

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	Descrizione dell'intervento	3
1	Criteri metodologici per la redazione del PMA	5
1.1	Obiettivi del Monitoraggio Ambientale	5
1.2	Requisiti del Piano di Monitoraggio Ambientale	6
1.3	Approccio metodologico	7
1.4	ESTENSIONE TEMPORALE DEL PMA.....	8
1.5	Identificazione delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio	10
2	ATMOSFERA.....	11
2.1	Riferimenti Normativi	11
2.1.1	Normativa Comunitaria.....	12
2.1.2	Normativa Nazionale.....	12
2.1.3	Normativa Regionale.....	15
2.2	Definizione dei punti di monitoraggio.....	15
2.1.4	Criteri di scelta e tipologie di misura	15
2.1.6	Misure tipo POL – Rilievo del particolato fine (PM ₁₀).....	18
2.1.7	Parametri rilevati	18
2.3	Strumentazione di misura	21
2.1.8	Campionatori gravimetrici sequenziali	21
2.4	Metodica di monitoraggio	24
2.1.9	Estensione temporale del monitoraggio	24
2.1.10	Durata e periodicità delle misure	24
2.1.11	Programma dell'attività di monitoraggio	26
3	RUMORE.....	28
3.1	Riferimenti Normativi	28
2.1.12	Normativa Comunitaria.....	28
2.1.13	Normativa Nazionale.....	29
2.1.14	Normativa Regionale.....	37
3.2	Definizione dei punti di monitoraggio.....	38
2.1.15	Criteri di scelta e tipologie di misura	38
2.1.16	RUMG – Misure di 24 ore con postazione semi-fissa	38
2.1.17	RUMS – Misure di 7 giorni con postazione fissa	39
2.1.18	RUMsp – Misure di breve periodo di durata 15 minuti	39
2.1.19	Parametri rilevati	39
3.3	Metodologia di rilevamento e campionamento	43

2.1.20	Verifica di fattibilità sul campo.....	43
2.1.21	Metodi di misura	44
2.1.22	Misure in esterno.....	45
2.1.23	Riconoscimento di componenti tonali e impulsive	45
2.1.24	Rilevamento strumentale dell'impulsività dell'evento	46
2.1.25	Riconoscimento di componenti tonali di rumore	46
2.1.26	Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza	47
2.1.27	Metodo di misura del rumore stradale.....	47
3.4	Strumentazione di misura	47
2.1.28	Requisiti tecnici degli strumenti.....	48
2.1.29	Taratura e calibrazione	49
3.5	Metodica di monitoraggio	49
2.1.30	Estensione temporale del monitoraggio	49
2.1.31	Durata e periodicità delle misure	50
2.1.32	Programma delle attività di monitoraggio.....	50
4	SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE (S.I.T.)	53
4.1	Introduzione al sistema.....	53
2.1.33	Obiettivi generali del S.I.T.....	54
2.1.34	Architettura generale del sistema	54
4.2	Il Geodatabase	55
5	STRUTTURA ORGANIZZATIVA PREPOSTA AL MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	56
5.1	Responsabile Ambientale	58
5.2	Responsabili di settore.....	60
5.3	Assistenti di campo.....	61
5.4	Operatori di campo	61
5.5	Restituzione dei dati	64

1. PREMESSA

La presente relazione costituisce il riferimento tecnico del Piano di Monitoraggio Ambientale relativo al progetto “Grande Progetto di Riqualificazione Urbana Napoli est”, perseguendo gli obiettivi della riduzione del trasporto privato a favore del trasporto pubblico e della riduzione dell’inquinamento atmosferico ed ambientale.

L’elaborazione e la formulazione del presente Piano è stata redatto secondo le indicazioni tecniche contenute nelle Linee Guida per la predisposizione del PMA formulate dalla Commissione Speciale VIA (anno 2007, nel seguito denominate Linee Guida).

Nei paragrafi seguenti, pertanto, per ciascuna componente ambientale verrà riassunto ed illustrato il quadro normativo vigente, i documenti di riferimento utilizzati per la redazione del Piano, i criteri per la localizzazione dei punti di misura, i parametri da rilevare e le modalità di monitoraggio.

2. Descrizione dell’intervento

Il progetto in esame ha come ambito territoriale di riferimento la zona orientale della città di Napoli e riguarda la riqualificazione dei seguenti assi stradali:

- Via Galileo Ferraris, nel tratto compreso tra Via Benedetto Brin e Via Ferrante Imparato;
- Via Brece a Sant’erasmo;
- Via Emanuele Gianturco, nel tratto compreso tra Via Galileo Ferraris e Via Taddeo da Sessa;
- Via Nuova delle Brece, nel tratto a Est di Via delle industrie.

Complessivamente le infrastrutture stradali per le quali si prevede la riqualificazione hanno una lunghezza di circa 3,8 chilometri.

Gli interventi di riqualificazione proposti non si limitano alla riconfigurazione e alla riorganizzazione delle varie componenti delle strade, ma includono la rifunionalizzazione del sottostante sistema fognario e dell’impianto di pubblica illuminazione.

Pertanto gli interventi previsti, come già accennato, vanno inseriti nel quadro delle opere costituenti il Grande progetto Riqualificazione urbana dell’area portuale di Napoli Est, che propone la realizzazione di un insieme sistematico ed integrato di interventi pubblici sulla

viabilità esistente, a sostegno e a supporto delle numerose iniziative private in corso, finalizzate alla riconversione di siti industriali e artigianali dismessi, contribuendo al ridisegno delle infrastrutture urbane di base e alla dotazione di servizi quali elementi ordinatori del nuovo sviluppo.



Figura 1: Perimetrazione SIN di Napoli Orientale (in rosso) e individuazione aree di intervento (in giallo)

1 Criteri metodologici per la redazione del PMA

1.1 Obiettivi del Monitoraggio Ambientale

In conformità alle indicazioni tecniche di cui alle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443) predisposte dalla CSVIA, lo scopo del Monitoraggio Ambientale (MA), è quello di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante - operam e corso d'opera, 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 costruzione e di esercizio dell'infrastruttura;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti;
- fornire alla Commissione Speciale VIA gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- suggerire, con il Sistema di Gestione Ambientale metodiche e tempistiche di lavorazione tali da minimizzare l'impatto sull'ambiente.

Attraverso la sinergia dei risultati messi a disposizione dal MA, da un lato, e dal SGA dall'altro, si avrà la possibilità di interpretare in modo più compiuto tutte le misure effettuate e di correlare eventuali impatti alle singole lavorazioni permettendo una più precisa azione correttiva.

1.2 Requisiti del Piano di Monitoraggio Ambientale

Conseguentemente agli obiettivi da perseguire con il MA, 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;
- 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 l’integrazione della rete di monitoraggio progettata dal PMA con le reti di monitoraggio esistenti;
- Prevedere la restituzione periodica programmata e su richiesta 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 della sola Opera specifica sull’ambiente. Priorità sarà attribuita

all'integrazione quali/quantitativa di reti di monitoraggio esistenti che consentano un'azione di controllo duratura nel tempo;

- Definire la struttura organizzativa preposta all'effettuazione del MA.
- Individuare i costi relativi alle fasi di Esecuzione e gestione del Piano di Monitoraggio ambientale.

1.3 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 e delle prescrizioni impartite dagli enti di controllo.
- Fase ricognitiva dei dati preesistenti: l'analisi dei dati preesistenti 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 maggiormente impattate in merito alla tipologia del progetto in esame.
- Scelta delle aree 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 saranno differenziate 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:
 - o Presenza della sorgente di interferenza;
 - o Presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.
- Configurazione della struttura di gestione dei dati: la quantità e complessità dei dati da gestire necessitano di un sistema di sintesi dei dati (grafiche e numeriche) che semplifichino la caratterizzazione e la valutazione dello stato ambientale AO e CO. Il ricorso al SIT consente una gestione improntata sulla chiarezza e la semplicità delle informazioni finalizzata a una piena partecipazione dei cittadini all'azione di verifica.
- Programmazione delle attività: la complessità delle opere di progetto e la durata dei lavori richiedono una precisa programmazione, in relazione allo stato di avanzamento

dei lavori, delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni. Qualora si riscontrassero anomalie, occorre inoltre effettuare una serie di accertamenti straordinari atti ad approfondire e verificare l'entità del problema, determinarne la causa ed indicare le possibili soluzioni.

1.4 ESTENSIONE TEMPORALE DEL PMA

Le finalità delle diverse fasi di monitoraggio sono così distinte:

A) Monitoraggio AO:

- 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 dell'Opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;
- predisporre (evidenziando specifiche esigenze ambientali) il monitoraggio in modo da consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in CO.

B) Monitoraggio CO:

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase AO, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio e l'eventuale adozione di azioni correttive e mitigative.

C) Monitoraggio PO:

- confrontare gli indicatori definiti nello stato AO con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'Opera;
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni AO, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione, anche al fine del collaudo. La verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione avverrà nel corso della fase di monitoraggio PO. 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 compensazione (interventi diretti e/o indiretti).

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

1.5 Identificazione delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio

Le componenti ambientali che risultano maggiormente impattate dalla realizzazione del progetto in esame sono: Atmosfera e Rumore. Di seguito si riporta nel dettaglio il programma di monitoraggio proposto per queste due componenti ambientali.

Tenendo presente tali scelte, si sono potute indagare e decidere le metodiche e le modalità di monitoraggio di queste componenti. Per ognuna delle due componenti, naturalmente, si sono effettuate scelte diverse a seconda delle caratteristiche peculiari delle stesse, ma i criteri generali per il posizionamento dei punti di monitoraggio si possono ritenere comuni ad entrambe.

Le aree saranno differenziate in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con la componente ambientale in esame.

I criteri che dovranno essere considerati nella loro determinazione sono:

- presenza della sorgente di interferenza;
- presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.

Per quanto le attività di misura, campionamento, analisi ed elaborazione dati, al fine di garantire la confrontabilità dei dati, saranno utilizzate le stesse metodiche su tutti gli ambiti territoriali indagati.

Per quanto sopra riportato, si propone, quindi, il monitoraggio delle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera;
- Rumore.

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.

2 ATMOSFERA

L'inquinamento atmosferico può essere definito come una modificazione della normale composizione dell'atmosfera in quantità e con caratteristiche tali da determinare effetti nocivi alla salute e all'ambiente. Il progredire delle conoscenze in merito agli effetti dell'inquinamento sulla salute e sugli ecosistemi ha esteso l'attenzione a nuovi composti e portato alla definizione di nuovi limiti di concentrazione.

Negli ultimi dieci anni, quindi, l'interesse della comunità scientifica e degli Enti preposti alla salvaguardia della salute pubblica e dell'ambiente si è trasferito dagli inquinanti tradizionali - derivanti soprattutto dai processi industriali e dalle attività di combustione (biossido di zolfo, composti dell'azoto, monossido di carbonio e polveri totali sospese) - alle sostanze che in area urbana sono emesse principalmente dal traffico (benzene, idrocarburi policiclici aromatici e polveri fini) e agli inquinanti di origine secondaria, come ozono e particolato.

Scopo del documento è descrivere i processi logici che hanno portato ai contenuti di seguito descritti e quindi fornire, ai fini del monitoraggio ambientale, tutte le informazioni necessarie per una corretta esecuzione delle attività di misura in campo, la restituzione dei dati e l'organizzazione degli stessi in una banca dati strutturata.

L'analisi di questa componente è finalizzata a fornire le modalità per il riconoscimento e la valutazione delle potenziali interferenze del progetto con la matrice ambientale atmosfera.

2.1 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 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 s.m.i. e dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. che rappresentano, pertanto, il naturale riferimento per l'individuazione dei parametri indicatori della qualità dell'aria e delle relative metodiche e frequenze di campionamento.

2.1.1 Normativa 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.

2.1.2 Normativa Nazionale

I principali riferimenti sono rappresentati da:

- D.P.C.M. 28/3/1983 - Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno;
- D.P.R. 203/88 (relativamente agli impianti preesistenti) ed altri decreti attuativi - Attuazione Direttive n. 80/779, 82/884, 84/360, 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali ai sensi dell'art. 15 della Legge 16/4/87 n. 183;
- D.M. 20/5/1991 - Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria;

- 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.M. 16/5/1996 - Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono;
- D.Lgs. 4/8/99 n. 351 - Attuazione della direttiva 96/62 in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria;
- D.M. 2/4/2002 n.60 - Decreto concernente i valori limite di qualità dell'ambiente per alcuni inquinanti; in particolare, in recepimento delle successive Direttive CE, abroga alcuni articoli del DPR 203/88 fissando nuovi limiti per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, le particelle, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio;
- D.M. 1/10/2002 n.261 - Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione dei piani e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351;
- D. Lgs. 21/05/2004 n.183: Attuazione della direttiva 2002/03/CE relativa all'ozono nell'aria
- D. Lgs. 3/8/2007 n.152 - Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.
- 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.
- D.Lgs 250/2012, 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.

I diversi limiti attualmente in vigore sono riassunti nella seguente tabella.

Tabella 1: Valori limite ai sensi del D. Lgs. 13 Agosto 2010 n. 155 e s.m.i. , Allegato XI

PERIODO di MEDIAZIONE	Valore limite
Biossido di zolfo (SO₂)	
1 ora	350 µg/m ³ (da non superare più di 24 volte per anno civile)
1 giorno	125 µg/m ³ (da non superare più di 3 volte per anno civile)
Biossido di azoto (NO₂)	
1 ora	200 µg/m ³ (da non superare più di 18 volte per anno civile)
Anno civile	40 µg/m ³
Benzene	
Anno civile	5 µg/m ³
Monossido di carbonio (CO)	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³
Piombo (Pb)	
Anno civile	0,5 µg/m ³
PM10	
1 giorno	50 µg/m ³ (da non superare più di 35 volte per anno civile)
Anno civile	40 µg/m ³
PM2,5	
FASE 1	
Anno civile	25 µg/m ³
FASE 2	
Anno civile	Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'art.22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m ³ e delle verifiche effettuate dalla

	Commissione Europea.
--	----------------------

Tabella 2: Livelli critici per la protezione della vegetazione ai sensi del D. Lgs. 13 Agosto 2010 n. 155 e s.m.i.

PERIODO di MEDIAZIONE	Valore limite
Biossido di zolfo (SO₂)	
Livello critico annuale	20 µg/m ³
Livello critico invernale	20 µg/m ³
Biossido di azoto (NO₂)	
Livello critico annuale	30 µg/m ³

Tabella 3: Soglie di informazione e di allarme per l'ozono ai sensi del D. Lgs. 13 Agosto 2010 n. 155 e s.m.i.

FINALITA'	PERIODO di MEDIAZIONE	Soglia
Informazione	1 ora	180 µg/m ³
Allarme	1 ora	240 µg/m ³

2.1.3 Normativa Regionale

Nel presente elaborato si fa riferimento alla seguente normativa regionale:

- Piano di risanamento della qualità dell'aria (Approvato, con emendamenti, dal Consiglio Regionale della Campania nella seduta del 27 giugno 2007);

2.2 Definizione dei punti di monitoraggio

2.1.4 Criteri di scelta e tipologie di misura

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

Gli impatti sulla componente atmosfera legati alla realizzazione del progetto in esame sono riconducibili principalmente alle seguenti tipologie:

- a) diffusione e sollevamento di polveri legate alle lavorazioni previste per la realizzazione dell'opera di cui all'oggetto;
- b) diffusione di inquinanti aeriformi emessi dai motori a combustione interna delle macchine operatrici;
- c) diffusione di inquinanti aeriformi e particellari emessi dai mezzi pesanti in ingresso/uscita a/dai cantieri.

Le tipologie di impatto di cui alle lettere a) e b) vengono solitamente definite col termine "impatti diretti", in quanto direttamente originate dalle lavorazioni previste dalla cantierizzazione; le tipologie di impatto di cui alla lettera c) vengono, invece, definite 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 e, in ambiti cittadini quale quello in esame, quasi esclusivamente alle interferenze che i cantieri stessi determinano con le "normali" condizioni del deflusso veicolare urbano (interferenze che determinano picchi di "carico ambientale" su alcune specifiche viabilità che, allo stato attuale, spesso risultano sottoposte a minori livelli di pressione antropica).

Il presente PMA porrà fra i suoi obiettivi il monitoraggio e il controllo sia degli impatti diretti, che di quelli indiretti, con metodiche, durate e frequenze necessariamente differenti in virtù della significativa differenza che contraddistingue dette tipologie di impatto.

Si riporta di seguito la descrizione di dettaglio della tipologia di misurazioni previste per le diverse fasi di monitoraggio.

La tipologia di misure previste per la componente atmosfera sono:

- misure tipo **POL**: rilievi della durata di 7 giorni di inquinanti particellari e microinquinanti attraverso campionatori gravimetrici.

2.1.5 Misure tipo POL – Rilievo del particolato fine (PM₁₀)

Tale metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione del particolato fine, prodotte dalle attività in atto nelle aree di cantiere. Le misurazioni del tipo POL sono delle postazioni di misura mobili che avranno durata unitaria di 7 giorni sia per la fase di ante, corso che post operam.

Le campagne di misura delle polveri PM₁₀ vengono definite attraverso delle procedure di misura standardizzate che, in prossimità di sorgenti di emissione, quali le attività di cantiere e/o viabilità di cantiere, permettono di monitorare il particolato disperso nei bassi strati dell'atmosfera.

La misurazione delle polveri avverrà mediante campionatore.

Tabella 4: Parametri di monitoraggio per le misure di tipo POL

Parametro	Campion.	Unità di misura	Elaborazioni statistiche	Campionamento e determinazione
PM ₁₀	24 h	µg/m ³	Media su 24 h	Gravimetrico (skypost o sim.)

La metodologia gravimetrica prevede la sostituzione automatica ogni 24 ore dei supporti di filtrazione per 7 giorni consecutivi mediante l'impiego di pompe di captazione dotate di sistemi automatici di campionamento e sostituzione sequenziale dei supporti.

2.1.6 Parametri rilevati

Il parametro oggetto di monitoraggio è:

- PM₁₀

2.1.6.1.1 Polveri

L'insieme complessivo delle particelle presenti in atmosfera prende il nome di PTS (Particolato Totale Sospeso). Con la terminologia aerosol atmosferici si intende l'insieme delle particelle la cui dimensione può variare da qualche decimo a qualche centinaio di micron (µm). Particelle di diametro inferiore a 2.5µm (generalmente indicate con la sigla PM_{2.5}) sono dette particolato fine (fine particles), quelle di dimensione superiore genericamente polveri (coarse particles). Si definisce inoltre la classe PM₁₀ che

rappresenta la porzione di particolato con diametro inferiore ai $10\mu\text{m}$ e sulla quale è attualmente concentrata l'attenzione in termini sia scientifici sia legislativi.

I particolati presenti in atmosfera provengono anche da processi naturali, quali le eruzioni vulcaniche e l'azione del vento sulla polvere e sul terreno, processi che solo raramente provocano vero e proprio inquinamento (tranne localmente, a fronte di eventi particolarmente intensi). La sorgente principale è infatti da ricercarsi nelle attività dell'uomo, tipicamente l'industria (costruzioni e fonderie) e i processi di combustione incompleta (fumi). Per quanto riguarda gli impianti di combustione fissi, il maggior contributo è fornito dalle centrali termoelettriche. Il traffico contribuisce all'inquinamento dell'aria da particolato sia a causa del processo di combustione, sia attraverso la lenta polverizzazione della gomma dei pneumatici, dei freni e dell'asfalto; nondimeno, anche il risollevarsi della polvere depositata al suolo dovuto al moto dei veicoli (risospensione) produce un contributo emissivo rilevante. Il diametro delle particelle in sospensione è indicativamente correlato alla fonte di provenienza, come indicato nella seguente tabella.

Tabella 5. Dimensioni ed emissioni di particolato

DIAMETRO	PROVENIENZA
>10 μm	processi meccanici (es. erosione del vento, macinazione e diffusione), polverizzazione di materiali da parte di veicoli;
tra 1μm e 10μm	provenienza da particolari tipi di terreno, da polveri e prodotti di combustione di determinate industrie e da sali marini in determinate località;
tra 0.1μm e 1μm	combustione ed aerosol fotochimici;
<0.1 μm	particelle non sempre identificabili chimicamente, originate apparentemente quasi del tutto da processi di combustione.

Le particelle che possono produrre degli effetti indesiderati sull'uomo sono sostanzialmente quelle di dimensioni più ridotte, infatti nel processo della respirazione le particelle maggiori di 15 micron vengono generalmente rimosse dal naso. Il particolato che si deposita nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (cavità nasali, faringe e laringe) può generare vari effetti irritativi come l'infiammazione e la secchezza del naso e

della gola; tutti questi fenomeni sono molto più gravi se le particelle hanno assorbito sostanze acide (come il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto).

Il campionamento del materiale particolare (PM_{10}) dovrà essere effettuato, in conformità con le indicazioni tecniche di cui al D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. e alla direttiva 2008/50/CE con metodo gravimetrico, ovvero con altro metodo certificato ai sensi dello stesso Decreto, come equivalente.

Il metodo di riferimento per il campionamento del PM_{10} , inizialmente menzionato nel D.M. 25 novembre 1994, Allegato V, è quello gravimetrico, dove per metodo di riferimento si intende quella metodica già collaudata e che da sufficienti garanzie di precisione e accuratezza ai fini degli obiettivi indicati nel decreto. Il metodo misura la concentrazione in massa del materiale particolato con diametro aerodinamico inferiore o uguale a $10\ \mu m$ nell'aria atmosferica, su un periodo di 24 ore, senza distruggere il materiale campionato.

Nella direttiva CE 99/30 Allegato IX, la quale rimanda alla norma EN 12341 – “Qualità dell'aria – Procedura di prova in campo per dimostrare l'equivalenza di riferimento dei metodi di campionamento per la frazione di PM_{10} delle particelle”, si specifica che gli Stati membri possono usare qualsiasi altro metodo, purché siano in grado di dimostrare che esso ha un nesso coerente con il metodo di riferimento. Solo con il D.M. 60/02 (Allegato XI, parte IV) sono state individuate nel dettaglio le caratteristiche dello strumento di riferimento: EN 12341 “Air quality - Determination of the PM_{10} fraction of suspended particulate matter Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods”.

Il principio del metodo consiste nell'aspirare l'aria ad un flusso costante attraverso un sistema di ingresso di geometria particolare, in cui il materiale particolato sospeso viene separato inerzialmente in frazioni dimensionali definite e raccolto su filtri, condizionati e pesati precedentemente.

Le teste indicate nella norma EN 12341 sono teste di riferimento e quindi non richiedono certificazione da parte dei Laboratori Primari di Riferimento. Tale metodica dovrà essere utilizzata per il campionamento del PM_{10} poiché il PMA prevede la possibilità di esecuzione di specifiche analisi di laboratorio sul materiale particolato raccolto giornalmente su filtro. Le postazioni di rilevamento del PM_{10} dovranno essere dotate di campionatore sequenziale contenente al suo interno un certo numero di filtri (già

condizionati e pesati) e programmabile in modo tale da sostituire, con la cadenza programmata (24 ore a partire dalle ore 24.00), i filtri e coprire l'intero periodo di indagine. Il valore delle polveri è dato dalla determinazione della massa gravimetrica, ricavata dalla differenza tra il peso iniziale del filtro bianco e quello dopo il campionamento, divisa per il volume normalizzato.

2.3 Strumentazione di misura

Per le indagini dei parametri sopra illustrati saranno utilizzati:

- Campionatori gravimetrici sequenziali.

2.1.7 Campionatori gravimetrici sequenziali

Per l'esecuzione dei campionamenti delle PM_{10} sarà utilizzato un campionatore sequenziale semiautomatico gravimetrico (tipo Tecora), con taglio sul diametro dinamico del particolato sospeso (PTS), attraverso l'utilizzo di teste di campionamento US EPA, che consentono la raccolta delle particelle delle dimensioni desiderate, indipendentemente dalla velocità del vento.

Il principio del metodo consiste nell'aspirare l'aria ad un flusso costante attraverso un sistema di ingresso di geometria particolare, in cui il materiale particellare sospeso viene separato inerzialmente in frazioni dimensionali definite e raccolto su filtri, condizionati e pesati precedentemente.

La strumentazione gravimetrica è dotata di campionatore sequenziale contenente al suo interno un certo numero di filtri (già condizionati e pesati) e programmabile in modo tale da sostituire, con la cadenza programmata (24 ore a partire dalle ore 24.00) i filtri e coprire l'intero periodo di indagine.

La pompa sarà inoltre dotata di sistema automatico di controllo della portata di campionamento, in modo da ripristinare automaticamente ogni variazione rispetto al valore impostato all'inizio della misurazione.

La strumentazione per la misura delle polveri aerodisperse è prescritta dalle leggi nazionali precedentemente citate e consiste in:

- Filtri a membrana: sono dei filtri in fibre di vetro o quarzo di diametro 47 mm circa.

- Supporto per filtrazione: il filtro a micropori è sostenuto durante tutto il periodo di tempo in cui è attraversato dall'aria aspirata da un apposito supporto costruito in materiale metallico resistente alla corrosione e con pareti interne levigate. Le dimensioni prescritte per il supporto sono indicate nel DPCM 28.3.1983. Le due parti del supporto una volta montato il filtro, devono combaciare in modo da evitare qualunque trafilamento d'aria: a tal scopo le due parti risultano premute l'una contro l'altra per mezzo di un dispositivo di blocco tale da non deformare e da non danneggiare il filtro. Il filtro è sostenuto da un disco di materiale sinterizzato o altro mezzo idoneo che impedisca ogni possibile deformazione del filtro e che sia perfettamente resistente alla corrosione. Il diametro della superficie effettiva di filtrazione non deve essere inferiore a 36 mm.
- Pompa aspirante: l'aspirazione dei campioni d'aria viene svolta per mezzo di pompe meccaniche a funzionamento elettrico dotate di regolatori di portata.
- Misuratore volumetrico: la misurazione del campione d'aria prelevato viene eseguita mediante contatori volumetrici, con possibilità di totalizzazione.
- Bilancia analitica con sensibilità di 0.001 mg.

Figura 2. Campionatore gravimetrico sequenziale per il campionamento degli inquinanti particellari.



La taratura dei filtri viene svolta con le seguenti modalità:

- si contrassegna sul margine ogni filtro avendo cura di non oltrepassare di 5 mm il bordo esterno;

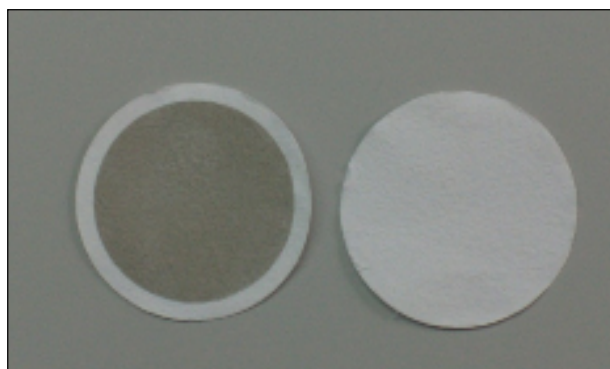
- i filtri contrassegnati vengono condizionati prima di effettuare le pesate (pre-campionamento) a temperatura di 20°C per un tempo di condizionamento non inferiore alle 48 ore ed umidità relativa pari al $50 \pm 5\%$;
- i filtri così condizionati vengono pesati con bilancia analitica di sensibilità 0.001 mg e conservati negli appositi contenitori etichettati.

La portata della pompa aspirante viene regolata per mezzo di flussimetro ai valori richiesti, compresi tra 15 e 20 l/min. Il misuratore volumetrico è tarato dalla casa costruttrice nell'ambito delle portate di prelevamento in modo che l'errore di misura non superi il 2%.

Le fasi successive al campionamento, consistenti nella determinazione gravimetrica del campione con l'impiego di bilancia analitica condizionamento da laboratorio, vengono svolte dal nostro stesso laboratorio certificato che fornisce i filtri a membrana.

Il livello medio giornaliero di PM_{10} è dato dalla determinazione della massa gravimetrica, ricavata dalla differenza tra il peso iniziale del filtro bianco e quello dopo il campionamento, divisa per il volume normalizzato.

Figura 3. Filtro bianco e filtro dopo il campionamento delle polveri mediante metodo gravimetrico.



2.4 Metodica di monitoraggio

2.1.8 Estensione temporale del monitoraggio

Le fasi oggetto di monitoraggio saranno:

- Ante Operam,

in modo da fornire il quadro sulla qualità dell'aria e sul meteoclima nell'area geografica che risulti di impatto rilevante per la protezione della salute e degli ecosistemi.

La durata della fase AO è pari a 3 mesi

- Corso d'Opera

con lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione degli indicatori di qualità dell'aria e degli indicatori meteoclimatici influenzati dalle attività di cantiere.

La durata della fase di CO è pari a 12 mesi.

- Post Operam

La durata della fase PO è pari a 3 mesi

2.1.9 Durata e periodicità delle misure

La durata e la periodicità delle misure sono state definite in modo tale da garantire la coerenza con quanto specificatamente richiesto dalla normativa di riferimento (D.Lgs.155/2010 e smi) in merito ai cosiddetti “punti di monitoraggio mobili”, per i quali vengono espressamente fissate:

- incertezza: 25%;
- raccolta minima dei dati: 90%;
- periodo minimo di copertura: 14% (8 settimane di misurazioni distribuite in modo regolare nell'arco dell'anno).

Ne consegue che per avere un corretto monitoraggio della componente atmosfera, i dati giornalieri devono necessariamente essere validi al 90% e quindi ricoprire 21,6 ore sulle 24. Il periodo minimo di copertura, pari al 14% dei 365 giorni annui, corrisponde a 52 giorni. Si ritiene, quindi, corretto che l'intero monitoraggio venga effettuato sempre presso la medesima postazione (definita in planimetria allegata al presente documento) e che sia garantito un periodo minimo di copertura di 8 settimane di rilevamento, con

raccolta minima dei dati al 90%, per un totale di 56 giorni netti, pari al 15,34%, ossia superiore al minimo del 14% richiesto dalla normativa vigente.

Si ricorda, infatti, che sebbene l'obiettivo del PMA non possa coincidere con quello di rilevamento della qualità dell'aria di cui al D.Lgs.155/2010 e s.m.i., l'analisi dell'andamento temporale dell'impatto atmosferico durante ciascuna fase di monitoraggio (propria del PMA) debba tuttavia essere caratterizzata da una raccolta minima di dati, da una significatività e rappresentatività statistica che trovano proprio nel Decreto il principale riferimento sia tecnico che normativo.

Pertanto le campagne di monitoraggio prevederanno una copertura minima di 56 giorni l'anno, distribuiti in stagioni meteorologicamente significative (almeno una campagna estiva e una invernale) per le due fasi di monitoraggio previste.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle tipologie di misura previste in riferimento ai parametri da monitorare ed alle relative frequenze in relazione alle diverse fasi di monitoraggio previste (AO, CO e PO).

Tabella 6: Tipologie di punti di monitoraggio componente Atmosfera

Tipo	Parametri da monitorare	Parametri da monitorare		
		AO	CO	PO
POL	PM ₁₀	1 campagna/anno da 7 giorni	8 settimane/anno	1 campagna/anno da 7 giorni

2.1.10 Programma dell'attività di monitoraggio

Di seguito si riporta un riassunto delle attività di misura previste per ciascuna delle tre fasi di monitoraggio (AO, CO e PO).

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva di corrispondenza dei punti denominati nel presente Piano di Monitoraggio Ambientale.

Ante Operam

<i>Codice punto</i>	<i>Frequenza</i>	<i>DURATA</i>	<i>STRUMENTAZIONE</i>
POL 01	1 VOLTA	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL 02	1 VOLTA	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL03	1 VOLTA	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL 04	1 VOLTA	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL 05	1 VOLTA	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL 06	1 VOLTA	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL 07	1 VOLTA	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST

Corso d'Opera

<i>Codice punto</i>	<i>Frequenza</i>	<i>DURATA</i>	<i>STRUMENTAZIONE</i>
POL 01	8 sett/anno	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL 02	8 sett/anno	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL03	8 sett/anno	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL 04	8 sett/anno	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST

POL 05	8 sett/anno	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL 06	8 sett/anno	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL 07	8 sett/anno	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST

Ante Operam

<i>Codice punto</i>	<i>Frequenza</i>	<i>DURATA</i>	<i>STRUMENTAZIONE</i>
POL 01	1 VOLTA	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL 02	1 VOLTA	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL03	1 VOLTA	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL 04	1 VOLTA	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL 05	1 VOLTA	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL 06	1 VOLTA	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST
POL 07	1 VOLTA	7 giorni	MEZZO MOBILE SKYPOST

I punti di misura POL sono 7 e si rimanda alla consultazione degli elaborati cartografici per la corretta localizzazione.

3 RUMORE

3.1 Riferimenti Normativi

2.1.11 Normativa Comunitaria

2.1.11.1 Normativa Tecnica

- EN 60651-1994 - Class 1 Sound Level Meters (CEI 29-1).
- EN 60804-1994 - Class 1 Integrating-averaging sound level meters (CEI 29-10).
- EN 61094/1-1994 - Measurements microphones - Part 1: Specifications for laboratory standard microphones.
- EN 61094/2-1993 - Measurements microphones - Part 2: Primary method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique.
- EN 61094/3-1994 - Measurements microphones - Part 3: Primary method for free-field calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique.
- EN 61094/4-1995 - Measurements microphones - Part 4: Specifications for working standard microphones.
- EN 61260-1995 - Octave-band and fractional-octave-band filters (CEI 29-4).
- IEC 942-1988 - Electroacoustics - Sound calibrators (CEI 29-14).
- ISO 226-1987 - Acoustics - Normal equal - loudness level contours.
- UNI 9884-1991 - Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale.

2.1.11.2 Normativa comunitaria

Elenchiamo nel seguito la normativa di riferimento in ambito comunitario.

- Direttiva 2002/49/CE del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- Direttiva 2000/14/CE del 8 maggio 2000 relativa alla emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.

2.1.12 Normativa Nazionale

Elenchiamo nel seguito la normativa di riferimento in ambito nazionale.

La legge quadro 447 del 26/10/95 è la normativa che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

A questa legge sono collegati dei decreti che ne costituiscono dei regolamenti attuativi:

- DMA 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- DPCM 18/9/97 "Determinazione dei requisiti delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante";
- DMA 31/10/97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale";
- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DPCM 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";
- DPR 11/12/97 n. 496 "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili";
- DMA 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- DPCM 31/3/98 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera b), e dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" ;
- D.P.R. n. 459 -18 Novembre 1998 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario" ;
- D.P.C.M. 16 aprile 1999 n.215 "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi";
- Decreto 20 maggio 1999 "Criteri per la progettazione dei sistemi di indagine per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché

criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico;

- DPR 30/03/2004 n. 142 " Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447";
- Circolare 6 Settembre 2004 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004) ;

Richiamiamo inoltre i seguenti riferimenti normativi:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- D. Lgs. 528 del 19 novembre 1999: "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 agosto 1996, n°494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili".
- D.M. 29 novembre 2000: "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".
- D.M. 23 novembre 2001: "Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".
- D. Lgs. 262 del 4 settembre 2002: "Macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto - emissione acustica ambientale - attuazione della direttiva 2000/14/CE".

In particolare, esponiamo nel paragrafo seguente alcuni concetti dal decreto attuativo inerente le infrastrutture stradali, che si applica direttamente al progetto in esame.

Il DPR 142 del 30 marzo 2004: "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447". Vengono regolamentati i seguenti aspetti:

- definizione del concetto di ricettore;

- classificazione delle infrastrutture stradali;
- diversificazione dei limiti acustici fra le infrastrutture esistenti e quelle di nuova realizzazione;
- diversificazione delle fasce territoriali di pertinenza dell'infrastruttura, in relazione alla tipologia della strada;
- interventi di mitigazione acustica da adottare in caso di superamento dei limiti.

In sostanza, il decreto, in analogia a quanto già normato per le infrastrutture ferroviarie, individua delle fasce territoriali di pertinenza (“fasce di rispetto”), all’interno delle quali il rumore prodotto dall’infrastruttura è normato esclusivamente dal decreto stesso. Inoltre, il rumore prodotto dalle strade non è soggetto ai vincoli del criterio differenziale.

Fuori dalle fasce di rispetto il rumore stradale contribuisce (insieme al rumore prodotto da altre sorgenti) alla determinazione del livello di immissione acustica, che è sottoposto ai limiti previsti dalla classificazione comunale di riferimento.

2.1.12.1.1 Limiti di immissione per le infrastrutture di nuova realizzazione

Il Decreto stabilisce che per le autostrade (tipo A), così come per le strade extraurbane principali (tipo B) e le strade extraurbane secondarie (tipo C1) sono fissate delle fasce territoriali di pertinenza dell’infrastruttura stessa di 250 metri a partire dal ciglio della strada; per le strade extraurbane secondarie di tipo C2 la fascia si riduce a 150 m. Per le strade urbane di scorrimento (tipo D) è fissata una fascia di rispetto di 100 metri, mentre per le strade urbane di quartiere (tipo E), così come per le strade locali (tipo F), sono fissate delle fasce territoriali di pertinenza di 30 metri dal bordo carreggiata.

I limiti acustici delle suddette fasce possono essere così sintetizzati:

Tabella 7. Valori limite proposti dal decreto 142/2004 per le nuove infrastrutture

			Ricettori Sensibili		Altri ricettori	
<i>Tipo</i>	Sottotipi (Norme CNR 1980)	Ampiezza Fascia	Limite Day	Limite Night	Limite Day	Limite Night
<i>A</i>		250	50	40	65	55
<i>B</i>		250	50	40	65	55

<i>C</i>	C1	250	50	40	65	55
	C2	100	50	40	65	55
<i>D</i>		100	50	40	65	55
<i>E</i>		30	A discrezione dei comuni, in accordo con la tab. C del DPCM 14/11/97 e con la classificazione acustica.			
<i>F</i>		30				

2.1.12.1.2 Limiti di immissione per le infrastrutture esistenti

Tabella 8. Valori limite proposti dal decreto 142/2004 per le infrastrutture esistenti

			Ricettori Sensibili		Altri ricettori	
<i>Tipo</i>	Sottotipi (Norme CNR 1980)	Ampiezza Fascia	Limite Day	Limite Night	Limite Day	Limite Night
<i>A</i>		100 - Fascia A	50	40	70	60
		150 - Fascia B	50	40	65	55
<i>B</i>		100 - Fascia A	50	40	70	60
		150 - Fascia B	50	40	65	55
<i>C</i>	Ca	100 - Fascia A	50	40	70	60
		50 - Fascia B	50	40	65	55
	Cb	100 - Fascia A	50	40	70	60
		150 - Fascia B	50	40	65	55
<i>D</i>	Da	100	50	40	70	60
	Db	100			65	55
<i>E</i>		30	A discrezione dei comuni, in accordo con la tab. C del DPCM 14/11/97 e con la classificazione acustica.			
<i>F</i>		30				

Per quanto riguarda i ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo, luoghi di culto), la fascia di rispetto deve essere raddoppiata; per le scuole inoltre si applica solo il limite diurno.

2.1.12.1.3 Interventi di mitigazione acustica

Il rispetto dei valori riportati nelle tabelle precedenti e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, è verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori.

Per i ricettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica devono essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico.

Qualora i valori limite non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti (valori valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 metri dal pavimento):

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Un altro aspetto importante previsto dal Decreto, in analogia a quanto già in essere per le ferrovie, è il concetto che per le aree non ancora edificate, interessate dall'attraversamento di infrastrutture in esercizio, gli interventi per il rispetto dei limiti di immissione sono a carico del titolare della concessione edilizia rilasciata all'interno delle fasce di pertinenza. In questa ottica la norma, prevede che, una volta approvato il progetto definitivo dell'infrastruttura e fissate le fasce di pertinenza, con dei limiti prestabiliti, sia una responsabilità del costruttore o di chi comunque autorizza la realizzazione dell'edificio (Amministrazione Comunale) rispettare i limiti acustici previsti.

Fuori dalle fasce di pertinenza, come detto in precedenza, si applicano i limiti definiti dai piani di classificazione acustica comunale. Richiamiamo nel seguito la normativa di riferimento.

Il DPCM del 14/11/97 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore», pubblicato sulla G.U. n. 280 del 1/12/97, in attuazione alla Legge Quadro sul rumore (Art. 3 Comma 1, lettera a) definisce per ogni classe di destinazione d'uso del territorio:

- valori limite di emissione,
- valori limite di immissione,
- valori di attenzione,
- valori di qualità.

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono individuati i valori limite di emissione, che fissano il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

I valori limite si applicano a tutte le aree del territorio circostanti la sorgente di rumore secondo le rispettive classificazioni in zone, non viene specificato l'ambito spaziale di applicabilità del limite essendo evidentemente correlato alla magnitudo della fonte di emissione e alla tipologia di territorio circostante. I rilevamenti e le verifiche sono effettuate in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

I limiti indicati non sono applicabili alle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto in corrispondenza delle quali è compito dei Decreti Attuativi fornire indicazioni.

Per ogni classe di destinazione d'uso del territorio vengono individuati i valori limite di immissione, cioè il valore massimo assoluto di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore.

I valori limite differenziali di immissione sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo e vengono fissati all'interno degli ambienti abitativi in ragione di:

- 5 dB per il periodo diurno (6.00-22.00);
- 3 dB per il periodo notturno (22.00-6.00).

Tali valori non si applicano:

- nelle aree classificate nella classe VI;
- se il rumore ambientale a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA di giorno e 40 dBA di notte;

- se il rumore ambientale a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA di giorno e 25 dBA di notte;
- al rumore da infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- al rumore da attività da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- al rumore da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Il rumore ambientale è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. In pratica è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalla specifica sorgente disturbante.

Il rumore residuo è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.

Tabella 9. Classi di zonizzazione acustica del territorio (ex Art. 1 DPCM 14/11/97 - Tab. A)

CLASSE I

Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II

Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali

CLASSE III

Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

CLASSE IV

Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata

presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V

Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI

Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella 10. Valori limite di emissione in dB(A) (ex Art. 2 DPCM 14/11/97 - Tab. B)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6.00 -22.00)	notturno (22.00 -6.00)
I: aree particolarmente protette	45	35
II: aree prevalentemente residenziali	50	40
III: aree di tipo misto	55	45
IV: aree di intensa attività umana	60	50
V: aree prevalentemente industriali	65	55
VI: aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 11. Valori limite di immissione in dB(A) (ex Art. 3 DPCM 14/11/97 - Tab. C)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6.00 -22.00)	notturno (22.00 - 6.00)
I: aree particolarmente protette	50	40
II: aree prevalentemente residenziali	55	45
III: aree di tipo misto	60	50
IV: aree di intensa attività umana	65	55
V: aree prevalentemente industriali	70	60
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

I valori di attenzione rappresentano il livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale di rischio per la salute umana o per l'ambiente:

- se riferiti a 1 ora sono uguali ai valori di immissione aumentati di 10 dB(A) per il giorno e di 5 dB(A) per la notte;
- se relativi all'intero tempo di riferimento sono uguali ai valori di immissione.

I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali.

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono infine individuati i valori di qualità. Essi rappresentano i livelli di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro.

Tabella 12. Valori di qualità in dB(A) (ex Art. 7 DPCM 14/11/97 - Tab. D)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6.00 -22.00)	notturno (22.00 -6.00)
I: aree particolarmente protette	47	37
II: aree prevalentemente residenziali	52	42
III: aree di tipo misto	57	47
IV: aree di intensa attività umana	62	52
V: aree prevalentemente industriali	67	57
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

In attesa che i comuni provvedano alla zonizzazione acustica e all'adozione del piano di risanamento (e agli altri adempimenti previsti dall'Art. 6 L.447/95), l'Art. 8 Comma 1 del DPCM 14/11/97 conferma l'applicabilità dei limiti di cui all'Art. 6 del DPCM 1/3/91.

2.1.13 Normativa Regionale

- **Giunta Regionale (Regione Campania) con Deliberazione N. 1537**
 “Aggiornamento disposizioni adottate con delibera di Giunta Regionale N. 4431 del 18/8/2000” si definiscono i criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione previsionale del clima acustico che i comuni, devono

richiedere ai soggetti pubblici e privati interessati alla realizzazione delle tipologie di insediamenti indicati all'Art. 8 comma 2 e 3 della Legge 447/95.

3.2 Definizione dei punti di monitoraggio

2.1.14 Criteri di scelta e tipologie di misura

La scelta dei punti di monitoraggio si fonda sulle informazioni raccolte nel censimento di dettaglio dei ricettori di rumore.

Sebbene il posizionamento dei punti di misura sia finalizzato a valutare il disturbo sui ricettori, il piano di monitoraggio è stato completato in modo da coprire piuttosto omogeneamente tutto il territorio interferito dall'opera in esame, scegliendo per quanto possibile postazioni in aree aperte e in diretta visibilità delle sorgenti. In questo modo, i dati rilevati potranno essere utilizzati come dati di base per simulare la propagazione del rumore anche in aree più vaste.

Sono previste diverse tipologie di punti di misura a seconda della finalità del monitoraggio previsto.

A tale scopo vengono utilizzate diverse tipologie di rilievi fonometrici:

- Misure di 24 ore (RUMG), postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi delle attività di cantiere (ante operam e corso d'opera);
- Misure di 7 giorni (RUMS), postazioni fisse non assistite da operatore, per rilievi di traffico veicolare (ante operam e corso d'opera);
- Misure di breve periodo (RUMsp): misure spot da 15 minuti.

2.1.15 RUMG – Misure di 24 ore con postazione semi-fissa

La metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dalle attività di cantiere.

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 24 ore consecutive. Il rilievo è effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e documentazione grafica del livello di pressione sonora ogni minuto. I parametri acustici rilevati sono i seguenti:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A $L_{Aeq,1min}$;

- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow ($L_{A\max}$, $L_{AF\max}$, $L_{AS\max}$);
- i livelli statistici L_1 , L_5 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{99} .

Il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno ($6 \div 22h$) e notturno ($22 \div 6h$) è ricavato in laboratorio per mascheramento del dominio temporale esterno al periodo considerato.

2.1.16 RUMS – Misure di 7 giorni con postazione fissa

Questa metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dal traffico veicolare.

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 7 giorni consecutivi. Il rilievo è effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e documentazione grafica del livello di pressione sonora ogni minuto. I parametri acustici rilevati sono i seguenti:

- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A $L_{Aeq,1min}$;
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow ($L_{A\max}$, $L_{AF\max}$, $L_{AS\max}$);
- i livelli statistici L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{99} ;
- il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno ($6 \div 22h$) e notturno ($22 \div 6h$) relativamente a ciascun giorno della settimana ed alla settimana stessa (calcolato in fase di analisi).

2.1.17 RUMsp – Misure di breve periodo di durata 15 minuti

2.1.18 Parametri rilevati

Il vocabolario acustico è riportato in gran parte nel DM 16 marzo 1998.

1. Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico
2. Tempo a lungo termine (T_L): rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

3. Tempo di riferimento (T_R): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6.00 e le h 22.00 e quello notturno compreso tra le h 22.00 e le h 6.00.
4. Tempo di osservazione (T_O): è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
5. Tempo di misura (T_M): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
6. Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": L_{AS} , L_{AF} , L_{AI} : esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" L_{pA} secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
7. Livelli dei valori massimi di pressione sonora L_{ASmax} , L_{AFmax} , L_{AImax} : esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
8. Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A": valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T , ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo

$$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20$ mPa è la pressione sonora di riferimento.

9. Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL ($L_{Aeq,TL}$): il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine ($L_{Aeq,TL}$) può essere riferito:

- a. al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione

$$L_{Aeq,TL} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N 10^{0.1(L_{Aeq,TR})} \right]$$

Essendo N i tempi di riferimento considerati.

- b. al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. ($L_{Aeq,TL}$) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

$$a. \quad L_{Aeq,TL} = 10 \cdot \lg \left[\frac{1}{M} \cdot \sum_{i=1}^M 10^{0.1(L_{Aeq,TM})} \right]$$

Dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell' i-esimo TR.

E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

10. Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A”, prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- a. nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
- b. nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

11. Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A”, che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

12. Livello differenziale di rumore (LD): differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):

$$L_D = L_A - L_R$$

13. Livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A”, dovuto alla sorgente specifica. E’ il livello che si confronta con i limiti di emissione.

14. Fattore correttivo (K_I): è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- a. per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3$ dB
- b. per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB
- c. per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ dB

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

15. Presenza di rumore a tempo parziale: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un’ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

16. Livello di rumore corretto (L_C): è definito dalla relazione

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

2.1.18.1.1 Indicatori da rilevare

Durante l’esecuzione delle misure dovranno essere rilevati i seguenti parametri, riferiti ad ogni intervallo orario ed ai periodi di riferimento diurno e notturno per ogni giorno di misura:

- livelli equivalenti,
- livelli statistici,
- livelli di picco,
- livelli max,

- livelli min;

ed acquisiti:

- time history per tutto il tempo di misura, rilevata con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e memorizzazione dei Leq; la risoluzione richiesta per la time history è:
 - 1 minuto, per le misure settimanali e plurigiornaliere;
 - 1 secondo, per le misure da 24 ore e per tutte le misure di corso d'opera sul cantiere.
- curva distributiva e cumulativa dei livelli statistici, sia diurna che notturna, per ogni giorno di misura.

Nel caso di misure di breve durata (tipologia I15 e K15) saranno acquisiti anche i dati spettrali e le time history con costanti di tempo fast, slow, impulse necessarie al riconoscimento di eventi impulsivi.

3.3 Metodologia di rilevamento e campionamento

2.1.19 Verifica di fattibilità sul campo

Per ogni punto riportato nel piano di monitoraggio ambientale si dovrà effettuare un sopralluogo di fattibilità delle misure, al fine di verificare:

- l'assenza di condizioni locali che possano nel tempo portare a modificazioni dell'ambiente acustico (nuove edificazioni in corso, modifiche alla viabilità, ecc.);
- l'assenza di situazioni locali che possano disturbare le misure (poligoni di tiro, canili, ecc.);
- la distanza da sorgenti fisse di emissione in modo che queste non abbiano effetti di mascheramento sulle sorgenti di rumore specificatamente oggetto dell'indagine;
- la presenza di eventuali ostacoli interposti tra le sorgenti di rumore oggetto dell'indagine e la postazione di misura prescelta;
- la possibilità di posizionare in modo ottimale la postazione di indagine fisse e semifisse. Le postazioni devono poter essere installate di preferenza all'ultimo piano degli edifici residenziali o, nel caso di edifici multipiano, almeno ad un piano

intermedio e dal lato in cui è previsto il maggior disturbo. E' inoltre necessario verificare l'ubicazione delle zone notte e dei locali più sensibili al rumore.

- il consenso della proprietà ad utilizzare, per l'installazione di postazioni fisse e semifisse, spazi privati quali balconi, tetti, ecc., o altre strutture presenti in prossimità dei ricettori (pali, cabine, ecc.);
- la persistenza nel tempo delle condizioni iniziali di fruizione; possono, ad esempio, rappresentare fattori limitanti l'utilizzazione dell'immobile come casa vacanze, seconda casa o comunque con presenza saltuaria degli abitanti;
- la disponibilità e la facilità all'accesso agli spazi esterni delle proprietà private da parte dei tecnici incaricati delle misure.

2.1.20 Metodi di misura

Riportiamo nei paragrafi seguenti indicazioni sui metodi di misura da adottare, desunte principalmente dal Decreto Ministeriale 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Prima dell'inizio delle misure è indispensabile acquisire tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Devono essere rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine. Se individuabili, occorre indicare le maggiori sorgenti, la variabilità della loro emissione sonora, la presenza di componenti tonali e/o impulsive e/o di bassa frequenza.

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento ($LA_{eq,TR}$) sarà eseguita per integrazione continua: il valore di $LA_{eq,TR}$ viene ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli intervalli in cui si verificano condizioni anomale non rappresentative dell'area in esame;

La metodologia di misura rileva valori di ($LA_{eq,TR}$) rappresentativi del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e della propagazione dell'emissione sonora. La misura deve essere arrotondata a 0.5 dB.

Il microfono da campo libero deve essere orientato verso la sorgente di rumore; nel caso in cui la sorgente non sia localizzabile o siano presenti più sorgenti deve essere usato un

microfono per incidenza casuale. Il microfono deve essere montato su apposito sostegno e collegato al fonometro con cavo di lunghezza tale da consentire agli operatori di porsi alla distanza non inferiore a 3 m dal microfono stesso.

2.1.21 Misure in esterno

Nel caso di edifici con facciata a filo della sede stradale, il microfono deve essere collocato a 1 m dalla facciata stessa. Nel caso di edifici con distacco dalla sede stradale o di spazi liberi, il microfono deve essere collocato nell'interno dello spazio fruibile da persone o comunità e, comunque, a non meno di 1 m dalla facciata dell'edificio.

L'altezza del microfono sia per misure in aree edificate che per misure in altri siti, deve essere scelta in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore. In assenza di validi motivi che indirizzino diversamente la scelta, si richiede di posizionare il microfono a 4 metri di altezza rispetto al piano campagna.

Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento. La catena di misura deve essere compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

2.1.22 Riconoscimento di componenti tonali e impulsive

Non si prevede, nell'ambito dell'attività di indagine, l'acquisizione sistematica di tutti i dati necessari al riconoscimento di componenti tonali o impulsive. In questo modo, si intende facilitare l'acquisizione di misure di lunga durata eseguite in continuo, che caratterizzino cicli completi di lavorazione e comprendano per intero i periodi di riferimento diurno e/o notturno.

Eventuali misure tese a rilevare componenti tonali o impulsive saranno eseguite nei seguenti casi:

- qualora, nel corso delle attività di indagine, l'operatore segnali la presenza di tali componenti;
- qualora, a seguito di disturbo, specifici ricettori richiedano il riconoscimento di tali componenti.

Nei casi suddetti si procederà con misure di breve durata, che coprano un intero ciclo della lavorazione per cui si sospetta la presenza di componenti tonali o eventi impulsivi.

2.1.23 Rilevamento strumentale dell'impulsività dell'evento

Ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento, devono essere eseguiti I rilevamenti dei livelli LAImax e LASmax per un tempo di misura adeguato.

Detti rilevamenti possono essere contemporanei al verificarsi dell'evento oppure essere svolti successivamente sulla registrazione magnetica dell'evento.

Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo;
- la differenza tra LAImax ed LASmax è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore LAFmax è inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

La ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello LAF effettuata durante il tempo di misura TM.

L'accertata presenza di componenti impulsive nel rumore implica che il valore di LAeq,TR viene incrementato di un fattore correttivo KI = 3 dB.

2.1.24 Riconoscimento di componenti tonali di rumore

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative.

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz.

Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera I livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB. Si applica il fattore di correzione KT = 3 dB, soltanto se

la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266: 1987.

Sebbene il DM 16/3/98 non vi faccia riferimento, si richiede si eseguire il confronto anche con le curve isofoniche riportate nella norma ISO 266:2003 (che si configura come un aggiornamento della norma del 1987).

2.1.25 Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rivela la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione $KB = 3 \text{ dB}$, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

2.1.26 Metodo di misura del rumore stradale

Essendo il traffico stradale un fenomeno avente carattere di casualità o pseudocausalità, il DM 16/3/98 richiede l'esecuzione di rilievi per un tempo di misura non inferiore ad una settimana.

In tale periodo deve essere rilevato il livello continuo equivalente ponderato "A" per ogni ora su tutto l'arco delle 24 h: dai singoli dati di livello continuo orario equivalente ponderato "A" ottenuti si calcola:

- per ogni giorno della settimana i livelli equivalenti diurni e notturni;
- i valori medi settimanali diurni e notturni.

Il microfono deve essere posto ad una distanza di 1 m dalle facciate di edifici esposti ai livelli di rumore più elevati e la quota da terra del punto di misura deve essere pari a 4 m.

In assenza di edifici il microfono deve essere posto in corrispondenza della posizione occupata dai recettori sensibili.

3.4 Strumentazione di misura

Per l'esecuzione della campagna di rilevamenti descritta è previsto l'utilizzo di strumentazione conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16.03.98: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Tali standard sono ripresi nei paragrafi successivi dedicati alle caratteristiche tecniche degli strumenti.

Le campagne di rilevamento sono basate su:

- postazioni fisse (misure settimanali o plurigiornaliere);
- postazioni semi-fisse (misure da 8 e da 24 h, eventuali misure di breve durata aggiuntive).

Le postazioni saranno composte da:

- un microfono per esterni, fornito di cuffia antivento/antipioggia e di punta antivolatile;
- un sistema di alimentazione di lunga autonomia;
- fonometro integratore con elevata capacità di memorizzazione dei dati rilevati, ampia dinamica e possibilità di rilevare gli eventi che eccedono predeterminate soglie di livello e/o di durata;
- box stagno di contenimento della strumentazione;
- un cavalletto o stativo telescopico;
- un cavo di connessione tra il box che contiene la strumentazione e il microfono;
- un modem gsm collegato al sistema di rilevazione, per il controllo remoto dello strumento e lo scarico delle misure a distanza.

A seconda dell'estensione temporale della misura, saranno adeguatamente dimensionate l'autonomia del sistema di alimentazione e la capacità di memorizzazione dello strumento.

La catena di misura deve essere in grado di rilevare (nei casi in cui questo sia richiesto) il verificarsi di fenomeni impulsivi e la presenza di componenti tonali.

2.1.27 Requisiti tecnici degli strumenti

Il sistema di misura deve essere scelto in modo da soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Le misure di livello equivalente dovranno essere effettuate direttamente con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Nel caso di utilizzo di segnali registrati prima e dopo le misure deve essere registrato anche un segnale di calibrazione. La catena di registrazione deve avere una risposta in frequenza conforme a quella richiesta per la classe 1 della EN 60651/1994 e una dinamica adeguata al fenomeno in esame. L'uso del registratore deve essere dichiarato nel rapporto di misura.

I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995. I calibratori devono essere conformi alle norme CEI 29-4.

Per l'utilizzo di altri elementi a completamento della catena di misura, deve essere assicurato il rispetto dei limiti di tolleranza della classe 1 sopra richiamata.

2.1.28 Taratura e calibrazione

La strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura, deve essere controllata con un calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988. Le misure fonometriche eseguite sono valide se le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura, differiscono al massimo di 0.5 dB. In caso di utilizzo di un sistema di registrazione e di riproduzione, i segnali di calibrazione devono essere registrati.

Gli strumenti ed i sistemi di misura devono essere provvisti di certificato di taratura e controllati almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico deve essere eseguito presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale ai sensi della legge 11 agosto 1991, n. 273.

3.5 Metodica di monitoraggio

2.1.29 Estensione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio della componente rumore è stato programmato per le seguenti fasi:

- Ante Operam: per definire il clima acustico del territorio prima dell'inizio della attività di costruzione del progetto in esame;

La durata dell'Ante Operam è pari a 3 mesi

- Corso d'Opera: per caratterizzare la rumorosità dei cantieri, delle attività di costruzione lungo il tracciato, compreso il traffico indotto;

La durata del Corso d'opera è pari a 12 mesi

- Post Operam: per definire il clima acustico del territorio prima dell'inizio della attività di costruzione del progetto in esame;

La durata dell'Post Operam è pari a 3 mesi

2.1.30 Durata e periodicità delle misure

L'articolazione temporale delle metodiche di monitoraggio sarà la seguente:

Metodica RUMG: Misure di 24 ore, postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi delle attività di cantiere, da effettuarsi 1 volta nella fase di ante operam e post operam (AO e PO) e con cadenza trimestrale nella fase di corso d'opera (CO);

Metodica RUMS: Misure di 7 giorni, postazioni fisse non assistite da operatore, per rilievi di traffico veicolare, da effettuarsi 1 volta nella fase di ante operam e post operam (AO e PO) ed con cadenza trimestrale nella fase di corso d'opera (CO);

Metodica RUMsp: Misure spot di durata 15 minuti, da effettuarsi 1 volta nella fase di ante operam e post operam (AO e PO) ed con cadenza bimestrale nella fase di corso d'opera (CO);

2.1.31 Programma delle attività di monitoraggio

2.1.31.1 Ante Operam:

<i>Codice punto</i>	<i>Frequenza¹</i>	<i>DURATA</i>	<i>PERIODO</i>	<i>STRUMENTAZIONE</i>
RUMG 01	1 VOLTA	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 02	1 VOLTA	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 03	1 VOLTA	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 04	1 VOLTA	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 05	1 VOLTA	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 06	1 VOLTA	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 07	1 VOLTA	24 h	6 MESI	Fonometro

¹ N. di ripetizioni per questa fase

RUMS 01	1 VOLTA	7 giorni	6 MESI	Fonometro
RUMS 02	1 VOLTA	7 giorni	6 MESI	Fonometro
RUMS 03	1 VOLTA	7 giorni	6 MESI	Fonometro

Nella fase ante operam sono previste 12 punti di misura per l'esecuzione delle misure spot di durata 15 minuti, da effettuarsi una sola volta.

2.1.31.2 Corso d'opera:

<i>Codice punto</i>	<i>Frequenza²</i>	<i>DURATA</i>	<i>PERIODO</i>	<i>STRUMENTAZIONE</i>
RUMG 01	trimestrale	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 02	trimestrale	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 03	trimestrale	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 04	trimestrale	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 05	trimestrale	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 06	trimestrale	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 07	trimestrale	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMS 01	trimestrale	7 giorni	6 MESI	Fonometro
RUMS 02	trimestrale	7 giorni	6 MESI	Fonometro
RUMS 03	trimestrale	7 giorni	6 MESI	Fonometro

Nella fase CO sono previste 12 punti di misura per l'esecuzione delle misure spot di durata 15 minuti, con cadenza bimestrale.

² N. di ripetizioni per questa fase

2.1.31.1 Post Operam:

<i>Codice punto</i>	<i>Frequenza³</i>	<i>DURATA</i>	<i>PERIODO</i>	<i>STRUMENTAZIONE</i>
RUMG 01	1 VOLTA	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 02	1 VOLTA	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 03	1 VOLTA	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 04	1 VOLTA	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 05	1 VOLTA	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 06	1 VOLTA	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMG 07	1 VOLTA	24 h	6 MESI	Fonometro
RUMS 01	1 VOLTA	7 giorni	6 MESI	Fonometro
RUMS 02	1 VOLTA	7 giorni	6 MESI	Fonometro
RUMS 03	1 VOLTA	7 giorni	6 MESI	Fonometro

Nella fase ante operam sono previste 12 punti di misura per l'esecuzione delle misure spot di durata 15 minuti, da effettuarsi una sola volta.

³ N. di ripetizioni per questa fase

4 SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE (S.I.T.)

Le attività del Monitoraggio Ambientale producono generalmente un importante volume di dati ciascuno dei quali risulta corredato delle proprie connotazioni spazio temporali.

Si impone pertanto l'inserimento tra gli strumenti di gestione del Progetto dell'Opera / Intervento e un' articolata struttura di controllo che consenta la gestione avanzata del dato di Monitoraggio Ambientale: il Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.), le cui specificità tecniche e gestionali vengono nel seguito descritte e analizzate in dettaglio.

Per Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) si intende, pertanto, l'insieme degli strumenti hardware e software e delle procedure di amministrazione ed utilizzo che consentono, per il tramite di una struttura di risorse specializzate, il complesso delle operazioni di caricamento (upload), registrazione, validazione, consultazione, elaborazione, scaricamento (download) e pubblicazione dei dati del Monitoraggio Ambientale e dei documenti ad essi correlati.

Nel presente documento viene data informazione riguardo le modalità con cui dovrà essere realizzato il S.I.T. per la gestione dei dati del Monitoraggio Ambientale connesso all'intervento in oggetto.

4.1 Introduzione al sistema

All'interno del Progetto di Monitoraggio Ambientale in discussione il Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) viene implementato come un vero e proprio strumento di lavoro a supporto della fase attuativa del Monitoraggio e pertanto deve andare a supportare i principali processi di recovery, conoscenza e comunicazione del dato.

Con tale ottica è stato concettualizzato il Sistema e quindi ne è stata definita prima l'architettura generale e successivamente le piattaforme hardware e software e le politiche di gestione idonee al raggiungimento dello scopo.

Cardine dell'architettura del sistema è costituito dal contestuale ricorso ad un'infrastruttura basata su tecnologia G.I.S. ed integrata sulla rete WEB internet.

Nella definizione del progetto del Sistema sono stati inoltre assunti tra i requisiti di base le indicazioni fornite dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n. 443)" elaborate dalla Commissione Speciale VIA ed in particolare l'espressa esigenza di compatibilità con il Portale Cartografico Nazionale e la rete SINAnet.

2.1.32 Obiettivi generali del S.I.T.

Il Sistema Informativo Territoriale sviluppato per il progetto in discussione supporta in particolare i gruppi di lavoro operanti nell'attività di monitoraggio ambientale ai fini del recovery dei dati ed i responsabili di processo, in particolare il Responsabile Ambientale, nella gestione e nella comunicazione del dato per il rispetto delle prescrizioni specificatamente emanate dal Ministero dell'Ambiente.

Più in generale tra le funzionalità implementate per conseguire gli obiettivi perseguiti si annoverano le seguenti:

- 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;
- agevolazione dell'accessibilità del dato per gli Enti istituzionalmente coinvolti nella vigilanza ambientale;
- garanzia dell'accessibilità del dato "real time" ai soggetti titolati / autorizzati;
- supporto alla interpretazione e rielaborazione del dato misurato;
- supporto alla gestione delle azioni correttive sul monitoraggio in corso d'opera;
- supporto alla pubblicazione della informativa ambientale al territorio (comunicazione "non tecnica").

2.1.33 Architettura generale del sistema

Per il perseguimento degli obiettivi di progetto del S.I.T. si è detto come gli elementi cardine dell'architettura del sistema siano rappresentati da un lato dal ricorso ad una infrastruttura basata su tecnologia G.I.S. dall'altro dalla integrazione del Sistema sulla rete WEB internet.

Alla base della struttura del progetto è presente un sistema multilivello residente su un server installato su rete locale nel quale risiedono i Geodatabase cartografici avanzati integrati con un sistema evoluto di amministrazione che consente, mediante profilazione dell'utente, l'accesso personalizzato alla banca dati con l'attivazione delle sole funzionalità autorizzate. L'accesso è garantito sia attraverso la rete LAN locale sia da posizioni remote attraverso la messa in rete WEB del sistema mediante l'utilizzo di

specifici applicativi WEB Server; anche in questo caso la prima protezione è assicurata dal sistema di amministrazione.

4.2 Il Geodatabase

L'estensione del territorio e la complessità di questo, hanno portato all'esigenza di progettare e costruire un sistema articolato e altamente strutturato in grado di immagazzinare, gestire e rendere fruibili in tempo reale un complesso insieme di informazioni legate ad entità territoriali georeferenziate. A questo scopo, nella cultura del G.I.S, il concetto di cartografia, come rappresentazione della realtà territoriale essenzialmente attraverso un sistema codificato di segni grafici, è stato sostituito da quello di Geodatabase cartografico, formato da un insieme di oggetti o entità territoriali georeferenziate, in grado di essere interrogate e poste in relazione ad una molteplicità di fonti informative che ne possono descrivere le caratteristiche (fisiche, giuridiche, socio-economiche, ecc.) oppure proiettare su di esse (e quindi territorializzare) le informazioni. Il Geodatabase cartografico costituisce la base di un G.I.S. che garantisca accessibilità, integrità e interadoperabilità nel tempo. Notevoli sono i vantaggi derivati dall'uso di un Geodatabase per immagazzinare i dati geografici e alfanumerici:

- **Centralizzazione dei dati** - tutti i dati sono memorizzati all'interno di un database centrale.
- **Inserimento dati ed editing più potente** - il comportamento "intelligente" del dato previene l'inserimento di valori illegali tramite funzioni di validazione.
- **Dati "intelligenti" per applicazioni "semplici"** - l'utilizzo di dati "intelligenti" consente all'utente GIS una maggior semplicità nell'utilizzo delle applicazioni ed allo sviluppatore GIS meno complicazioni nello sviluppo delle stesse ed una elevata possibilità di riutilizzo del software.
- **Features con associazioni spaziali** - mediante l'utilizzo di associazioni topologiche e relazioni semplici e complesse, le features si rendono conto della presenza di altre features. Questo permette all'utente di specificare cosa accade ad un oggetto geografico se un altro oggetto ad esso collegato viene spostato, cambiato o cancellato. Si può parimenti accedere agli attributi di feature o tabelle relazionate a partire dalle feature origine.

- **Migliorie nella visualizzazione** - l'utente può controllare il modo in cui le feature vengono visualizzate, ad esempio è possibile rappresentare un edificio come punto o come poligono a seconda della scala di visualizzazione.
- **Geometria tipo CAD** - il modello dati *Geodatabase* permette la definizione della geometria di una feature a partire da segmenti, curve circolari, curve ellittiche e "spline di Bezier". **Continuità spaziale** - il *Geodatabase*, sfruttando la tecnologia DBMS, può contenere vasti set di dati, evitando che questi debbano essere suddivisi in sottoinsiemi (tiling) a favore della continuità.
- **Editing multiutente** - il *Geodatabase*, in versione enterprise, consente l'editing multiutente.
- **Migliorie nell'accesso al dato** - tutta la gestione del dato è affidata al DBMS per cui l'accesso al dato è molto più rapido e sicuro, anche in fase di back-up.
- **Modello dati estendibile** - con il *Geodatabase* è possibile estendere il comportamento delle feature class o creare delle feature class personalizzate. È ad esempio possibile fare in modo che un trasformatore o una strada, oltre ai normali comportamenti che ne rendono possibile la visualizzazione, l'interrogazione e l'editing (che vengono ereditati dai comportamenti standard delle feature class di punti e linee), abbiano dei comportamenti specifici. Per esempio, che la visualizzazione del trasformatore elettrico cambi al variare della scala di rappresentazione e che l'editing della strada sia tale da impedire delle curvature eccessive.

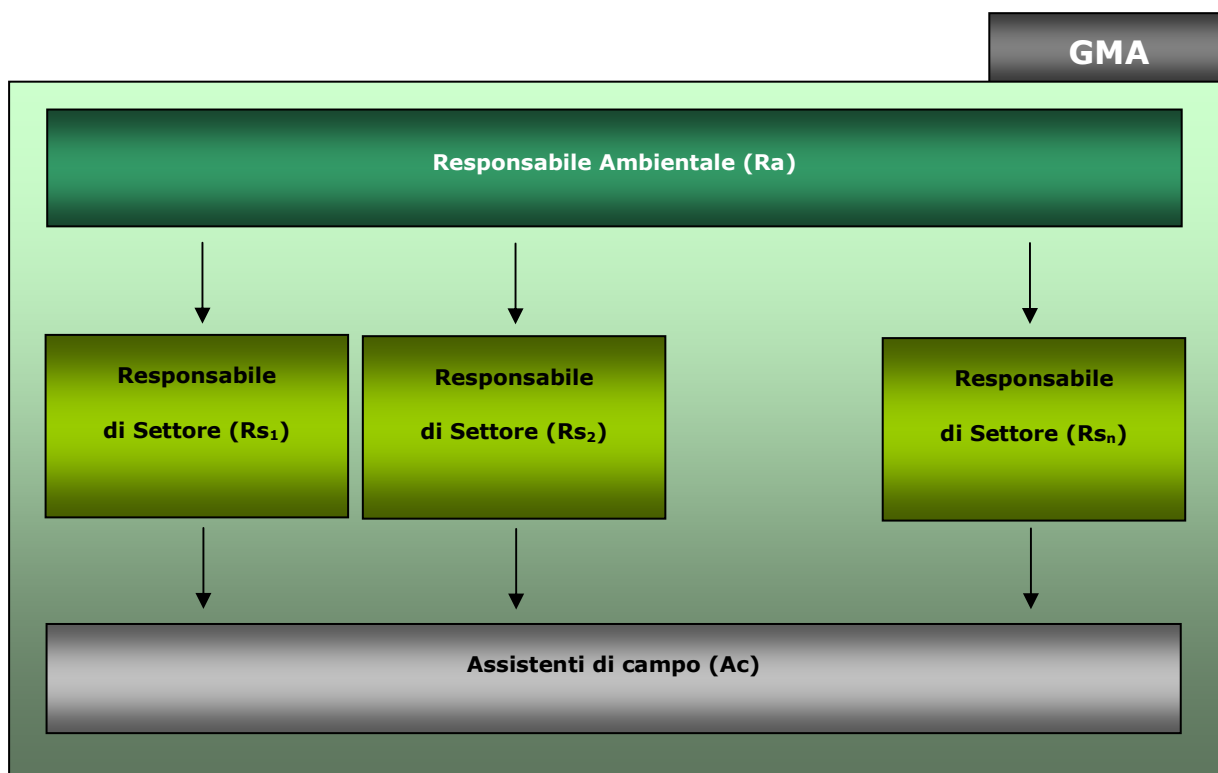
5 STRUTTURA ORGANIZZATIVA PREPOSTA AL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Si ritiene opportuno descrivere il “funziogramma” del Proponente previsto per lo svolgimento e la gestione di tutte le attività di monitoraggio e per l’intera durata dello stesso.

In questo funziogramma è chiaramente individuata la figura del Responsabile Ambientale (Ra) che, svolgendo anche il ruolo tecnico di coordinamento intersettoriale del PMA e del relativo sistema informativo dedicato alla gestione dei dati, costituisce l’unica interfaccia del Contraente Generale in materia ambientale nei confronti della Direzione Lavori e dell’Alta Sorveglianza.

Vengono poi descritti i requisiti tecnici ed i compiti dei Responsabili di settore e degli Assistenti di campo, che, insieme al Ra gestiscono il MA. Si procederà analogamente per gli Operatori di campo (Oc) il cui compito sarà quello di effettuare le misure in campo.

Nella figura seguente viene riportato l'organigramma del GMA.



Il Ra presiede e sovrintende a tutti i compiti del GMA ed interagisce con gli Rs che costituiranno, quindi, l'anello di connessione tra il ruolo decisionale del Ra ed il ruolo operativo degli Ac, con cui gli Rs si interfacciano direttamente.

Il GMA avrà il compito di:

- predisporre i requisiti di minima per la selezione delle società che dovranno eseguire i rilievi in campo, effettuare le previste analisi di laboratorio e restituire i dati che, una volta elaborati, costituiranno le schede di misura.
- coordinare l'attività di monitoraggio di tutte le componenti e in tutte le tre fasi del MA (AO e CO)
- verificare i dati acquisiti

- gestire direttamente le misure delle componenti ambientali atmosfera e Rumore
- caricare e controllare tutti i dati di monitoraggio sul SIT
- validare i dati caricati sul SIT
- gestire eventuali casi di anomalia ed emergenza.

5.1 Responsabile Ambientale

Il Responsabile Ambientale avrà i seguenti compiti e responsabilità:

- costituisce, per le attività previste dal PMA e per tutta la loro durata, l'interfaccia operativa della Commissione Via.
- svolge il ruolo di coordinatore tecnico-operativo delle attività intersettoriali, assicurandone sia l'omogeneità che la rispondenza al PMA approvato;
- verifica che tutta la documentazione tecnica del monitoraggio ambientale, predisposta dagli specialisti di ciascuna componente e/o fattore ambientale, sia conforme con:
 - i requisiti indicati nel PMA;
 - le istruzioni e le procedure tecniche previste nel PMA;
 - gli standard di qualità ambientale da assicurare;
- propone alla Direzione la sostituzione di una metodica costruttiva con una meno impattante;
- propone alla Direzione la sospensione di una lavorazione che produce effetti inaccettabili dal punto di vista dell'impatto sull'ambiente;
- svolge azioni di richiamo di un'impresa costruttrice che non esegua le lavorazioni minimizzando gli impatti;
- propone alla Direzione la sostituzione di una impresa che perduri in comportamenti inaccettabili dal punto di vista dell'impatto sull'ambiente.

Il Responsabile Ambientale, coadiuvato dai Responsabili di Settore (Rs), avrà inoltre il compito di:

- predisporre e garantire il rispetto del programma temporale delle attività del PMA e degli eventuali aggiornamenti;
- avvisare la Direzione Lavori, l'Alta Sorveglianza e gli enti di controllo e le amministrazioni locali in relazione alle attività di monitoraggio programmate sul territorio di competenza;
- predisporre la procedura dei flussi informativi del MA, da concordare con la Direzione Lavori, l'Alta Sorveglianza e la Commissione Speciale VIA;
- coordinare gli esperti ed i tecnici addetti all'esecuzione delle indagini e dei rilievi in campo;
- coordinare le attività relative alle analisi di laboratorio;
- verificare, attraverso controlli periodici programmati, il corretto svolgimento delle attività di monitoraggio;
- predisporre gli aggiustamenti e le integrazioni necessarie ai monitoraggi previsti;
- assicurare il coordinamento tra gli specialisti settoriali, tutte le volte che le problematiche da affrontare coinvolgano diversi componenti e/o fattori ambientali;
- definire tutti i più opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio e misure di salvaguardia, qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento al palesarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;
- interpretare e valutare i risultati delle campagne di misura;
- effettuare tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati;
- assicurare il corretto inserimento dei dati e dei risultati delle elaborazioni nel sistema informativo del MA;
- avvisare gli Ac delle date previste per ciascuna misura, di eventuali spostamenti o di eventuali richieste di accesso ad aree private o di cantiere da parte degli Operatori di campo

In considerazione dell'elevata importanza che tale ruolo riveste all'interno della gestione non solo del Monitoraggio Ambientale, ma anche dell'intera struttura organizzativa del cantiere, il Responsabile Ambientale sarà attentamente selezionato all'interno del

personale, in modo che la figura possa soddisfare i requisiti richiesti per la corretta ed efficiente gestione del ruolo, così come indicati dalle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale, redatte dalla Commissione Speciale VIA, e che possedesse l'esperienza e la competenza necessaria per proporsi come figura tecnica di coordinamento intersettoriale del PMA, di interfaccia con la DL e con gli Enti preposti al controllo.

5.2 Responsabili di settore

Come accennato il responsabile di settore si propone come figura di interconnessione fra il Ra e gli Ac. In particolare tale figura funge da referente, per la singola componente specifica di sua competenza, sull'andamento e la gestione del monitoraggio effettuato ed in fase di programmazione e mantiene costantemente aggiornato in dettaglio il Ra, oltre che sull'effettuazione delle misure e sui risultati delle elaborazione dei dati, anche su eventuali situazioni di emergenza da risolvere e studiare concordemente con il Ra.

Inoltre il Rs valida le misure e le elaborazioni eseguite dai tecnici e propone una lettura critica dei dati dettata dalla sua competenza specifica sulla matrice ambientale e dalla conoscenza approfondita sia del progetto che della realtà territoriale in cui si inserisce.

Particolare importanza assume il Responsabile del Laboratorio di analisi che oltre alle competenze specifiche sopra indicate, garantisce che tutte le metodologie applicate per l'ottenimento delle risultanze analitiche siano ufficialmente riconosciute a livello nazionale ed internazionale e che tali metodiche siano, tramite formazione specifica dei tecnici afferenti al Laboratorio, aggiornate e quindi conformi a più recenti sviluppi normativi, tenendo sempre in forte considerazione, la costante evoluzione dello scenario normativo nazionale (D. Lgs. 155/2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", per gli standards di qualità dell'aria, e D.M. 27/9/2010 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005", etc).

A conferma della professionalità e dell'attenzione posta dalla Proponente su tale aspetto, si garantisce che tutte le attività di accettazione ed analisi dei campioni siano sostenute secondo catene di processo ben definite e riconosciute dai comuni protocolli di

certificazione, sempre in riferimento alle metodiche esplicitate nella più recente normativa di riferimento e come accreditato ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, certificazione in possesso del Laboratorio di analisi. Le tecniche analitiche saranno, pertanto, pienamente conformi alle norme di settore applicate e, in ogni caso, preventivamente concordate con gli enti predisposti al controllo (ARPAT, ISPRA).

L'ottima affidabilità del servizio, così come garantita dalla certificazione suddetta, è garantita tramite una selezione tecnica specialistica sul personale afferente al Laboratorio, che vanta ormai esperienza pluriennale nel campo dell'applicazione delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche alle problematiche ambientali con particolare riferimento al monitoraggio delle grandezze di riferimento per ciascuna matrice ambientale ed alle loro possibili modificazioni indotte dall'intervento antropico. Pertanto, il Laboratorio di analisi si è fornito di tutta la strumentazione più affidabile ed assicura costante manutenzione, controllo e calibrazione degli strumenti, oltre che la necessaria supervisione sull'intero processo di analisi attraverso protocolli stabiliti e messi a disposizione dalla struttura.

5.3 Assistenti di campo

Gli Assistenti di campo avranno, invece, il compito di assistere e coordinare i tecnici che effettueranno le misure del MA ed effettuare i dovuti sopralluoghi nei cantieri durante la costruzione dell'opera. In questo modo potranno verificare sul campo le lavorazioni in essere e comunicarle al Ra ed agli Rs in modo da permettere loro una corretta valutazione dei risultati delle misure, oltre che comunicare tempestivamente eventuali variazioni nelle attività di cantiere a Ra in modo tale che Ra possa modificare il programma di misura e segnalare qualsiasi anomalia che possa comportare alterazioni nello stato di una componente ambientale.

Inoltre, saranno responsabile della comunicazione al Ra dell'avvenuta o mancata misura, garantendo per ciascuna di esse l'efficienza e la taratura della strumentazione di proprietà del GMA.

Infine, gli assistenti di campo caricheranno i risultati della campagna di misura nel SIT.

5.4 Operatori di campo

Gli Operatori di campo avranno, genericamente, i seguenti compiti:

- effettuare insieme agli Ac i sopralluoghi preliminari per verificare le postazioni di misura
- comunicare al Rs la necessità di eventuali rilocalizzazioni di postazioni di misura e, nel caso quelle sostitutive non siano collocate presso un ricettore già censito, procedere all'aggiornamento del censimento
- su ordine del Ra effettuare le misure, scaricare i dati e renderli disponibili ai Rs e quindi:
 1. caricare nel SIT i dati necessari a certificare l'avvenuta misura
 2. analizzare i dati
 3. compilare la scheda di misura
 4. caricare la scheda di misura nel SIT
- mantenere la strumentazione in perfetta efficienza e tarata a norma di legge

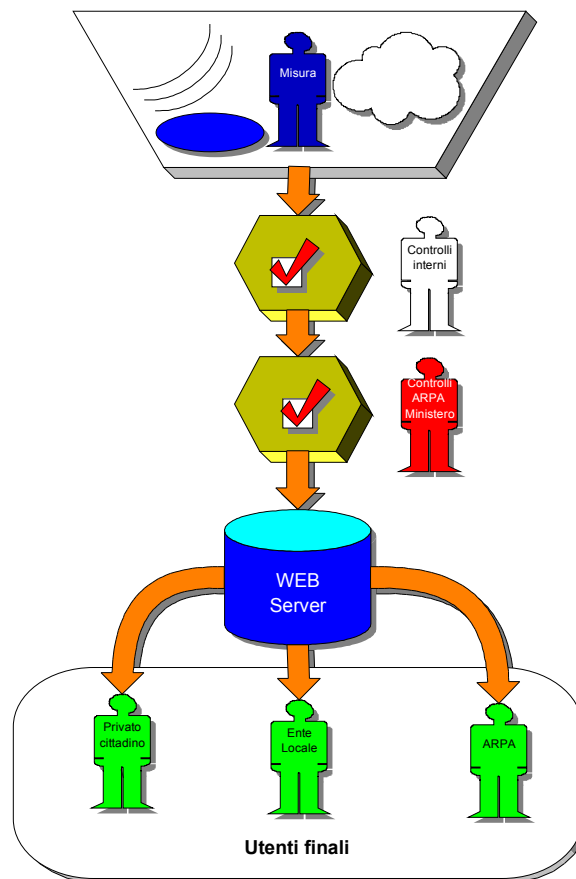
La struttura incaricata del monitoraggio ambientale dovrà fornire una prestazione caratterizzata da flessibilità e rapidità di intervento, comunque nel rispetto delle tempistiche indicate.

In relazione alle attività di campo da svolgere gli Oc dovranno rispondere a specifici requisiti professionali.

1. capacità di effettuazione di sopralluoghi in campo con utilizzo di strumentazione gps
2. capacità di ripresa con apparecchiatura fotografica e video
3. capacità di restituzione digitale di fotografie e filmati
4. ottima conoscenza delle tecniche di monitoraggio in campo (campionamento, conservazione e trasporto)
5. ottima conoscenza delle tecniche di analisi di laboratorio
6. ottima conoscenza della strumentazione di misura e dei relativi software
7. capacità di installazione, manutenzione ordinaria ed analisi di malfunzionamenti della strumentazione di misura
8. comprensione e riconoscimento delle lavorazioni di cantiere

9. capacità di relazione con la popolazione
10. capacità di lettura dei dati e delle previsioni meteo
11. conoscenze in campo informatico (oltre ai normali programmi di elaborazione testi e dati, anche software di gestione delle informazioni territoriali, di scambio dati fra strumentazione di misura, di collegamento in remoto della strumentazione)
12. ove richiesto possedere i titoli professionali previsti (per esempio: tecnico competente in acustica per rumore, etc)

Tutto il processo di seguito brevemente illustrato dovrà necessariamente passare, utilizzare e quindi, lasciando traccia, essere documentato dal SIT appositamente strutturato per questo progetto.



Nella voce relativa ai controlli interni si intendo sia quelli del Proponente, sia quelli della Direzione Lavori che deve dare il suo check di validazione sia quelli dell'Alta Sorveglianza che deve porre il suo check di presa visione.

5.5 Restituzione dei dati

Il flusso delle informazioni prevede che ci siano vari stadi di validazione dei risultati.

Una volta che l'Oc invia i dati elaborati è compito del Rs o del Ra analizzarli e convalidarli. Tale processo non risulta banale dal momento che valori fuori dai limiti e apparentemente preoccupanti non sempre sono essere nella norma e viceversa valori sotto i limiti di legge potrebbero essere ritenuti ugualmente preoccupanti.

Il processo di analisi finalizzato alla validazione del dato ed al riconoscimento di uno stato di attenzione ambientale non si può limitare ad un mero confronto del valore del dato misurato con un valore di riferimento (fisso o variabile che sia, o, a volte addirittura non disponibile) ma deve necessariamente tenere presente:

- se esistente la serie storica dello stesso dato, in alternativa, gli esiti del monitoraggio AO
- la lettura dei risultati tenendo conto degli esiti delle misure effettuate per le altre matrici ambientali
- l'influenza di condizioni meteo particolari
- l'influenza di lavorazioni o di circostanze particolari non dipendenti dagli impatti potenziali della infrastruttura in oggetto
- l'esperienza acquisita in altri casi analoghi e dall'inizio del MA di questa stessa opera
- il dialogo intessuto con gli Enti locali e di controllo
- la possibilità di un confronto con gli Enti locali e di controllo per la definizione del processo di validazione stesso del dato
- la possibilità di ripetere la misura o di prevederne una o più aggiuntive, anche in ambiti territoriali diversi
- eventuali lamentele o segnalazioni della popolazione riguardo la comparsa di uno specifico disturbo
- l'eventuale aumentata sensibilità della popolazione riguardo un disagio specifico
- la coincidenza di particolari lavorazioni di cantiere in corso o prima o durante il rilievo o campionamento