (Mesi 2-24)	Trimestrale nel periodo di realizzazione
AST_02	Fasi realizzative 4 (Mesi 4-30) e 5 (Mesi 11-35)	
AST_03	Fase realizzativa 5 (Mesi 11-35)	
AST_04	Fase realizzativa 2 (mesi 2-20)	

Post Operam

Codice punto	Frequenza
AST_01	Semestrale nei dodici mesi dopo il termine dei lavori (2 misure/anno)
AST_02	
AST_03	
AST_04	

8.7 SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva di tutti i monitoraggi previsti per le acque superficiali.

PROGETTAZIONE ATI:

Codice punto	AO		CO		PO	
	Parametri idrologici	Parametri fisico chimici	Parametri idrologici	Parametri fisico chimici	Parametri idrologici	Parametri fisico chimici
AST_01	6	2	8	8	4	2
AST_02	6	2	8	8	4	2
AST_03	6	2	10	10	4	2
AST_04	6	2	10	10	4	2
AST_05	6	2	8	8	4	2
AST_06	6	2	8	8	4	2
AST_07	6	2	6	6	4	2
AST_08	6	2	6	6	4	2

PROGETTAZIONE ATI:

9 VEGETAZIONE

9.1 **NORMATIVA**

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 semi-naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. S.O. alla G.U. n.248 del 23 ottobre 1997.

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

Convenzioni internazionali

- Convenzione sulla diversità biologica, Rio de Janeiro 1992
- Convenzione sulla Conservazione della Vita Selvatica e degli Habitat naturali in Europa, Berna 1979
- Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, Ramsar 1971
- Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo, Barcellona 1995

9.2 **QUADRO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO**

Le opere di progetto che interessano maggiormente le aree caratterizzate da vegetazione naturale sono rappresentate da tratti ordinari, viadotti e ponti.

9.3 **STATO QUALITATIVO ATTUALE**

La vegetazione naturale maggiormente rappresentata nel territorio indagato è quella ripariale del fiume Metauro e dei suoi affluenti.

Il Metauro è un fiume avente un carattere prevalentemente torrentizio che presenta la vegetazione ripariale disposta con la classica sequenzialità trasversale delle specie igrofile.

Oltre alla vegetazione ripariale si individuano nel territorio, dove le attività antropiche sono state meno intense, la conservazione di lembi forestali relitti probabilmente simili alle antiche foreste di caducifoglie di fondo valle in cui predomina la roverella (*Quercus pubescens*), insieme ad altre latifoglie.

9.4 **INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI**

Complessivamente sono state individuate 4 aree in corrispondenza delle quali saranno effettuati i rilievi previsti per il monitoraggio della vegetazione:

- VEG_01 tra l'imbocco sud della galleria "Il Monte" e l'imbocco nord della "Urbania 1";
- VEG_02 tra l'imbocco sud della galleria "Urbania 1" e l'imbocco nord della galleria "Urbania 2";
- VEG_03 tra l'imbocco sud della galleria "Urbania 2" e l'imbocco nord della galleria "Urbania 3";
- VEG_04 in corrispondenza del viadotto sul Fiume Metauro "Ponte Metauro 3".

Stazione	Postazione indicativa
----------	-----------------------

PROGETTAZIONE ATI:

VEG_01	In corrispondenza delle aree di rimboscimento e/o ricomposizione tra l'imbocco sud della galleria "Il Monte" e l'imbocco nord della "Urbania 1";
VEG_02	In corrispondenza delle aree di rimboscimento e/o ricomposizione tra l'imbocco sud della galleria "Urbania 1" e l'imbocco nord della galleria "Urbania 2"
VEG_03	In corrispondenza delle aree di rimboscimento e/o ricomposizione tra l'imbocco sud della galleria "Urbania 2" e l'imbocco nord della galleria "Urbania 3"
VEG_04	In corrispondenza delle aree di rimboscimento e/o ricomposizione del viadotto sul Fiume Metauro "Ponte Metauro 3"

Le aree all'interno delle quali saranno condotti i rilievi di monitoraggio, da verificare puntualmente in fase di attivazione del monitoraggio ante-operam, sono riportate nell'elaborato grafico "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio".

9.5 MODALITÀ E PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO

9.5.1 POSSIBILI IMPATTI SULLA COMPONENTE

La realizzazione dell'opera comporta come principale effetto sulla vegetazione la sottrazione di superficie naturaliforme ed il consumo di vegetazione con la conseguente scomparsa delle condizioni necessarie alla permanenza delle specie originarie.

L'impatto sulla vegetazione avviene principalmente in fase di cantiere con la perdita delle specie. Durante la fase di cantiere l'impatto è dovuto alla perdita di condizioni idonee al ricostituirsi di habitat naturaliformi e al conseguente aumento di specie alloctone e di specie comuni e sinantropiche.

Il Piano di Monitoraggio ambientale relativo agli ambiti vegetazionali deve pertanto verificare l'insorgere di tali tipologie di impatto e, laddove possibile, consentire interventi correttivi in corso d'opera al fine di minimizzarne l'entità.

Per il monitoraggio della vegetazione si effettueranno indagini finalizzate a caratterizzare e seguire l'evoluzione dello stato fitosanitario della vegetazione posta ai margini esterni delle aree di lavorazione, al fine di individuare eventuali alterazioni correlate alla realizzazione delle opere.

Le indagini saranno svolte in aree di estensione limitata ma comunque rappresentative e adeguate agli scopi specifici dell'indagine, delineate mediante apposito sopralluogo. In tali aree verrà in particolare controllato periodicamente lo stato fitosanitario dei recettori.

Le analisi e controlli di tipo cenologico saranno effettuate, nelle aree di indagine tramite l'utilizzazione di rilevamenti di tipo fitosociologico finalizzate a stabilire lo stato delle comunità vegetali presenti ai margini delle aree di lavorazione.

9.5.2 FINALITÀ DEL MONITORAGGIO SULLA COMPONENTE

Il monitoraggio della componente vegetazione è finalizzato ai seguenti principali obiettivi:

- caratterizzare la vegetazione delle aree interessate dai lavori durante la fase ante operam
- caratterizzare e monitorare le aree e le specie di particolare interesse naturalistico, ecologico ed ambientale;
- monitorare l'evoluzione della vegetazione in corso d'opera e in fase post operam;
- verificare la variazione della qualità naturalistica ed ecologica nelle aree direttamente o indirettamente interessate dalla realizzazione delle opere, con specifico riferimento ai recettori maggiormente sensibili individuati nelle aree di interesse;
- mettere in atto misure di mitigazione e salvaguardia della vegetazione e dell'ambiente qualora si verificassero danni imputabili ai lavori;
- rilevare l'introduzione di specie sinantropiche a carattere invasivo.

9.5.3 CRITERI E METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO SULLA COMPONENTE VEGETAZIONE

Il seguente "Campo d'indagine" è stato individuato considerando le caratteristiche della componente vegetazionale dell'area d'indagine, al fine di monitorare l'impatto delle opere in modo efficace.

- **Analisi floristica per fasce campione**

Per questo tipo di indagine sarà necessario definire itinerari lineari lungo i quali realizzare i censimenti della flora. Le fasce saranno opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi o gli elementi floristici più rappresentativi dell'area d'indagine. Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni:

1. I censimenti della flora devono essere realizzati lungo fasce di interesse, di larghezza non superiore ai 30 m, poste ai lati delle opere, opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi più rappresentative di ciascuna area d'indagine. Nell'area in esame gli itinerari saranno finalizzati per lo più alla caratterizzazione in senso sinantropico dei transetti floristici. In tale situazione si può infatti stimare meglio che in altri casi la variazione floristica quali-quantitativa dovuta ad interferenze esterne.

2. Il censimento delle specie vegetali deve comunque essere realizzato, percorrendo due itinerari paralleli, l'uno posto in prossimità delle opere di progetto e l'altro a maggiore distanza per tratti successivi di 100 m con percorsi ad "U". I censimenti si considereranno conclusi quando l'incremento delle specie censite, con il procedere dei tratti, è inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

3. Il riconoscimento delle specie può avvenire in campagna quando il campione è certo al livello di specie; viceversa i campioni per i quali sussistono dubbi debbono essere prelevati e portati in laboratorio per un'analisi più approfondita con l'ausilio di un binoculare stereoscopico. Nel caso in cui i campioni siano rinvenuti con caratteri diagnostici non sufficienti per il loro riconoscimento (fiori, frutti) a livello di specie a causa del periodo fenologico non coincidente con quello dei rilevamenti, di essi si indica unicamente il Genere seguito da "SP". Viceversa, quando l'attribuzione specifica è possibile, ma qualche carattere sistematico non collima esattamente con quanto descritto nella Flora di S. Pignatti, si può utilizzare il simbolo cfr. Occorre precisare che il censimento floristico, effettuato nell'arco di una giornata consente unicamente la redazione di una flora indicativa della realtà ambientale dell'area in esame. Si devono segnalare le specie rare, protette o di particolare interesse naturalistico.

9.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva di tutti i monitoraggi previsti per la vegetazione.

Stazione	Fase monitoraggio	Fase cantiere	Durata fase	Frequenza	Numero misure
VEG_01	AO	Prima dell'inizio dei lavori	sei mesi	Trimestrale	2
	CO	Durante l'intera durata dei lavori	3 anni	Trimestrale	12
	PO	Per un anno dopo il termine dei lavori	un anno	Trimestrale	4
VEG_02	AO	Prima dell'inizio dei lavori	sei mesi	Trimestrale	2
	CO	Durante l'intera durata dei lavori	3 anni	Trimestrale	12
	PO	Per un anno dopo il termine dei lavori	un anno	Trimestrale	4
VEG_03	AO	Prima dell'inizio dei lavori	sei mesi	Trimestrale	2
	CO	Durante l'intera durata dei lavori	3 anni	Trimestrale	12

PROGETTAZIONE ATI:

	PO	Per un anno dopo il termine dei lavori	un anno	Trimestrale	4
VEG_04	AO	Prima dell'inizio dei lavori	sei mesi	Trimestrale	2
	CO	Durante l'intera durata dei lavori	3 anni	Trimestrale	12
	PO	Per un anno dopo il termine dei lavori	un anno	Trimestrale	4

9.7 SINTESI DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva di tutti i monitoraggi previsti per la vegetazione.

Stazione	AO	CO	PO	Tot.
VEG_01	2	12	4	18
VEG_02	2	12	4	18
VEG_03	2	12	4	18
VEG_04	2	12	4	18

PROGETTAZIONE ATI:

10 COMPONENTE GEOMORFOLOGIA

Il progetto in oggetto prevede un monitoraggio geotecnico-strutturale e geomorfologico, redatto in accordo alle linee Guida ANAS per il Monitoraggio Geotecnico che ha 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. L'elaborato di riferimento è T00GEOGETRE03 ed a quello si rimanda per le informazioni di dettaglio sul monitoraggio.

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.

Il Piano prevede un monitoraggio geotecnico e strutturale mediante inclinometri, mire ottiche e celle di carico poste presso le opere d'arte, le opere d'arte minori e le opere d'arte provvisorie ed un monitoraggio geomorfologico nelle aree potenzialmente instabili, mediante l'installazione di inclinometri (per il controllo degli spostamenti con la profondità) e piezometri a tubo aperto (per il controllo del regime idraulico)

Nelle tabelle seguenti si riporta, per ogni area interessata dall'intervento di stabilizzazione, la strumentazione e la frequenza delle letture prevista nel piano di monitoraggio geomorfologico.

Int. di stabilizzazione	Sigla sondaggio	Piezometri		Sigla sondaggio	Inclinometri	
		n° piez a tubo aperto	Lunghezza piez a tubo aperto [m]		n°	Lunghezza inclinometro [m]
Intervento di drenaggio frana F2 Imbocco Ovest Galleria Urbana 1 pk 1+750	S01pz/21	1	20	S01in/21	1	20
Intervento di drenaggio frana F3 Imbocco Est Galleria Urbana 2 pk 3+450	S02pz/21	1	20	-	-	-
Intervento di drenaggio frana F4 pk 3+810 - 3+860	S03pz/21	1	20	S02in/21	1	20
Intervento di drenaggio frana F6 Imbocco Est Galleria Urbana 3 pk 4+875	S04pz/21	1	20	S03in/21	1	20
Intervento di drenaggio frana F7 pk 4+875 - 5+020	S05pz/21	1	25	S04-5in/21	2	25

Tabella 10.11 Strumentazione in corrispondenza degli interventi di stabilizzazione.

Tipologia di strumentazione	Ante operam			Corso d'opera		
	Durata	Frequenza	Misure per ogni strumento	Durata	Frequenza	Misure per ogni strumento
Inclinometri	3 mesi	1/30gg	3	3 anni	1/30gg	36
Piezometri	3 mesi	1/30gg	3	3 anni	1/30gg	36
Tipologia di strumentazione	Post Operam					

Tipologia di strumentazione	Ante operam			Corso d'opera		
	Durata	Frequenza	Misure per ogni strumento	Durata	Frequenza	Misure per ogni strumento
	Durata	Frequenza	Misure per ogni strumento	Durata	Frequenza	Misure per ogni strumento
Inclinometri	24 mesi	1/90gg	8	8 anni	1/180gg	12
Piezometri	24 mesi	1/90gg	8	8 anni	1/180gg	12

Tabella 10.2 Frequenza delle letture strumentazione monitoraggio geomorfologico.

PROGETTAZIONE ATI:

11 GESTIONE DELLE ANOMALIE

Per le componenti acque, suolo, atmosfera, rumore, in fase di CO e PO, sarà considerata una 'anomalia' e attivata la procedura di seguito descritta, il superamento dei valori soglia, così come opportunamente ricavati dal monitoraggio ante opera; tali valori soglia VS rappresentano il termine di riferimento sito specifico rispetto a cui confrontare i risultati del monitoraggio CO e PO, ai fini dell'adozione delle eventuali azioni correttive.

Infatti, il superamento dei suddetti valori soglia VS è indice della presenza di una anomalia (non necessariamente legata all'opera) che deve comunque essere valutata facendo scattare le necessarie procedure di controllo di seguito riportate.

In AO, CO e PO, al verificarsi di una anomalia, in una o più delle stazioni oggetto di monitoraggio, dovrà quindi essere attivata la procedura di seguito codificata, finalizzata ad attivare le azioni correttive per ricondurre gli stessi parametri a valori accettabili.

In caso di superamento di valori normati, definiti dalla normativa di settore, il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio provvederà a darne immediata comunicazione alla Committenza/DL, ai fini dell'attivazione delle procedure previste dalla normativa di settore e comunicazione agli Enti di controllo.

Con riferimento alla fase CO, andranno attuate dall'Impresa le misure di salvaguardia e di corretta gestione del cantiere, a prescindere dal superamento dei valori soglia. Tali misure rappresentano comunque il primo riferimento nel caso sia registrato un superamento di valori soglia ed andranno incrementate ove possibile, in termini di frequenza di controlli, quali ulteriori misure correttive.

11.1 **GESTIONE ANOMALIE PER LE MATRICI ACQUE E SUOLO**

In fase AO (superamento valori normati) si attiverà la procedura solo relativa al punto 1.

In fase CO e PO (superamento VS) si attiverà la procedura completa, dal punto 1 al punto 4.

Procedura che il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio dovrà attivare per la gestione delle anomalie:

1. se si riscontra un superamento, entro 24 ore dalla registrazione si invia al Committente/DL, tramite il SIT o via email, una nota circostanziata (scheda anomalie) con descritte le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto il superamento stesso; tale comunicazione dovrà contenere, per il CO, l'indicazione della tipologia del cantiere interessato e di eventuali scarichi da esso provenienti, la descrizione delle lavorazioni in essere al momento della misura e l'eventuale tipologia di interferenza con il suolo / le acque / la falda; nel caso la comunicazione sia fatta in AO, dovranno essere seguite le indicazioni dell'art. 245 D.Lgs. 152/06;
2. nella campagna successiva (e comunque nell'arco massimo di un mese), si dovrà valutare se il superamento è ancora in corso mediante ulteriore campione (verifica n.1);
3. nel caso il superamento sia confermato:
 - a) si ripete il campione (verifica n.2) per ultima verifica, nel caso il superamento del VS sia relativo ad un parametro contestualizzato nel territorio e nel bacino idrogeologico (es. contaminanti naturali in media e bassa pianura, conoscenza di plume di contaminazioni esistenti, etc),
 - b) si ripete il campione (verifica n.3) per ultima verifica, nel caso il superamento del VS non sia relativo ad un parametro contestualizzato nel territorio e nel bacino idrogeologico;

4. constatato anche il superamento alla terza verifica (caso 3.b) si predisporrà la nota ai sensi dell'art. 242/244 D.Lgs. 152/06 da inviare al Committente/DL al fine della trasmissione agli Enti competenti per territorio. Una volta accertato che la causa del superamento sia legata alle lavorazioni in essere/nuove opere, si adotteranno le necessarie azioni correttive.

11.2 GESTIONE ANOMALIE PER LE MATRICI RUMORE E ATMOSFERA

Procedura che il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio dovrà attivare per la gestione delle anomalie:

1. verifica della correttezza del dato mediante controllo della strumentazione;
2. confronto con le ultime misure (se disponibili) effettuate nella stessa postazione;
3. se confermata l'anomalia, entro 3 giorni dal suo rilevamento per le misure discrete ed entro 1 giorno per le misure in continuo:
 - a) si comunica al Committente/DL lo 'stato di anomalia', tramite il SIT o via email,
 - b) contestualmente al punto a., si esegue una misura di breve periodo;
4. se è confermata l'anomalia, entro 5 gg dalla misura di cui al punto 3.b:
 - a) in CO, si provvede all'acquisizione della eventuale deroga secondo normativa vigente, se non già acquisita;
 - b) in CO, contestualmente a quanto sopra, ed in PO, si informa il Committente/DL, tramite il SIT o via email, inviando una nota circostanziata (scheda anomalie) con descritte le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto il superamento, nonché il ricettore o gruppo di ricettori presso i quali il superamento è stato rilevato; si adotteranno quindi le necessarie azioni correttive.

PROGETTAZIONE ATI:

12 MODALITÀ DI ACQUISIZIONE E RESTITUZIONE DATI

12.1 ACQUISIZIONE DATI

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

Tutti i dati, per ciascuna componente monitorata, sono memorizzati su apposite "schede di rilievo". Le schede sono da compilare per ciascun singolo rilievo, riportando le informazioni relative al punto di rilevamento, alla fase e alla campagna di misura, al metodo di misura e ai parametri rilevati.

Per completare le informazioni, a titolo indicativo, 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'edificio.

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.

12.2 RESTITUZIONE DATI

I dati rilevati sono resi disponibili sia mediante documentazione cartacea (report), da trasmettere agli enti interessati, sia mediante archivi informatici che saranno messi a disposizione degli stessi. 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.

Con la restituzione dei report e dei dati di monitoraggio verranno esplicitati i metodi di campionamento e di analisi adottati secondo i criteri descritti nei metodi ufficiali APAT/IRSA.

12.3 LA REPORTISTICA

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

- **planimetria delle stazioni di monitoraggio** – aggiornamento della planimetria allegata al presente PMA, con esatta ubicazione delle stazioni, mediante rilievo delle coordinate GPS in campo.

In fase AO, prima dell'avvio delle attività, verrà verificata l'accessibilità, da parte di uomini e (se necessario) mezzi/attrezzature, alle stazioni indicate nel PMA. Al contempo, verrà verificata la rappresentatività delle stazioni rispetto al protocollo di monitoraggio da eseguire, in funzione del reale stato dei luoghi al momento dell'esecuzione del monitoraggio.

Nelle fasi CO e PO la planimetria dovrà essere aggiornata, ogni qual volta necessario, al fine di tenere conto della necessità di modificare/integrare il piano delle stazioni.

La planimetria eventualmente aggiornata, sostituirà la planimetria allegata al presente PMA e riporterà, oltre alle stazioni, l'intervento in progetto (tracciato o cantierizzazione).

- **schede monografiche dalle stazioni di monitoraggio** - schede da redigere per ciascuna stazione di monitoraggio, così come individuate nella "planimetria delle stazioni". Le schede rappresentano l'anagrafica delle stazioni, riportando le informazioni necessarie all'individuazione e caratterizzazione univoca della stazione stessa, ovvero: coordinate x,y,z del punto, codifica del punto, toponimo, codice ISTAT comune, provincia, regione, stralcio planimetrico in scala 1:5.000 o 1.000, indicazioni sullo stato dei (uso del suolo, edificio, etc).

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

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

PROGETTAZIONE ATI:

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

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

Le schede verranno codificate e strutturate come tabelle (file .EXCEL) utilizzando il format riportato in Appendice 1.

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

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

PROGETTAZIONE ATI:

Appendice 3 - Documentazione fotografica

- **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.

Il rapporto verrà strutturato a partire dal seguente indice

INDICE RAPPORTO ANNUALE / RAPPORTO DI FINE FASE

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

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

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

Il rapporto verrà strutturato a partire dall'indice di cui al precedente "Rapporto annuale".

- **certificati di taratura della strumentazione:** La strumentazione utilizzata per i rilievi deve essere sottoposta a verifica di taratura in appositi centri specializzati almeno una volta ogni due anni. Il risultato della taratura effettuata deve essere validato da un apposito certificato.

Da restituire assieme ai rapporti di campagna.

- **Certificati di laboratorio.**

Da restituire assieme ai rapporti di campagna

12.3.1 FREQUENZA DI RESTITUZIONE DELLA REPORTISTICA

Di seguito si riporta una tabella di sintesi, con le frequenze di restituzione della reportistica sopra elencata:

reportistica	AO	CO	PO
SCHEDE MONOGRAFICHE STAZIONI (individuazione stazioni di monitoraggio)	1 per ciascuna stazione	solo se variate	solo se variate
SCHEDE RILIEVO (restituzione e memorizzazione dati)	1 per ciascuna campagna	1 per ciascuna campagna	1 per ciascuna campagna
RAPPORTI DI CAMPAGNA	1 per ciascuna campagna	4/anno (trimestrali)	1 per ciascuna campagna
RAPPORTI ANNUALI / DI FINE FASE	1	1/anno	1

12.4 SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE (SIT)

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.

12.4.1 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.

Tra le funzionalità da implementare per conseguire gli obiettivi da perseguire, si annoverano:

- "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 Veneto, Regione Veneto, etc);
- garanzia dell'accessibilità del dato "real time" ai soggetti titolari/autorizzati;
- supporto alla interpretazione e rielaborazione del dato misurato;

PROGETTAZIONE ATI:

- 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 dei documenti.

12.4.2 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.

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.

12.4.3 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 dati sotto forma di schede, report di misura, documentazione varia (foto, relazioni, carte, etc). Tutti i dati sono georiferiti nel medesimo sistema di riferimento, ovvero in WGS84 (World Geodetic System 1984) UTM (Universal Transverse Mercator). Il SIT consente altresì l'esportazione dei dati anche nel sistema di riferimento nazionale Gauss Boaga Roma 40.

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

12.4.4 INTEROPERABILITÀ DEL SIT

Il SIT deve essere conforme agli standard definiti nell'ambito della rete SINA net 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 MATTM. 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.

13 SCHEDE DI RILEVAMENTO DATI

Si riporta a seguire il format da utilizzare per la restituzione dei dati in campo e di laboratorio, ovvero delle *schede rilievo*:

id.	Codice Rilievo	Codice stazione	Profondità Rilievo/Misura (min)	Profondità Rilievo/Misura (max)	Unità misura profondità rilievo/misura	fase di monitoraggio	componente monitorata	tipo rilievo/misura	strumentazione	nome analita/parametro	valore analita/parametro	unità di misura analita/parametro	soglia/limite di legge (dell'analita/parametro)	unità di misura soglia/limite di legge	campagna di monitoraggio	data misura	ora (legale) inizio rilievo	ora (legale) fine rilievo	soggetto incaricato	note
1	XXX0n_0m	XXX0n																		
2	XXX0n_0m	XXX0n																		
	XXX0n = codice stazione																			
	0m = numero progressivo rilievo																			

id.	Codice Campione	Codice rapporto di prova	Codice stazione	Profondità Rilievo/Misura (min)	Profondità Rilievo/Misura (max)	Unità misura profondità rilievo/misura	fase di monitoraggio	componente monitorata	tipo rilievo/misura	strumentazione	metodo / procedura campionamento	metodo preparazione campione (laboratorio)	metodo analisi campione	matrice ambientale	nome analita/parametro	valore analita/parametro	unità di misura analita/parametro	soglia/limite di legge (dell'analita/parametro)	unità di misura soglia/limite di legge	campagna di monitoraggio	data misura	ora (legale) prelievo campione	laboratorio	soggetto incaricato	note
1	AST0n_0m		AST0n																						
2	AST0n_0m		AST0n																						
	XXX0n = codice stazione																								
	0m = numero progressivo campione																								

PROGETTAZIONE ATI:

