



COMUNE DI SANLURI

Provincia del Sud Sardegna

INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL CANALE TOMBATO RIO TRAMAMMA

CUP: J84D22004520002

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

ALLEGATO

SCALA

4

Piano di monitoraggio ambientale

PROGETTAZIONE



Prof. Ing. Nicola Montaldo
Prof. Ing. Andrea Saba
Ing. Giaime Montaldo
Ing. Michele Vacca
Ing. Mara Giau
Ing. Roberto Corona
Ing. Andrea Gaspa
Ing. Giacomo Baldinu
Arch. Elisa Marcia

Dott. Geol. Fabio Cau

Dott.ssa Archeol. Ilaria Garbi

Consulenti:

Dott. Naturalista Nicola Sulas (Servit Srls)

Ing. Antonio Dedoni (Tecnico competente in acustica)

**Il Responsabile Unico
del Procedimento:**

Ing. Ignazio Pittiu

00	Luglio 2026	Emissione
Rev. n°	Data	Descrizione

Premessa.....	2
1 Attività di monitoraggio	4
2 Dettagli sulle singole componenti ambientali in esame.....	5
2.1 Vegetazione, fauna ed ecosistemi.....	5
2.2 Rumore.....	8
2.3 Atmosfera	12
3 Rapporti tecnici e dati di monitoraggio.....	15

Premessa

Il presente documento costituisce il Piano di monitoraggio delle componenti ambientali del progetto finalizzato alla riduzione delle criticità di natura idrogeologica all'interno del centro abitato di Sanluri nella zona compresa tra la via Giovanni XXIII e la via Marica. L'obiettivo degli interventi in progetto è quello di risolvere le problematiche idrauliche dell'area in questione, che nell'ultimo decennio ha subito diverse esondazioni e allagamenti. Nella zona oggetto del presente intervento scorre, infatti, un corso d'acqua denominato "Rio Tramamma", proveniente dalla periferia zona Nord di Sanluri, che in corrispondenza dell'attraversamento dell'abitato confluisce all'interno di una condotta in calcestruzzo rotocompresso interrata del diametro di 1000 mm, la cui sezione idraulica risulta insufficiente a smaltire le portate di piena in occasione di eventi meteorici di precipitazioni intense, determinando conseguentemente condizioni di elevato rischio idraulico in un'ampia area del centro urbano di Sanluri.

Tale sistema idrografico è stato infatti interessato da frequenti e recenti eventi calamitosi conseguenti ad eccezionali precipitazioni che hanno causato ingenti danni. L'espansione urbanistica degli ultimi decenni ha determinato l'antropizzazione del territorio circostante con la conseguente crescita del rischio idraulico, cosicché l'insufficienza idraulica del canale che attraversa l'abitato determina oggi le condizioni di rischio idraulico elevato.

L'intervento prevede la realizzazione di una vasca di laminazione che raccolga le acque di piena del Rio Tramamma, un canale di raccolta delle acque meteoriche che si sviluppa parallelo al prolungamento della via Giovanni XXIII dalla periferia del centro abitato, e la sistemazione e risagomatura del canale.

Il monitoraggio ambientale consiste nell'insieme dei controlli, attraverso misurazioni ed analisi di determinati fattori che caratterizzano lo stato in cui si trova l'ambiente oggetto di intervento rispetto alla situazione "ante opera" e quindi in assenza di cause perturbatrici o potenzialmente dannose, per ciascuna matrice ambientale interessata (aria, acque, suolo, vegetazione, rumore...).

La modalità operativa delle lavorazioni prevede che vengano utilizzati pala cingolata, trattore cingolato, autocarro, escavatore, pala gommata, martellone demolitore.

Il monitoraggio delle componenti ambientali di seguito elencato è stato predisposto facendo riferimento alle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i) dell'ISPRA. La necessità di tale piano nasce dal carattere stesso del tipo di progetto a causa della natura e dei fattori che lo influenzano.

Di seguito viene descritto sia il piano per la fase di realizzazione dell'opera e sia quello per la fase

seguito di gestione e manutenzione.

Il piano di monitoraggio ha i seguenti obiettivi:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

1 Attività di monitoraggio

Le attività previste nel piano di monitoraggio si svilupperanno in tre fasi:

1. Monitoraggio ante-operam: si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente ambientale, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una fotografia dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera.
2. Monitoraggio in corso d'opera: riguarda il periodo di realizzazione delle opere, dall'apertura di cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Questa fase è quella che rappresenta la maggiore variabilità, in quanto essa è legata allo stato di avanzamento dei lavori e perché è influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione del cantiere. Il monitoraggio in corso d'opera sarà condotto per fasi successive, articolate in modo da seguire l'andamento dei lavori.
3. Monitoraggio post-operam: comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. La durata del monitoraggio è variabile in funzione della componente ambientale specifica oggetto di monitoraggio e della tipologia dell'opera.

Il PMA dovrà essere adeguato in funzione dell'evoluzione dei fenomeni monitorati, in caso vengano rilevati fenomeni imprevisti o vengano segnalati eventi inattesi. La valutazione dei potenziali effetti prodotti dalla realizzazione dell'opera verrà eseguita confrontando i dati derivanti dal monitoraggio con lo stato ambientale ante operam e con i monitoraggi pregressi.

2 Dettagli sulle singole componenti ambientali in esame

In considerazione degli impatti riportati nello Studio di Impatto Ambientale, del quale questo elaborato costituisce un allegato, vengono proposti degli interventi di monitoraggio che riguarderanno le seguenti componenti ambientali:

- vegetazionale, fauna ed ecosistemi;
- rumore;
- atmosfera.

Per tutte le componenti ambientali interessate dal monitoraggio sarà necessario porre delle stazioni di rilevamento che verranno individuate nella zona interessata dai lavori.

2.1 Vegetazione, fauna ed ecosistemi

L'area oggetto di intervento non presenta negli immediati dintorni elementi colturali o naturalistici di particolare rilevanza. I terreni interessati dalla realizzazione della vasca di accumulo risultano infatti destinati alla produzione cerealicola e foraggera, con una limitata porzione occupata da frutteto.

La vegetazione presente nell'area d'intervento è suddivisa per tipologia per le diverse parti interessate nella tabella seguente:

Tipologia vegetazione	Aree interessate
Seminativi (cerealicoli/foraggere)	Particella 1 e 2
Incolti/infestante	Particella 3, bordo canale, canale
Arboreto	Particelle 4 e 5, bordo canale
Vegetazione arbustiva spontanea	Bordo canale

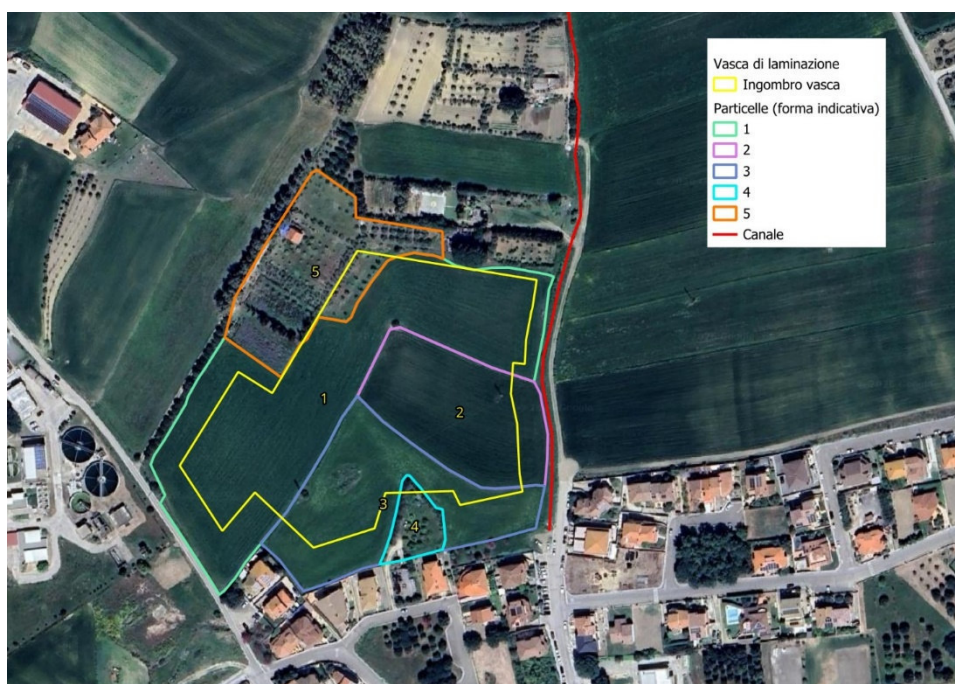


Figura 1 – Ingombro della vasca di laminazione rispetto alle particelle dei terreni agricoli interessate.

Piano di monitoraggio della vegetazione. Le misure di mitigazione compensazione previste riguardo alla vegetazione sono minime, giacché l'intervento in progetto non incide in maniera evidente o significativa su specie rare o di particolare pregio, e non interessa habitat naturali di interesse comunitario né ecosistemi naturali strutturati di elevata valenza ecologica.

Potrà, tuttavia, essere pianificato un monitoraggio volto a verificare il corretto inerbimento dell'area della vasca di laminazione e del canale, soprattutto in relazione al mantenimento della funzionalità idraulica prevista. Dovrà essere quindi periodicamente accertato che la copertura, da realizzarsi in maniera spontanea, sia prevalentemente di tipo erbaceo e non comprenda la formazione di canneti e la presenza di specie arbustive di rilevante volume. Ulteriore monitoraggio può essere effettuato riguardo all'eventuale realizzazione di fasce arbustive compensative, utili anche al mantenimento di habitat per l'avifauna. Una corretta successione del monitoraggio e delle attività ad esso collegate sono così riassumibili:

Ante operam: Individuazione delle specie vegetali di maggiore interesse per le quali si valuterà la salvaguardia o il trapianto in aree limitrofe. Individuazione delle specie alloctone rilevanti per quali si prevede l'espianto e lo smaltimento.

In corso d'opera: controllo costante e limitazione delle emissioni di polveri e liquidi da parte dei mezzi di lavoro. Gli effetti sulla vegetazione si rilevano in maniera visiva analizzando la presenza di sostanze estranee sulle foglie.

Post operam: In seguito alla realizzazione dei lavori si attuerà il monitoraggio vero e proprio, consistente nella verifica del corretto inerbimento.

Componente	Indicatore	Valore atteso
Vegetazione spontanea	Crescita erbacea corretta e uniforme, senza la presenza di canneti o specie arbustive con portamento a volume consistente (primo anno: controllo visivo con periodicità stagionale, sufficiente all'instaurarsi di una copertura a buon grado di sviluppo).	Attuazione di una copertura omogenea e stabile con il mantenimento della funzionalità idraulica delle opere realizzate.
Vegetazione fasce arbustive compensative	Crescita erbacea corretta e uniforme consistente (controllo visivo con periodicità stagionale per verificare l'attecchimento degli individui e successivo sviluppo, primo anno e tre anni successivi).	Attuazione di una copertura omogenea e stabile con il mantenimento della funzionalità idraulica delle opere realizzate.

Piani di monitoraggio della fauna. Il monitoraggio interesserà l'avifauna e l'erpetofauna potenzialmente presenti, con particolare riferimento alle specie di maggiore interesse conservazionistico individuate nello studio. Prima dell'apertura del cantiere sarà verificata l'avvenuta esecuzione del controllo preventivo finalizzato all'individuazione di eventuali siti riproduttivi attivi e la corretta applicazione delle misure di tutela previste. Nel corso della fase di esercizio saranno effettuati sopralluoghi nel periodo riproduttivo (aprile-giugno), mediante la tecnica del Visual Census e, ove opportuno, Point Count, al fine di verificare la presenza e l'utilizzo dell'area da parte dell'allodola (*Alauda arvensis*), della calandra (*Melanocorypha calandra*), del saltimpalo (*Saxicola rubicola*) e dell'averla piccola (*Lanius collurio*). Sarà inoltre verificata l'efficacia della fascia arbustiva compensativa quale habitat di rifugio, alimentazione e nidificazione.

Monitoraggio dell'erpetofauna: prima dell'avvio degli interventi di risagomatura del canale sarà verificata l'esecuzione del sopralluogo preventivo previsto nelle misure di mitigazione e la corretta applicazione delle eventuali prescrizioni conseguenti. Al termine dei lavori e nel corso del primo anno di esercizio sarà verificata la funzionalità ecologica del canale risagomato, accertando il mantenimento della permeabilità ecologica delle sponde e l'assenza di situazioni che possano costituire barriere o trappole per la fauna.

Quadro operativo del monitoraggio

Componente	Indicatore	Valore atteso
Avifauna	Corretta applicazione delle misure di tutela	Misure integralmente attuate
	Utilizzo della fascia arbustiva compensativa	Presenza di attività di rifugio, alimentazione o nidificazione
	Presenza delle specie target	Utilizzo dell'area confermato o comunque assenza di riduzione attribuibile all'intervento
Erpetofauna	Corretta applicazione delle misure previste	Misure attuate prima dell'avvio dei lavori
	Funzionalità ecologica del canale	Assenza di barriere o trappole ecologiche

Cronoprogramma

- Ante operam: verifica preventiva di nidi, anfibi e rettili.
- Corso d'opera: verifica del rispetto delle misure di mitigazione.
- Post operam (1° anno): Visual Census, Point Count e verifica del canale.
- Post operam (3° anno): verifica conclusiva dell'efficacia delle misure.

2.2 Rumore

Durante la fase di realizzazione dell'opera saranno predisposte campagne di misura periodiche all'interno dell'area, nelle zone limitrofe e sui ricettori sensibili più vicini durante le lavorazioni per la verifica del rispetto della normativa in materia, utilizzando in questo caso come indicatori gli standard legislativi che si riferiscono ai limiti delle emissioni. L'obiettivo del monitoraggio del rumore è quello di fornire una regola gestionale atta ad evidenziare e correggere gli impatti in eccesso rispetto alle attese ed ai limiti, una restituzione tempestiva dei dati ed integrazione tra monitoraggio e gestione del cantiere.

Il monitoraggio verrà eseguito secondo i criteri e metodi stabiliti dal DM 16/03/1998.

Aspetti generali

Il monitoraggio nella fase corso d'opera del rumore ha invece lo scopo di prevedere:

- Il controllo dell'evolversi della situazione ambientale, al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni acustici sia coerente rispetto alle previsioni dello studio di previsione di impatto acustico;
- Il controllo delle emissioni acustiche delle lavorazioni e dei traffici indotti dal cantiere, al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche, o di adottare eventuali misure integrative di mitigazione degli impatti.

Non è previsto un monitoraggio acustico post operam in quanto tutta l'attività rumorosa è concentrata durante la fase di cantiere ed al termine dei lavori non sono previste nuove sorgenti sonori rispetto alla situazione ante operam.

Fasi operative

Nelle fasi di realizzazione dell'opera si verificheranno le emissioni di rumore di tipo continuo (impianti fissi, lavorazioni continue), discontinuo (montaggi, traffico mezzi di trasporto, lavorazioni discontinue) e puntuale. Le principali emissioni dirette e indirette di rumore derivanti dalle attività del corso d'opera sono attribuibili alle seguenti fasi:

- Allestimento cantiere;
- Scavo per la realizzazione delle vasche di laminazione;
- Operazioni di carico materiale di scavo;
- Risagomatura argine;
- Pulizia canale.

Metodiche di rilevamento

Durante la fase di cantiere è previsto il monitoraggio in punti di misura idonei a dare una buona rappresentazione del rumore prodotto da cantiere. In particolare, verranno eseguiti dei rilievi fonometrici in particolare in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti alla fase lavorativa di scavo della vasca di laminazione e risagomura dell'alveo nell'abitato di Sanluri; la durata della misura sarà di 4 ore su ogni postazione fissa nel periodo diurno. I rilievi fonometrici verranno eseguiti con frequenza bimensile su posizioni fisse ubicate in corrispondenza di abitazioni più esposte seguendo il criterio metodologico illustrato nel seguito:

Metodica 1: misure di 4 ore con postazione 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 4 ore consecutive e con una frequenza bimensile.

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 $LA_{eq,1min}$
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow ($LA_{I_{max}}$, $LA_{F_{max}}$, $LA_{S_{max}}$)
- i livelli statistici $L1$, $L5$, $L10$, $L50$, $L90$, $L99$.

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

Considerando la necessità di confrontarsi con il DPCM 14.11.1997 deve essere assunto come indicatore primario il livello equivalente continuo diurno e, come indicatori secondari, una serie di descrittori del clima acustico in grado di permettere una migliore interpretazione dei fenomeni osservati. Contestualmente alle operazioni di misura devono essere annotati su apposita scheda i dati relativi al ricettore (codice, toponomastica, indirizzo, classe di zonizzazione acustica), la descrizione del ricettore stesso, la tipologia di sorgente in esame, la strumentazione adottata, l'indicazione per ogni rilievo del codice identificativo, dei riferimenti temporali, di eventuali note. Contestualmente all'esecuzione delle misure sono da rilevarsi gli eventuali flussi di traffico sulla viabilità stradale ed i parametri meteorologici. Ciascuna scheda deve riportare il nominativo e la firma leggibile del tecnico competente responsabile delle misure. Si precisa che le misure saranno eseguite in conformità a quanto previsto dal DM 16-3-98, e che pertanto, qualora nell'intervallo di misura alcune misurazioni non risultassero utilizzabili (causa fattori meteorologici ecc.), le stesse saranno prolungate fino all'acquisizione di dati relativi a 4 ore "valide".

Strumentazione utilizzata

Fonometro. Lo strumento utilizzato per la valutazione dell'inquinamento acustico è un fonometro integratore di precisione in classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672 con dinamica superiore a 80 dB, totalmente riconfigurabile con una ampia serie di moduli applicativi implementabili con aggiornamento del firmware. Le costanti di tempo gestite sono Fast, Slow, Impulse, Picco ed Leq contemporanee, ognuna con le curve di ponderazione A, C e Z in parallelo. La time history è disponibile per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza.

Il fotometro viene utilizzato in cabinet stagni per esecuzione misure plurigiornaliere.

Caratteristiche tecniche

- Dinamica superiore a 125 dB.
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB.
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 58 diversi parametri di misura; contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava.
- Analizzatore statistico per LAF, LAeq, spettri ad 1/1 o 1/3 d'ottave, con sei livelli percentili definibili tra LN-0.01 e LN-99.99.
- Identificatore ed acquisitore automatico di eventi sonori, completi di profilo livello-tempo-frequenza e segnale audio: 10 marcatori di eventi definibili.
- Capacità di registrazione audio digitale, continua, su eventi o a comando dell'operatore.
- Registrazione separata per commenti vocali.

Questa strumentazione è utilizzata per misurare i seguenti parametri: Livello equivalente settimanale, Livello equivalente settimanale diurno, Livello equivalente settimanale notturno, Livello equivalente 24 ore, Livello equivalente diurno, Livello equivalente notturno, Livello massimo, Livello massimo diurno, Livello massimo notturno, Livello fast max, Livello fast max diurno, Livello fast max notturno, Livello statistico 1%, Livello statistico 5%, Livello statistico 10%, Livello statistico 50%, Livello statistico 90%, Livello statistico 95%, Livello statistico 99%.

Attività di monitoraggio

I rilievi fonometrici verranno eseguiti con frequenza bimensile ed una misura di 4 ore su postazione fissa nel periodo diurno. Come indicatore primario verrà utilizzato livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq,1min.

Il punto di monitoraggio in corso d'opera verrà realizzato in prossimità del ricettore più prossimo alla lavorazione più rumorosa.

Le stime previsionali di impatto acustico considerano 10 punti ricettori di riferimento, la cui localizzazione viene riportata nella sottostante *Figura 2*.



Figura 2 – Ubicazione dei punti di riferimento per le stime previsionali di impatto acustico.

Dai calcoli effettuati emerge il fatto che l'impatto acustico prodotto dall'attività di cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto si configura come significativo nelle aree immediatamente circostanti alle zone di lavoro.

È comunque possibile affermare che gli interventi progettuali previsti potrebbero determinare, anche se per brevi periodi, condizioni di elevato impatto acustico nei confronti delle abitazioni e dei territori circostanti le aree di lavoro. Da quanto sopra consegue che per l'esecuzione dei lavori si dovrà ricorrere a specifica autorizzazione in deroga.

L'immissione massima consentita all'attività di cantiere misurata dovrà essere pari a 70 dB(A).

Qualora le attività di monitoraggio dovessero segnalare il superamento di tali soglie verranno disposte le opportune misure di mitigazione per riportare i valori entro i limiti stabiliti.

2.3 Atmosfera

La tipologia d'opera in progetto comporta l'assenza di emissioni in atmosfera attribuibili all'opera in esercizio e gli impatti sull'atmosfera sono limitati alla sola fase di cantiere necessaria per la realizzazione dell'opera stessa. La diffusione di polveri si verifica nell'ambiente esterno in conseguenza delle attività di cantiere, dei lavori di scavo, della movimentazione di materiali, dal loro deposito temporaneo e dalle operazioni di vagliatura dei materiali.

Gli ambiti spaziali interessati dai fenomeni di dispersione e di sedimentazione del materiale particolato sono rappresentati da aree urbanizzate o coltivate con possibile insorgere di problemi sanitari o di danni materiali. La dispersione e sedimentazione di polveri ha effetti vistosi e immediatamente rilevabili dalla popolazione, si tratta infatti di fenomeni visibili anche a distanza (nubi di polveri), che hanno la possibilità di arrecare disturbi diretti agli abitanti (deposito di polvere sui balconi, sui prati, sulle piante da frutto, sulle aree coltivate, ecc.).

Le fasi operative, che durante la realizzazione dell'intervento in progetto possono essere particolarmente critiche per l'emissione di polveri, sono le seguenti: il movimento delle terre, i passaggi dei mezzi su viabilità di cantiere, le operazioni di vagliatura e le attività dei mezzi d'opera nelle aree di deposito. La caratterizzazione della qualità dell'aria viene effettuata mediante una serie di rilievi in punti di monitoraggio fisicamente coincidenti con i ricettori interessati dalle attività di cantiere.

Sarà necessario monitorare essenzialmente le Emissioni di NO₂ (biossido di azoto) e le Emissioni di PM₁₀ (particolato fine). Si prevede così come indicato nella Figura 3:

- misura della qualità dell'aria per 15 giorni con mezzo mobile strumentato (MM);
- misura delle polveri sottili PM₁₀ per 15 giorni in prossimità di aree di cantiere (PS).

Rilievo qualità aria con mezzo mobile strumentato. Tale metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione dell'inquinamento prodotto dal cantiere e delle viabilità di cantiere. Le campagne di misura della qualità dell'aria con mezzo mobile strumentato vengono definite attraverso delle procedure di misura che permettono di valutare il rispetto dei limiti legislativi e eventuali variazioni di concentrazioni conseguenti alla realizzazione del progetto. I parametri chimici di cui verrà effettuata la misura sono: monossido di Carbonio (CO), ozono (O₃), ossidi di azoto (NO, NO₂, NO_x), frazione respirabile delle particelle sospese (PM₁₀ e PM_{2.5}), benzene (C₆H₆). Nel caso in cui non si riesca ad acquisire la quantità di dati prevista con la campagna di misura (ad esempio in una campagna di 15 giorni per le PM₁₀, dato che il tempo di campionamento è il giorno, dovranno essere acquisiti 15 dati) la stessa verrà prolungata di un periodo che permetta di raggiungere tale quantità. Le elaborazioni statistiche verranno effettuate su tali dati acquisiti anche se non conseguenti

temporalmente.



Figura 3 – Ubicazione dei punti di monitoraggio della qualità dell'aria.

Rilievo delle polveri sottili (PM₁₀) con campionatore sequenziale. Tale metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione delle polveri sottili prodotte in prossimità delle aree di cantiere. Le campagne di misura delle polveri sottili PM₁₀ per 15 giorni 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. L'ambito di riferimento di tali procedure è quello della verifica delle concentrazioni delle polveri sottili nell'aria al fine di valutare il rispetto degli standard di qualità indicati dal DM n. 60 del 2/04/2002 e dalle altre normative di settore. La metodica prevede la sostituzione automatica ogni 24 ore dei supporti di filtrazione per 15 giorni consecutivi. La strumentazione per la misura delle polveri aerodisperse è prescritta dalle leggi nazionali vigenti.

Il D.Lgs 155/2010 definisce i valori limite, le soglie di allarme, i livelli critici e i valori obiettivo di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria, in relazione alle concentrazioni dei diversi inquinanti. La tabella seguente riporta i limiti e le soglie di legge, su base annuale, per il controllo dei dati di qualità dell'aria:

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Benzene (C₆H₆)	Media annuale	5 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
Ossido di Carbonio (CO)	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	10 mg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
Biossido di Azoto (NO₂)	Media oraria	200 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile
	Media oraria	400 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
Ossidi di Azoto (NO_x)	Media annuale	30 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
Ozono (O₃)	Media oraria	180 µg/m ³	Soglia di informazione
	Media oraria	240 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m ³	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare più di 25 per anno civile come media sui tre anni
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana
	AOT40	18000 µg·h/m ³	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione come media sui cinque anni
	AOT40	6000 µg·h/m ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione
PM10	Media giornaliera	50 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile
	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
PM2,5	Media annuale	25 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
Biossido di Zolfo (SO₂)	Media oraria	350 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile.
	Media oraria	500 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media giornaliera	125 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile
	Media annuale	20 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
	Media invernale	20 µg/m ³	Livello critico invernale per la protezione della vegetazione

Qualora le attività di monitoraggio dovessero segnalare il superamento di tali soglie verranno disposte le opportune misure di mitigazione per riportare i valori entro i limiti stabiliti.

3 Rapporti tecnici e dati di monitoraggio

I rapporti tecnici predisposti periodicamente a seguito dell'attuazione del monitoraggio ambientale dovranno contenere:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio (ante opera, in corso d'opera, post opera) in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Oltre alla descrizione di quanto sopra riportato, i rapporti tecnici dovranno inoltre includere per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite **schede di sintesi** contenenti le seguenti informazioni:

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche (esprese in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio (AO,CO,PO);
- area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine (es. comuni, province, regioni), destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);
- ricettori sensibili: codice del ricettore, localizzazione (indirizzo, comune, provincia, regione), coordinate geografiche, descrizione;
- parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di sintesi dovrà essere inoltre corredata da:

- inquadramento generale (in scala opportuna) che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;

- rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10.000) dei seguenti elementi: stazione/punto di monitoraggio (ed eventuali altre stazioni e punti di monitoraggio previsti nell'area di indagine, incluse quelle afferenti a reti pubbliche/private di monitoraggio ambientale; elemento progettuale compreso nell'area di indagine (es. porzione di tracciato stradale, aree di cantiere, opere di mitigazione); ricettori sensibili; eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

Si fornisce nel seguito un esempio di scheda di sintesi contenente le informazioni e le rappresentazioni grafiche sopra descritte e che potrà essere modificata o integrata secondo le esigenze.

Area di indagine			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d'uso prevista dal PRG			
Uso reale del suolo			
Descrizione e caratteristiche morfologiche			
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio			

Stazione/Punto di monitoraggio			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio	☐ Ante opera ☐ Corso d'opera ☐ Post opera		
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			

Ricettore/i			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione del ricettore		(es. scuola, area naturale protetta)	

Figura 4 – Facsimile della scheda di sintesi