



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE

REALIZZAZIONE DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS NELLE AREE DELL'AGGLOMERATO INDUSTRIALE DI ORISTANO

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTISTI

CAPOGRUPPO



Dott. Ing. Nicola Pautasso

Dott. Ing. Umberto Pautasso (Direttore tecnico)

Dott. Ing. Mauro Mannoni

MANDANTI

Dott. Geol. Alessandro Melis

Dott.ssa Archeol. Laura Sedda

Dott. Ing. Dario Maccioni

ELABORATO:

**OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377
del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

ALLEGATO:

001

Data: *SETTEMBRE 2023*

CUP:
CIG:

SCALA: -

IL PRESIDENTE
(Sig. Salvatore Ferdinando Faedda)

IL DIRETTORE
(Dott. Marcello Siddu)

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
(Ing. Agostino Pruneddu)

| rev. | data | descrizione | redatto | verificato | approvato |
|------|----------------|-------------------|-----------|--------------|------------|
| 2 | settembre 2023 | terza emissione | A. Zenti | S. Martorana | F. Ventura |
| 1 | gennaio 2022 | seconda emissione | M. Monaco | S. Martorana | F. Ventura |
| 0 | giugno 2021 | prima emissione | M. Monaco | S. Martorana | F. Ventura |

Codice Elaborato

P A I N 0 1 P D M A A 0 0 1 R 0 2

Lavoro

Fase

Sub Fase

TMpo

Elaborato

Revisione



INDICE

| | |
|--|----|
| INTRODUZIONE | 5 |
| 1.1 PREMESSA | 5 |
| 1.2 BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO | 5 |
| 1.3 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO | 7 |
| 1.4 CRITERI BASE PER IL PIANO DI MONITORAGGIO..... | 8 |
| 1.5 GESTIONE E RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO | 9 |
| 2 STRUTTURA DEL PIANO E DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO | 11 |
| 2.1 ARTICOLAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO PROPOSTO | 11 |
| 2.2 COMPONENTI OGGETTO DI MONITORAGGIO | 12 |
| 3 PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ..... | 14 |
| 3.1 ARIA E CLIMA | 14 |
| 3.1.1 Premessa | 14 |
| 3.1.2 Individuazione delle aree da monitorare e dei punti di monitoraggio | 15 |
| 3.1.3 Parametri da monitorare | 17 |
| 3.1.4 Strumentazione impiegata per il monitoraggio..... | 19 |
| 3.1.5 Frequenza e durata del monitoraggio | 23 |
| 3.1.6 Procedure da attivare in caso di superamenti..... | 25 |
| 3.2 RUMORE | 27 |
| 3.2.1 Premessa | 27 |
| 3.2.2 Individuazione delle aree da monitorare e punti di monitoraggio | 27 |
| 3.2.3 Parametri da monitorare | 29 |



| | | |
|-------|--|----|
| 3.2.4 | Strumentazione per il rilevamento e metodologia..... | 31 |
| 3.2.5 | Frequenza e durata del monitoraggio..... | 32 |
| 3.3 | VIBRAZIONI..... | 35 |
| 3.3.1 | Premessa..... | 35 |
| 3.3.2 | Individuazione delle aree da monitorare e punti di monitoraggio..... | 35 |
| 3.3.3 | Parametri da monitorare..... | 37 |
| 3.3.4 | Strumentazione per il rilevamento e metodologia..... | 38 |
| 3.3.5 | Frequenza e durata del monitoraggio..... | 40 |
| 3.4 | SUOLO E SOTTOSUOLO..... | 42 |
| 3.4.1 | Obiettivi del monitoraggio..... | 42 |
| 3.4.2 | Criteri metodologici..... | 42 |
| 3.4.3 | Identificazione degli impatti da monitorare..... | 42 |
| 3.4.4 | Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio..... | 43 |
| 3.4.5 | Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio..... | 47 |
| 3.4.6 | Frequenza e durata del monitoraggio..... | 49 |
| 3.5 | ACQUE SUPERFICIALI..... | 51 |
| 3.5.1 | Obiettivi del monitoraggio..... | 51 |
| 3.5.2 | Criteri metodologici..... | 51 |
| 3.5.3 | Identificazione degli impatti da monitorare..... | 51 |
| 3.5.4 | Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio..... | 52 |
| 3.5.5 | Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio..... | 58 |
| 3.5.6 | Frequenza e durata del monitoraggio..... | 59 |
| 3.5.7 | Gestione delle acque meteoriche nei cantieri..... | 61 |
| 3.6 | ACQUE SOTTERRANEE..... | 62 |



| | | |
|-------|--|----|
| 3.6.1 | Obiettivi del monitoraggio..... | 62 |
| 3.6.2 | Criteri metodologici | 63 |
| 3.6.3 | Identificazione degli impatti da monitorare..... | 63 |
| 3.6.4 | Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio | 64 |
| 3.6.5 | Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio..... | 68 |
| 3.6.6 | Frequenza e durata del monitoraggio | 70 |
| 3.7 | FAUNA | 74 |
| 3.7.1 | Premessa e impatti attesi sulla componente | 74 |
| 3.7.2 | Indagini sulla componente | 74 |
| 3.7.3 | Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio..... | 77 |
| 3.7.4 | Frequenza e durata del monitoraggio | 78 |
| 3.8 | VEGETAZIONE | 79 |
| 3.8.1 | Obiettivi del monitoraggio..... | 79 |
| 3.8.2 | Criteri metodologici | 79 |
| 3.8.3 | Identificazione degli impatti da monitorare..... | 80 |
| 3.8.4 | Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio | 80 |
| 3.8.5 | Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio..... | 81 |
| 3.8.6 | Frequenza e durata del monitoraggio | 83 |
| 3.9 | PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO CULTURALE E ARCHEOLOGICO..... | 84 |
| 3.9.1 | Obiettivi del monitoraggio..... | 84 |
| 3.9.2 | Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio | 85 |
| 3.9.3 | Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio..... | 85 |
| 3.9.4 | Frequenza e durata del monitoraggio | 90 |

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 5 di 91</p> |

INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) del progetto relativo alla realizzazione di una rete di distribuzione di gas naturale a servizio delle utenze industriali dell'Agglomerato Industriale di Oristano, così come approvato con Decreto di compatibilità ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica di concerto con il Ministero della Cultura (prot. 0000122 del 01-03-2023).

La versione in essere contiene gli adeguamenti in ottemperanza a quanto prescritto dalla condizione ambientale n. 2 riportata nel Parere CTVIA n. 377 del 9/01/2023.

Le aree oggetto dell'intervento sono situate nella Sardegna Centro-Occidentale, nei Comuni di Oristano e Santa Giusta. Nello specifico, l'area in esame è posta nella zona industriale – porto industriale della città di Oristano, coinvolgendone quasi tutta la viabilità, come si osserva nella seguente figura.

Nel suo complesso, il progetto prevede attività di posa della rete di distribuzione del gas e del Fender della fibra ottica, dei relativi allacci alle utenze e la realizzazione di un Gruppo di riduzione e misura (Re.Mi.) posizionato in uscita del deposito di GNL della società Higas situato nella parte centrale dell'Agglomerato Industriale.

In sintesi, la principale attività con possibile impatto ambientale può essere identificata nella posa delle condotte interrato ad una profondità di circa un metro, per uno sviluppo complessivo di circa 17,5 km, complete delle necessarie opere d'arte lungo linea.

1.2 BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto in esame è finalizzato a dotare l'Agglomerato Industriale di Oristano, che rappresenta la principale area attrezzata in cui è localizzato il maggior numero delle imprese in Provincia di Oristano, di una efficiente rete di distribuzione di gas naturale a servizio delle imprese insediate.

L'intervento è stato individuato dalla Regione Autonoma della Sardegna (R.A.S.), con Delibera G.R. 38/6 del 28.06.2016, tra i Progetti Strategici di Rilevanza Regionale ed inserito nell'ambito del Piano di Azione e Coesione.

Trattandosi di un intervento di posa nuova rete, che prevede la posa di una condotta e di un Fender per fibra ottica, la scelta dei tracciati è stata dettata dalle esigenze delle utenze da servire, tenendo in considerazione i limiti imposti dalle interferenze con strade, ferrovie, sottoservizi già presenti, corsi d'acqua e vincoli di varia natura.



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE
ORISTANESE

Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree
dell'agglomerato industriale di Oristano
PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANZA PARERE CT VIA n. 377 del
9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PAIN01

PD

MA

A

001

R02

FOGLIO

6 di 91

Lo studio del tracciato della rete è stato condotto attraverso l'analisi dello stato dei luoghi, dei rilievi topografici e della documentazione digitale fornita dalla stazione appaltante relativa alla rete idrica, alla rete delle acque nere e bianche e alla rete di illuminazione.



Figura 0-1- aree oggetto di intervento

La scelta del tracciato è stata condivisa con la Provincia di Oristano per quanto di sua competenza.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 7 di 91</p> |

La rete in progetto presenta una configurazione ad albero solo nelle aree dove è risultato impossibile prevedere una rete ad anello: la rete ad anello è comunque la configurazione privilegiata, ove possibile, per rendere più funzionale la rete in progetto.

La rete è posta prevalentemente su strada di proprietà del Consorzio; ove possibile è stata privilegiata la posa su terreno naturale sempre in terreni di proprietà del Consorzio.

Oltre alla posa della condotta gas la presente proposta progettuale comprende la posa dei Fender per l'infilaggio della fibra ottica di tipo Fiber to the Home (FTTH), la realizzazione dei pozzetti e dagli sbracci per le utenze.

Nelle parti di tracciato che prevedono la posa tradizionale della condotta gas e del Fender (entrambe ad almeno 0.90 cm di profondità) tali opere saranno realizzate in concomitanza e all'interno dello stesso scavo. I lavori di posa del Fender con minitrincea, invece, verranno effettuati solo a ripristino dello scavo della condotta gas completato (ad esclusione del manto di usura) per evitare cedimenti del terreno.

1.3 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) ha lo scopo di definire le attività di monitoraggio necessarie per individuare le possibili alterazioni indotte sull'ambiente, dovute alla realizzazione delle opere.

In particolare, gli obiettivi del monitoraggio ambientale sono:

- verifica dello scenario ambientale di riferimento descritto nello SIA e nella documentazione prodotta nel corso dell'iter di VIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio;
- verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA mediante la rilevazione dei parametri considerati per le componenti rilevanti per il progetto in esame;
- verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati nella fase di cantiere e/o esercizio;
- individuazione di eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmazione delle opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- comunicazione degli esiti del monitoraggio alle Autorità preposte ad eventuali controlli.

Sulla base di quanto sopra, il PMA prevede attività di monitoraggio nelle seguenti fasi:

- fase ante-operam (AO), prima della fase esecutiva dei lavori: il monitoraggio è volto alla definizione dei parametri di qualità ambientale di "background" utile alla costituzione di un

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 8 di 91</p> |

database rappresentativo dello stato “zero” dell’ambiente nell’area che verrà interessata dalle opere in progetto prima della loro realizzazione. La definizione dello stato “zero” consente il successivo confronto con i controlli effettuati in corso d’opera (durante la fase di cantiere) e successivamente al completamento;

- fase in corso d’opera (CO), durante la realizzazione delle opere: al fine di analizzare l’evoluzione degli indicatori ambientali, rilevati nella fase precedente e rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione delle opere in progetto nelle aree protette saranno condotti monitoraggi dei parametri significativi;
- fase post-operam (PO), dopo il completamento delle attività di cantiere: si prevede la realizzazione del monitoraggio finalizzato al confronto dello stato post-operam con quello antecedente la realizzazione. I dati rilevati in questa fase saranno utilizzati per effettuare un confronto con quelli definiti durante la fase ante-operam e verificare la compatibilità ambientale delle opere realizzate.

1.4 CRITERI BASE PER IL PIANO DI MONITORAGGIO

Il presente documento contiene la proposta del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) per la realizzazione delle opere in progetto, redatto sulla base delle informazioni progettuali e delle valutazioni ambientali effettuate nell’ambito del SIA e/o di specifiche considerazioni effettuate appositamente nell’ambito del PMA stesso.

La proposta di PMA tiene conto della normativa generale e di settore esistente a livello nazionale e comunitario ed è volto a fornire risposte riguardo ai potenziali impatti prodotti principalmente dalle attività di cantiere delle opere a progetto. Si evidenzia, difatti, che l’esercizio dell’opera non produrrà impatti significativi sull’ambiente.

Il PMA deve essere considerato come uno strumento “flessibile”, soggetto a possibili modifiche e integrazioni in relazione:

- ai risultati di futuri approfondimenti progettuali;
- al processo di condivisione da parte delle Autorità Competenti;
- ai risultati delle prime indagini di monitoraggio.

Nello sviluppo concettuale e nella redazione della presente proposta di PMA sono state tenute in considerazione le indicazioni presenti nelle seguenti linee guida:

- “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.)”, Capitoli 1-5, Rev.1 del 16 giugno 2014, per gli indirizzi metodologici generali;

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CT VIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 9 di 91</p> |

- “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)”, Capitolo 6.1, Rev. 1 del 16 giugno 2014, per quanto concerne l’Atmosfera;
- “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.)”, Capitolo 6.2, Rev.1 del 17 giugno 2015, per quanto concerne l’ambiente idrico;
- “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.)”, Capitolo 6.4, Rev.1 del 13 marzo 2015, per quanto concerne la biodiversità (vegetazione, flora e fauna);
- “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.)”, Capitolo 6.5, Rev.1 del 30 dicembre 2014, per quanto concerne gli agenti fisici (Rumore).

1.5 GESTIONE E RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

La struttura del PMA risulta flessibile e ridefinibile in Corso d’Opera, in modo da soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere, miglioramenti e/o variazioni normative non definibili a priori. In conseguenza di ciò, la frequenza e la localizzazione dei rilevamenti potranno essere modificate in funzione dell’evoluzione e dell’organizzazione effettiva dei cantieri, nonché dell’obiettivo di indagine.

Per i valori limite dei parametri monitorati si fa riferimento alle indicazioni normative vigenti al momento della stesura del piano. Per quanto riguarda la definizione dei valori delle soglie di anomalia, invece, e le relative modalità di gestione, si rimanda agli opportuni gruppi di lavoro e tavoli tecnici che saranno indetti in fase di definizione delle attività prima dell’inizio del monitoraggio della fase ante-operam.

In tali sedi saranno inoltre definite le tempistiche di trasmissione dei dati monitorati, le modalità ed i format della reportistica e le modalità di gestione delle anomalie.

Prima dell’inizio delle attività di monitoraggio, inoltre, saranno definite, in accordo con il Committente, le modalità di restituzione dei dati, che in linea generale prevedono la restituzione di schede di campagna, con i dati rilevati durante la fase di indagine in campo, e di report di campagna, contenenti le elaborazioni dei dati rilevati, i confronti con i limiti normativi del caso e le considerazioni finali sullo stato della componente indagata. Le specifiche dei format dei documenti per la restituzione dei dati indagati saranno fornite dal Committente o proposti dall’esecutore del monitoraggio, in ogni caso condivisi con il Committente prima dell’inizio delle attività.

Oltre alla modalità di restituzione dei dati come sopra descritto, sia in formato cartaceo che in formato digitale, sarà cura del monitorare caricare i dati rilevati su una piattaforma informatica

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 10 di 91</p> |

realizzata a tale scopo (SIT). Tale piattaforma andrà realizzata ad hoc per il monitoraggio del caso, definendone l'architettura in accordo con il Committente, oppure in alternativa il monitore utilizzerà, nel caso in cui il Committente ne fosse provvisto, una piattaforma SIT esistente.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGGIO 11 di 91</p> |

2 STRUTTURA DEL PIANO E DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

2.1 ARTICOLAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO PROPOSTO

Il Monitoraggio si articola in tre fasi, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

- Monitoraggio Ante Operam (MAO);
- Monitoraggio in Corso d'Opera (MCO);
- Monitoraggio Post Operam (MPO).

Il compito del Monitoraggio Ante Operam (MAO) è quello di:

- fornire una descrizione dello stato dell'ambiente (naturale ed antropico) prima dell'intervento ("situazione di zero") individuando le criticità presenti ancor prima che l'opera venga costruita;
- rilevare un adeguato scenario di indicatori ambientali cui riferire l'esito dei rilevamenti in corso d'opera e ad opera finita;
- fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio, proponendo le eventuali contromisure.

Il compito del Monitoraggio in Corso d'Opera (MCO) è quello di:

- documentare l'evolversi della situazione ambientale rispetto allo stato ante operam al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni dello studio d'impatto ambientale;
- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera.

Il compito del Monitoraggio Post Operam (MPO) è quello di:

- verificare gli impatti ambientali intervenuti per effetto della realizzazione dell'opera;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente naturale ed antropico;
- indicare eventuali necessità di ulteriori misure per il contenimento degli effetti non previsti.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 12 di 91</p> |

La struttura con cui si sono modulate le proposte d'attuazione dei monitoraggi per le singole componenti ambientali è stata impostata tenendo in considerazione principalmente l'obiettivo di adottare un PMA il più possibile flessibile e ridefinibile in corso d'opera, in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere, non definibili a priori, stante la durata e la complessità del progetto in attuazione.

2.2 COMPONENTI OGGETTO DI MONITORAGGIO

In considerazione delle valutazioni sugli impatti riportati nel documento Studio di Impatto Ambientale, ed in considerazione del rispetto della condizione ambientale 2 di cui al Parere CTVIA n. 377 del 9/01/2023, i monitoraggi proposti riguarderanno le seguenti componenti:

- Aria e clima;
- Rumore;
- Vibrazioni;
- Suolo e sottosuolo;
- Acque Superficiali;
- Acque Sotterranee;
- Fauna;
- Vegetazione;
- Paesaggio e patrimonio storico-culturale ed archeologico.

Per ciascuna delle componenti sopracitate sono definiti i punti di indagine sul territorio su planimetrie allegate al presente documento, le metodiche per le misure ed i controlli, la programmazione delle attività e la durata dei rilievi.

I criteri per l'individuazione delle aree di monitoraggio e dei punti di misura, le indagini previste, l'articolazione temporale degli accertamenti e la normativa di riferimento sono definite, per ogni componente ambientale.

Tutti punti di monitoraggio sono stati identificati attraverso un codice identificativo dei punti di monitoraggio, riportato nelle planimetrie di localizzazione dei punti di monitoraggio relative alle singole componenti ambientali. Per ogni punto di monitoraggio il codice identificativo è così strutturato:

XXX – YY

dove **XXX** rappresenta la componente ambientale monitorata e **YY** è il numero progressivo del punto di monitoraggio per ogni componente ambientale.

| Acronimo | Componente |
|------------|--------------------|
| ATM | Aria e Clima |
| RUM | Rumore |
| VIB | Vibrazioni |
| SUO | Suolo e sottosuolo |



| Acronimo | Componente |
|-------------|--|
| Asup | Acque Superficiali |
| Asot | Acque Sotterranee |
| FAU | Fauna (Avifauna) |
| VEG | Vegetazione |
| PAE | Paesaggio e patrimonio storico culturale ed archeologico |

Tabella 2-1 Componenti ambientali monitorate e relativo acronimo

La scelta e l'ubicazione finale delle stazioni di campionamento sarà definita in dettaglio preliminarmente alla fase esecutiva, sulla base del tracciato di dettaglio di progetto e delle reali sensibilità ambientali emerse (Siti Natura 2000, recettori antropici più vicini, corsi d'acqua principali attraversati, etc.). Per ciascuna delle componenti ambientali da monitorare gli indici e gli indicatori ambientali presi a riferimento in funzione dello specifico obiettivo di monitoraggio di ognuna di esse, sono di seguito riportati:

| Componente ambientale | Obiettivo di monitoraggio | Indici ed indicatori ambientali |
|---|--|---|
| Aria e Clima | Monitoraggio delle emissioni prodotte dalle attività costruttive e nella fase PO | Concentrazione polveri sottili (PM ₁₀ e PM _{2,5}) ed elementi gassosi e parametri meteorologici |
| Rumore | Misurazione degli impatti sulla componente e verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere | Livelli di pressione sonora (Limite di emissione in Leq in dB(A) periodo diurno (6-22); Limite differenziale diurno; Limite di immissione diurno) |
| Vibrazioni | Misurazione degli impatti sulla componente e verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione posti in essere | accelerazioni in direzione verticale (asse z) e nelle due direzioni ortogonali alla verticale e tra loro (asse x, y), al centro dei solai |
| Suolo e sottosuolo | Conservazione della capacità d'uso del suolo | Parametri chimico-fisici Qualità biologica del suolo |
| Ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee) | Conservazione delle caratteristiche quali/quantitative dei flussi idrici attraversati a cielo aperto e sotterranei | Parametri idrogeologici, chimico-fisici e microbiologici |
| Fauna | Definizione della comunità ornitica e valutazione dello stato in AO e PO | Tecniche utilizzate: transetti lineari e punti di ascolto/avvistamento |
| Vegetazione | Caratterizzazione della comunità vegetazionale nei pressi del cantiere e monitoraggio dell'ingresso di specie esotiche e sinantropiche | •Checklist di specie; •Rapporto specie alloctone/ totale specie censite; •Rapporto specie sinantropiche/ totale specie censite. |

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGGIO 14 di 91</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p>Paesaggio e patrimonio storico culturale ed archeologico</p> | <p>Verifica delle possibili ripercussioni risultanti dalla realizzazione degli interventi in progetto sulle caratteristiche paesaggistiche ed ecologiche delle aree direttamente o indirettamente interessate;</p> | <p>Modifica di elementi strutturanti e caratterizzanti il contesto paesaggistico</p> |
| | <p>Conservazione dei beni di interesse storico-culturale ed archeologico</p> | <p>Rischio di danneggiamento del bene storico – archeologico; Alterazione della fruibilità del recettore storico-archeologico</p> |

Tabella 2-2 Obiettivi di Monitoraggio ed indicatori ambientali

Nella seguente tabella si riassumono le fasi di monitoraggio relative a ciascuna componente ambientale analizzata:

| COMPONENTE | Fase AO | Fase CO | Fase PO |
|--|---------|---------|---------|
| Aria e Clima | X | X | X |
| Rumore | X | X | - |
| Vibrazioni | X | X | - |
| Suolo e sottosuolo | X | - | X |
| Ambiente idrico superficiale | X | X | X |
| Ambiente idrico sotterraneo | X | X | X |
| Fauna | X | X | - |
| Vegetazione | X | X | X |
| Paesaggio e patrimonio storico culturale ed archeologico | X | | X |

Tabella 2-3 Fasi di monitoraggio per ciascuna componente ambientale

3 PROGRAMMA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

3.1 ARIA E CLIMA

3.1.1 Premessa

Il progetto in esame potrebbe determinare un impatto potenziale sulla componente atmosfera e per tale ragione si prevede di effettuare il monitoraggio di tale componente in tutte le fasi del progetto: ante-operam, corso d'opera e post-operam. Le attività di monitoraggio svolte nelle diverse fasi di progetto dovranno essere ripetute indicativamente nello stesso periodo stagionale; nella fase di corso d'opera, inoltre, si dovranno eseguire i rilievi durante le fasi lavorative caratterizzate da maggiori emissioni inquinanti.

Gli inquinanti analizzati sono di seguito descritti e rappresentano le principali sostanze correlabili alle emissioni atmosferiche prodotte dalle attività del caso. Inoltre, per la fase di cantiere sarà

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 15 di 91</p> |

posta particolare attenzione alle polveri sottili. Il principale inquinante che caratterizza la fase di corso d'opera, infatti, è individuabile nel "Particulate Matter", principalmente nella frazione di 10 micron (PM10). Per quanto riguarda la fase di cantiere, infatti, le attività generatrici di emissioni in atmosfera sono principalmente riconducibili ai mezzi di trasporto e alle macchine operatrici, attraverso i processi di combustione dei motori e di movimentazione e trasporto dei materiali polverulenti.

In generale, le emissioni di polveri associate alle attività di cantiere possono essere efficacemente limitate mediante l'adozione di tutte le misure necessarie al loro contenimento, tra cui:

- costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade;
- pulizia delle ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- copertura con teloni dei materiali polverulenti trasportati;
- idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- bagnatura periodica dei cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere, o loro copertura con teli nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso;
- sistemazione e/o rinverdimento delle aree (dove prevedibile dal progetto) in cui siano già terminate le lavorazioni prima della fine lavori dell'intero progetto;
- eventuale innalzamento di barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;
- sospensione delle operazioni caratterizzate da elevate quantità di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso.

Anche in presenza di tutte le suddette misure mitigative atte al contenimento delle emissioni, risulta opportuno monitorare il potenziale impatto verificabile in ambito locale sulla qualità dell'aria, seppur di bassa entità e di natura temporanea e completamente reversibile al termine delle attività.

3.1.2 Individuazione delle aree da monitorare e dei punti di monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio della qualità dell'aria è quello di:

- identificare eventuali variazioni della qualità dell'aria;
- evidenziare condizioni di possibile superamento dei limiti applicabili sui ricettori presenti nell'area di progetto.

L'area di progetto ricade nell'agglomerato industriale di Oristano, che si estende a Sud del capoluogo in un territorio pianeggiante. L'agglomerato è ben collegato alle principali vie di



comunicazione della Sardegna, tra cui la SP 56, la SP 49 e la SS131 ed è collegato con la Rete Ferroviaria mediante un raccordo ferroviario.

L'agglomerato industriale di Oristano è caratterizzato dalla presenza di diverse attività commerciali e del maggior numero delle imprese della provincia. Nell'area in cui ricade il progetto vi è inoltre la presenza dell'istituto tecnico industriale Othoca e del centro regionale di formazione professionale.

Per la scelta delle postazioni di misura si sono individuate tre postazioni localizzate nei pressi di ricettori sensibili e abitativi. La localizzazione delle postazioni di monitoraggio è stata definita in funzione della presenza di ricettori nelle vicinanze dell'opera, con la finalità di monitorare le eventuali modifiche che essa potrebbe apportare alla qualità dell'aria di tali zone. L'esatta localizzazione potrà avvenire solo a valle di sopralluoghi durante l'allestimento delle aree di cantiere.

Le localizzazioni indicative delle suddette postazioni di monitoraggio vengono indicate nella seguente tabella e nelle seguenti figure. Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di controllo del caso.

| Fase monitoraggio | Tipologia misura | Punto di misura | Coordinate |
|-------------------|------------------|-----------------|------------------------------|
| AO | Mensile | ATM01 | 39°53'22.04"N – 8°35'9.22"E |
| CO | 14 giorni | | |
| AO | Mensile | ATM02 | 39°53'32.87"N – 8°35'55.26"E |
| CO | 14 giorni | | |
| AO | Mensile | ATM03 | 39°53'13.95"N – 8°36'10.32"E |
| CO | 14 giorni | | |

Tabella 3-1 -- Punti di monitoraggio per la componente atmosfera

La localizzazione delle postazioni di misura viene rappresentata nella Tavola *Planimetria localizzazione punti di monitoraggio - Cod. PAIN01PDMAG001*).



Figura 3-1 Localizzazione delle postazioni di monitoraggio – Componente Atmosfera

3.1.3 Parametri da monitorare

La campagna di monitoraggio è finalizzata a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente attualmente esistente mediante rilevazioni strumentali focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera in termini di valori di concentrazioni.

La campagna di monitoraggio sarà svolta mediante l'utilizzo di campionatori a norma di legge, gestiti da tecnici competenti. Con riferimento alla legislazione vigente, si riporta l'elenco degli inquinanti che saranno monitorati durante le campagne di misura:

- Polveri sottili PM10;
- Polveri sottili PM2,5;
- IPA sul PM10;
- Metalli sul PM10;
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ossidi di Azoto (NOx);
- Biossido di Azoto (NO2);
- Monossido di Azoto (NO);
- Benzene (C6H6).

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 18 di 91</p> |

I campionamenti dovranno essere eseguiti secondo quanto indicato nel D.lgs. 155/2010 (cfr. allegato I al D.Lgs. 155/2010, che definisce gli obiettivi di qualità dei dati per misurazioni in siti fissi e per le misurazioni indicative).

Sarà inoltre prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare i fenomeni di diffusione e di trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico, in particolare:

- velocità del vento;
- direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura;
- precipitazioni atmosferiche;
- pressione barometrica;
- radiazione solare;
- componente verticale del vento (anemometro tridimensionale).

Considerata l'estensione del progetto e la caratteristica sub-pianeggiante del territorio, è sufficiente una stazione di misura dei parametri meteorologici, rilevati su base oraria.

Il monitoraggio ambientale per la componente atmosfera prevede:

- il monitoraggio della componente atmosfera ante operam: esso risulta necessario per la definizione dello stato della qualità dell'aria prima dell'inizio dei lavori, integrando possibilmente le misure svolte con informazioni raccolte nel tempo dalle centraline di rilevamento locali;
- il monitoraggio della componente atmosfera in corso d'opera, per le interferenze dovute all'attività dei cantieri. Le campagne di misura del corso d'opera saranno compiute contemporaneamente all'effettivo svolgimento delle attività.
- il monitoraggio della componente atmosfera post operam, finalizzata alla verifica che la realizzazione delle Opere non comporti alterazioni alla qualità dell'aria del territorio.

Non essendo attesi valori tali da incidere sulla salute pubblica, si ritiene sufficiente l'analisi dei dati registrati in continuo al termine del monitoraggio, mantenendo comunque la possibilità di interrogare la cabina da remoto e prevedendo un sistema automatico di segnalazione dell'eventuale superamento delle soglie definite a tutela della popolazione.

Nel caso si realizzino, invece, le condizioni meteorologiche ed emissive tali da generare un superamento della soglia giornaliera sulla concentrazione degli inquinanti in prossimità dei recettori, come ad esempio di PM10 (pari a 50 µg/m³) oppure della soglia oraria sulla

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 19 di 91</p> |

concentrazione di NO₂ (pari a 200 µg/m³), si dovrà valutare un proporzionale intervento di riduzione delle attività, sino alla loro completa interruzione.

3.1.4 *Strumentazione impiegata per il monitoraggio*

Campionatore gravimetrico per le Polveri Sottili

Il campionatore per le polveri è costituito da una pompa aspirante e da un campionatore automatico ad esso collegato elettricamente e pneumaticamente, corredato da una testa di prelievo completa di preseparatori, collocata sul tetto della postazione e da un supporto di filtrazione su cui è inserito l'adatto filtro. La misura è effettuata pesando il filtro (previo condizionamento), prima e dopo l'esecuzione del prelievo e per differenza si ottiene il valore delle polveri trattenute attraverso la seguente formula:

$$\text{Polveri} = (W_f - W_i) \cdot 10^{-6} / V_{std}$$

dove:

- W_f-W_i è la differenza tra la massa finale ed iniziale del filtro in g;
- 10⁻⁶ è il fattore di conversione per passare da g a µg;
- V_{std} è il volume totale d'aria campionata in unità di volume standard, std m³.

Per la determinazione delle polveri inalabili (PM₁₀), V_{std} è il volume d'aria aspirato in 24 ore, espresso in m³, dedotto dalla lettura del contatore volumetrico e riportato alle condizioni di 101,3 KPa di pressione e 0°C di temperatura, secondo la formula seguente:

$$V_{std} = (V' \cdot P \cdot 273) / 1013 \cdot (273 + t)$$

dove:

- V' è il volume di aria prelevato dedotto dalla lettura del contatore, in m³;
- t è la temperatura media dell'aria esterna, in °C±3;
- P è la pressione barometrica media, in KPa.

Analizzatore di ossidi di azoto NO_x

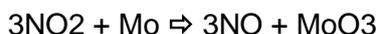
L'analizzatore di NO - NO₂ - NO_x è uno strumento analitico per la misura, in continuo e in tempo reale, delle concentrazioni degli ossidi di azoto in aria ambiente tramite il principio di misura della chemiluminescenza.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 20 di 91</p> |

La tecnica di misura, come previsto dalla vigente normativa (DM 60 del 2002), si basa sulla reazione in fase gassosa tra monossido di azoto e ozono, capace di produrre una luminescenza caratteristica di intensità linearmente proporzionale alla concentrazione di NO:



L'emissione di luce si verifica quando le molecole elettronicamente eccitate di NO₂ decadono a stati di energia inferiori. Il biossido di azoto deve essere trasformato in monossido prima di poter essere misurato; a tale scopo, si utilizza un convertitore al molibdeno che a 325 °C converte NO₂ in NO secondo la reazione:



L'ozono necessario allo sviluppo della reazione viene prodotto, a partire da aria ambiente, da un generatore interno allo strumento. Un dispositivo essiccatore a permeazione deumidifica, in continuo, l'aria in ingresso all'ozonizzatore, evitando così la necessità di deumidificatori esterni di tipo chimico.

L'analizzatore di NO - NO₂ - NO_x è uno strumento di tipo ciclico che utilizza un unico tubo fotomoltiplicatore, quale rivelatore, ed un'unica camera di reazione per le misure di NO e NO_x.

La gestione dell'intero sistema di misura è realizzata tramite microprocessore interno allo strumento.

In aggiunta al controllo della operatività dello strumento, il microprocessore consente una rapida verifica di eventuali malfunzionamenti dei principali componenti.

Inoltre, in modo automatico, corregge le variazioni di temperatura del campione, fornendo così misure di concentrazione non affette da cambi nella temperatura del campione in esame.

Analizzatore di Benzene

L'analizzatore di BTX è uno strumento analitico per la misura, in continuo e in tempo reale, delle concentrazioni di composti aromatici in aria ambiente tramite il principio di misura della gascromatografia.

L'analisi automatica di tali idrocarburi avviene tramite arricchimento su doppia trappola (Tenax o equivalenti), desorbimento termico e analisi con colonna capillare adatta alla specifica applicazione e detector PID ad alta sensibilità (0.1 ppb).

Il detector a fotoionizzazione consiste in una speciale lampada UV montata su una cella termostata a basso volume di flusso. Tale lampada emette energia ad una lunghezza d'onda di 120 nm, sufficiente a ionizzare la maggior parte dei composti aromatici il cui potenziale di ionizzazione è inferiore a 10.6 eV.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 21 di 91</p> |

La colonna gascromatografica, per l'individuazione dei vari composti in base al loro tempo di ritenzione in colonna, è regolata automaticamente con una rampa di incremento secondo EPA metodi 5035, 8020 e 8015 fino alla temperatura di 400 °C. Il principio di misura è quello previsto dalla vigente normativa in materia.

Analizzatore di monossido di carbonio CO

L'analizzatore di CO è uno strumento analitico per la misura, in continuo e in tempo reale, delle concentrazioni di ossido di carbonio in aria ambiente tramite assorbimento della radiazione infrarossa, principio previsto dalla vigente normativa (DM 60 del 2002).

La tecnica di misura si basa sul passaggio di una radiazione prodotta da una sorgente di raggi infrarossi attraverso un filtro a gas che alterna CO, N2 e una maschera. Il filtro di N2 della ruota di correlazione del filtro a gas è trasparente ai raggi infrarossi e genera un fascio di misurazione che può essere assorbito dal CO nella cella di misurazione. Il filtro di CO della ruota genera, di contro, un fascio che non può essere ulteriormente attenuato dal CO presente nella cella di misura, definendo così un fascio di riferimento. Infine, la maschera crea un segnale usato per determinare l'intensità degli altri due segnali. Per differenza tra gli assorbimenti del fascio campione e del fascio di riferimento si ottiene un segnale proporzionale alla concentrazione di CO presente in atmosfera.

Stazione meteorologica

La stazione meteorologica, utilizzata per il rilievo dei parametri meteo, è costituita dai seguenti sensori:

- Sensore direzione vento;
- Sensore velocità vento;
- Sensore umidità relativa;
- Sonda di temperatura;
- Pluviometro;
- Sensore barometrico.

Sensore direzione vento

Lo strumento, realizzato secondo le indicazioni del WMO, è un misuratore di direzione del vento a banderuola, costruito in lega leggera verniciata e in acciaio inossidabile. L'albero della banderuola gira su speciali cuscinetti che presentano un basso attrito, un'ottima durata e continuità di funzionamento anche in ambienti polverosi. Il segnale di uscita viene prodotto da un potenziometro con ampia corsa elettrica accoppiato all'albero di rotazione della banderuola per mezzo di ingranaggi al fine di minimizzare gli attriti.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGGIO 22 di 91</p> |

Sensore velocità vento

Lo strumento, realizzato secondo le indicazioni del WMO, è un anemometro a tre coppe costruito in lega leggera e in acciaio inossidabile. Le coppe ed i loro supporti vengono equilibrati per evitare vibrazioni durante la rotazione.

L'albero del rotore gira su speciali cuscinetti che presentano un basso attrito, un'ottima durata e buona continuità di funzionamento anche in ambienti polverosi.

Il segnale d'uscita viene generato da un sensore ad effetto Hall attivato da 8 piccoli magneti posizionati su un disco rotante in modo solidale al movimento delle coppe.

Sensore umidità relativa

Il sensore di umidità relativa è uno strumento realizzato secondo le indicazioni del WMO e adatto ad operare in installazioni esterne. La custodia e le alette che schermano il sensore delle radiazioni solari sono in lega leggera verniciata. Il sensore usato per misurare l'umidità relativa nell'aria opera in accordo con i principi di misura della capacità e presenta una buona stabilità nel lungo periodo, buona linearità, piccola isteresi ed eccellente risposta dinamica. L'elemento sensibile è inoltre insensibile alla bagnatura con acqua e alla condensazione.

Sonda di temperatura

Il sensore di temperatura dell'aria è uno strumento realizzato secondo le indicazioni del WMO. L'elemento sensibile (termoresistenza al platino) viene protetta dalla pioggia e dalla radiazione solare incidente per mezzo di quattro schermi circolari sovrapposti che permettono comunque la circolazione dell'aria attorno ad esso. Il condizionatore di segnale è contenuto in una custodia posta sotto gli schermi.

Pluviometro

Il pluviometro a vaschetta oscillante è uno strumento di precisione standard realizzato secondo le indicazioni del WMO. Il cilindro e l'imbuto sono costruiti in lega leggera verniciata e la base in PVC massiccio. La misura della quantità di pioggia viene effettuata per mezzo di una bascula a doppia vaschetta in acciaio inossidabile: la pioggia raccolta riempie una delle due vaschette. Una quantità prefissata d'acqua (10 cc) determina la rotazione della bascula e la sostituzione della vaschetta sotto l'imbuto produce la chiusura di un contatto, generando un impulso che corrisponde ad un preciso volume di precipitazione. Questo impulso può venire registrato direttamente ovvero essere trasformato in un segnale 4-20 mA. La presenza di viti calanti sotto la bascula permette il periodico controllo della taratura dello strumento.

Sensore barometrico

Il barometro elettronico è uno strumento realizzato per la misura della pressione ed il suo utilizzo è previsto in installazioni esterne. A tale scopo è fornito di una custodia in lega leggera verniciata che presenta uno schermo contro la radiazione solare diretta in modo da minimizzare le derive termiche dei componenti elettronici. Il trasduttore di pressione è comunque compensato in temperatura e opera generalmente in un campo di pressione compreso tra i 700 e i 1100 millibar.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 23 di 91</p> |

3.1.5 Frequenza e durata del monitoraggio

Le misure relative alla fase di cantierizzazione dovranno avere periodicità tale da poter caratterizzare le principali macro-fasi che caratterizzano le lavorazioni in esame.

Monitoraggio ante-operam (AO)

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di AO sono da eseguirsi durante l'anno precedente all'apertura dei cantieri e sono quindi così definite:

- analisi bibliografica e conoscitiva;
- sopralluogo e identificazione dei punti di monitoraggio;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo;
- analisi ed elaborazione dei risultati;
- restituzione dei risultati secondo quanto indicato nelle schede di rilevamento;
- produzione del rapporto descrittivo e inserimento dei dati nel sistema informativo del caso.

Si prevede di effettuare le misure della fase ante operam entro la fase di prima cantierizzazione e comunque non oltre l'effettivo inizio delle lavorazioni nei cantieri.

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di CO sono da eseguirsi ogni trimestre per tutta la durata dei lavori, e sono quindi così definite:

- verifica della tempistica di campionamento in funzione delle fasi di costruzione dell'opera e delle relative attività di lavorazione;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati;
- inserimento dei risultati nel Sistema Informativo;
- redazione del rapporto annuale.

Monitoraggio Post Operam (PO)

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di PO sono da eseguirsi nell'anno successivo al termine della fase di corso d'opera, e sono quindi così definite:



- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati;
- inserimento dei risultati nel Sistema Informativo;
- redazione del rapporto annuale.

Il monitoraggio della componente atmosfera, quindi, sarà realizzato presso tre postazioni di misura, secondo il programma indicato nella seguente tabella.

| POSTAZIONE | TIPOLOGIA ANALISI | FREQUENZA | | | TOTALE ANALISI (fase CO = 9 mesi) | | |
|------------|---|------------------|-------------|------------------|--------------------------------------|----|----|
| | | AO | CO | PO | AO | CO | PO |
| ATM01 | Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni | 2 volte all'anno | - | 2 volte all'anno | 2 | - | 2 |
| | Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni | - | Trimestrale | - | - | 3 | - |
| ATM02 | Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni | 2 volte all'anno | - | 2 volte all'anno | 2 | - | 2 |
| | Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni | - | Trimestrale | - | - | 3 | - |
| ATM03 | Monitoraggio in continuo di durata pari a 30 giorni | 2 volte all'anno | - | 2 volte all'anno | 2 | - | 2 |
| | Monitoraggio in continuo di durata pari a 14 giorni | - | Trimestrale | - | - | 3 | - |

Tabella 3-2 Programma di monitoraggio – componente Atmosfera

In accordo con gli obiettivi di qualità dei dati di cui all'Allegato 1 del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. per tutti gli inquinanti considerati, le campagne di monitoraggio dovranno avere una durata pari a 8 settimane distribuite equamente durante l'anno. Per la caratterizzazione della fase ante operam e della fase post operam, tali 8 settimane saranno suddivise in 2 diverse mensilità, un mese in inverno, periodo più sfavorevole per alcuni inquinanti (ad esempio le polveri sottili) ed un mese in estate, periodo più sfavorevole per altri inquinanti (ad esempio ozono ed NO₂). Per la fase di corso d'Opera, invece, le 8 settimane (in caso di durata della fase CO pari a 365 giorni) sarebbero suddivise in 2 settimane per ogni trimestre, monitorando in tal modo l'evolversi delle attività

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 25 di 91</p> |

cantieristiche in diverse fasi dell'anno. Le previsioni circa la durata della fase CO sono pari a circa 270 giorni (9 mesi), pertanto saranno in tal caso eseguite soltanto un totale di 6 settimane per ciascun punto.

Sia per la fase ante-operam che per la fase post-operam, quindi, si prevedono 2 campagne della durata di 30 giorni ciascuna, una nel periodo invernale ed una nel periodo estivo.

Come già detto, infine, le attività di monitoraggio svolte nelle diverse fasi di progetto dovranno essere ripetute indicativamente nello stesso periodo stagionale; nella fase di corso d'opera, inoltre, si dovranno eseguire i rilievi durante le fasi lavorative caratterizzate da maggiori emissioni inquinanti.

3.1.6 Procedure da attivare in caso di superamenti

Per la componente in esame dovranno essere stabilite delle soglie di allarme con cui confrontare i valori delle concentrazioni degli inquinanti monitorati. Vale a dire che, oltre ai limiti normativi vigenti, si dovranno fissare dei valori di soglia di allarme (inferiori ai limiti normativi, e quindi più cautelativi), superati i quali si dovranno mettere in campo una serie di azioni mitigatorie per far diminuire nuovamente i valori del caso al di sotto delle soglie stabilite, onde evitare ulteriori innalzamenti verso i valori limiti normativi.

Mentre il valore del limite normativo è già definito dalla normativa vigente, il valore della soglia di allarme deve essere definito anche in funzione delle concentrazioni rilevate in sito durante il monitoraggio ante-operam. Il valore della soglia di allarme (un valore per ciascuno degli inquinanti monitorati) sarà definito dal monitore a valle del monitoraggio ante-operam, congiuntamente agli enti interessati.

Durante la fase di corso d'opera, quindi, bisognerà confrontare in tempi rapidi i livelli di concentrazione degli inquinanti monitorati con i livelli definiti per le soglie di allarme ed intervenire rapidamente in caso di superamento delle stesse, mettendo in campo tutte le azioni necessarie per riportare i livelli delle concentrazioni al di sotto dei livelli soglia.

Alcune delle principali azioni di mitigazione previste in caso di superamento delle soglie, da definire dopo un'attenta analisi del fenomeno in atto ed anche in funzione dell'entità del superamento, sono di seguito descritte:

- incremento delle attività di bagnatura di tutte le superfici polverulente, sia lungo le piste di cantiere che nelle aree di lavoro;
- analisi delle attività di cantiere, con relativa programmazione ad hoc, per evitare sovrapposizioni di attività caratterizzate da elevati impatti sulla componente atmosfera;
- interruzione delle lavorazioni in caso di presenza di fenomeni particolarmente sfavorevoli alla diluizione e dispersione degli inquinanti prodotti;



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE
ORISTANESE

Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree
dell'agglomerato industriale di Oristano
PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del
9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO
26 di 91

- installazione di barriere antipolvere temporanee nei pressi del sito maggiormente responsabile delle emissioni inquinanti che hanno portato superamenti delle soglie;
- verifica dello stato di pulizia dei mezzi di trasporto e del corretto funzionamento degli impianti di lavaruota in uscita dai cantieri (in caso di assenza degli impianti, prevedere l'installazione degli stessi);
- verifica della idonea copertura dei mezzi pesanti per evitare la dispersione delle polveri nella fase di trasporto dei materiali;
- spazzolatura della viabilità afferente ai cantieri, per tratti di circa 500 metri dall'ingresso dei cantieri;
- verifica (ed in caso di assenza installazione) di sistemi di nebulizzazione nelle aree di carico e scarico dei materiali di risulta;
- predisposizione di impianti a pioggia nelle aree di stoccaggio inerti;
- verifica dell'utilizzo di veicoli a norma di legge e, per veicoli diesel, dotazione di filtro antiparticolato;
- schermatura dei materiali stoccati mediante pannelli antipolvere;
- predisposizione di schermature microforate su tutti i perimetri delle aree di lavorazione.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 27 di 91</p> |

3.2 RUMORE

3.2.1 Premessa

Il progetto in esame potrebbe determinare un impatto potenziale sulla componente rumore durante le fasi di realizzazione delle opere, in relazione alla potenziale perturbazione del clima acustico associato alle lavorazioni svolte in tale fase costruttiva. Non si prevede un impatto significativo durante la fase di esercizio, pertanto il monitoraggio interesserà unicamente la fase di corso d'opera.

Sulla base delle analisi acustiche effettuate in relazione alle attività costruttive individuate come potenzialmente impattanti, al fine di mitigare eventuali ricettori che potrebbero risultare fuori limite nella fase di corso d'opera (elemento riscontrabile attraverso il monitoraggio della componente in esame) si potrebbe prevedere l'installazione di barriere acustiche mobili in corrispondenza dei cantieri fronte avanzamento lavori nei casi in ricadano a distanza molto ridotte con i ricettori.

Inoltre, sono state individuate una serie di accorgimenti ed indicazioni di carattere generale utili alla corretta gestione dell'attività di cantiere sotto il profilo acustico. In particolare, dovranno essere adottate dalle ditte esecutrici dei lavori accorgimenti quali, l'impiego di macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria vigente, l'utilizzo di impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori già insonorizzati, una corretta organizzazione delle attività più rumorose nei momenti in cui risultano più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo.

3.2.2 Individuazione delle aree da monitorare e punti di monitoraggio

La realizzazione del progetto può interagire con la componente principalmente per l'impatto potenziale costituito dalle variazioni della rumorosità ambientale dovute alle emissioni acustiche connesse ad alcuni particolari operazioni di cantiere, come ad esempio l'utilizzo di mezzi per le attività di scavo.

L'area di progetto ricade nell'agglomerato industriale di Oristano, che si estende a Sud del capoluogo in un territorio pianeggiante. L'agglomerato è ben collegato alle principali vie di comunicazione della Sardegna, tra cui la SP 56, la SP 49 e la SS131 ed è collegato con la Rete Ferroviaria mediante un raccordo ferroviario.

L'agglomerato industriale di Oristano è caratterizzato dalla presenza di diverse attività commerciali e del maggior numero delle imprese della provincia. Nell'area in cui ricade il progetto vi è inoltre la presenza dell'istituto tecnico industriale Othoca e del centro regionale di formazione professionale.



In base agli esiti della valutazione degli impatti effettuati nell'ambito del SIA, le potenziali criticità sono associabili alla fase di realizzazione del progetto in esame in corrispondenza di ricettori prossimi al fronte avanzamento lavori (fascia di 100m).

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi, in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti in base alla classificazione acustica del territorio.

In caso di criticità riscontrate, attribuibili all'opera in oggetto, sarà segnalato il superamento registrato in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

In base alla finalità della misura si prevede di eseguire, in funzione delle postazioni individuate, delle misure in continuo per la durata di 1 settimana per la fase di ante operam e misure in continuo per la durata di 24 ore per la fase di corso d'opera, con postazioni parzialmente assistite da operatore.

La localizzazione indicativa delle postazioni di monitoraggio viene indicata nella seguente tabella e nella seguente figura. Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di Controllo del caso.

| Fase monitoraggio | Tipologia misura | Punto di monitoraggio | Coordinate |
|-------------------|------------------|-----------------------|------------------------------|
| AO | settimanale | RUM01 | 39°53'22.01"N – 8°35'9.22"E |
| CO | 24h | | |
| AO | settimanale | RUM02 | 39°53'32.87"N – 8°35'55.26"E |
| CO | 24h | | |
| AO | settimanale | RUM03 | 39°53'13.95"N – 8°36'10.32"E |
| CO | 24h | | |

Tabella 3-3: Punti di monitoraggio – Componente Rumore



Figura 3-2 Area di indagine con indicazione dei punti di misura

3.2.3 Parametri da monitorare

La strumentazione fonometrica permette di misurare il livello di pressione sonora (SPL) prodotto dalle sorgenti di rumore; esso poi viene di norma espresso mediante un descrittore definito livello sonoro equivalente L_{eq} che rappresenta il livello in dB di un ipotetico rumore costante che, se sostituito al rumore reale per lo stesso intervallo di tempo, possiede la stessa quantità di energia sonora:

$$L_{eq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt$$

Il livello sonoro equivalente può essere misurato direttamente tramite il fonometro che implementa automaticamente il calcolo della precedente espressione andando a calcolare lo short L_{eq} su base temporale impostabile dall'utente per una rappresentazione grafica (time-history) leggibile e rappresentativa degli eventi sonori monitorati. Tramite successiva elaborazione successiva dei dati della time history si arriva al calcolo dei livelli equivalenti notturni e diurni che vengono confrontati con i valori limite imposti dalla vigente normativa.



I livelli sonori calcolati sono espressi in dB(A) cioè “pesati” secondo la curva di ponderazione “A” definita dai vigenti standard normativi con lo scopo di correggere la risposta lineare del fonometro simulando quella tipica dell'orecchio umano, la quale non risulta costante sia in relazione alle frequenze sia in relazione ai livelli. Per ottenere con adeguata approssimazione l'effettiva sensazione umana è indispensabile, quindi, compensare i livelli sonori ottenuti alle diverse frequenze.

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri che registrano nel tempo i livelli di potenza sonora (espressi in dBA) e le frequenze a cui il rumore viene emesso. Nella tabella seguente sono indicati i principali parametri acustici oggetto del monitoraggio.

| | |
|----------------------|--|
| Distanza | distanza del microfono dalla sorgente |
| Altezza | altezza del microfono rispetto al piano campagna |
| LAeq, TR | <p>è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” nel periodo di riferimento. Si calcola dalla formula seguente:</p> $L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AFi})} - k$ <p>dove:</p> <p>TR è il periodo di riferimento diurno o notturno;</p> <p>n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR;</p> <p>k = 47,6 dB(A) nel periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e k = 44,6 dB(A) nel periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p> |
| LA | <p>(livello di rumore ambientale) 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. Esso deve essere distinto tra periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p> |
| LR | <p>(livello di rumore residuo) 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.</p> |
| L₁ | <p>(Livello statistico L₁) è il valore del livello di pressione sonora superato nell'1% del tempo di misura, connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco).</p> |



| | |
|-----------------------|---|
| L₁₀ | (Livello statistico L ₁₀) è il valore del livello di pressione sonora superato nel 10% del tempo di misura, rappresenta il valore di picco, ed è assimilabile al rumore provocato dagli eventi eccezionali. |
| L₅₀ | (Livello statistico L ₅₀) è il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 50% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura; rappresenta perciò il valore medio di pressione sonora. |
| L₉₀ | (Livello statistico L ₉₀) è il valore del livello di pressione sonora superato nel 90% del tempo di misura, ed è assimilabile al valore di fondo del rumore ambientale. Consente di valutare il livello delle sorgenti fisse che emettono con modalità stazionarie. |
| L₉₅ | (Livello statistico L ₉₅) è il livello sonoro in dBA superato per il 95% del tempo, ed è assimilabile al valore di fondo del rumore ambientale. |

3.2.4 *Strumentazione per il rilevamento e metodologia*

La presente attività di monitoraggio sarà articolata in:

- caratterizzazione acustica del territorio (situazione ante operam)
- monitoraggio dell'inquinamento acustico con rilevamenti orientati sia alla sorgente che al ricettore: fase di verifica delle previsioni effettuate e del rispetto dei limiti legislativi.

Per le misure fonometriche il microfono dello strumento deve essere posizionato ad almeno 1,5 metri dal suolo, ad almeno un metro da altre superfici interferenti (pareti ed ostacoli in genere) e orientato verso la sorgente di rumore.

I fonometri devono essere calibrati con un calibratore prima e dopo ogni ciclo di misura accertando uno scarto non superiore a $\pm 0,5$ dB.

I rilevamenti devono essere effettuati in accordo con quanto previsto dalla normativa di settore utilizzando una cuffia antivento a protezione del microfono, in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

L'esecuzione della misura avviene utilizzando un fonometro integratore che registra la pressione sonora e, se necessario, realizza l'acquisizione delle informazioni spettrali relative ai dati registrati, aventi le seguenti caratteristiche:

- Conformità classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672;
- Linearità dinamica superiore ai 105 dB;
- Costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Picco e Leq contemporanee ed ognuna con le curve di ponderazione (A), (C) e (Lin) in parallelo;

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGGIO 32 di 91</p> |

- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 39 diversi parametri di misura oltre alla contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- Analizzatore statistico con curva cumulativa, distributiva e sei livelli percentili definibili tra LN0.01 e LN99.99;
- Identificatore ed acquisitore automatico di eventi sonori, completi di profilo livello-tempo. Marcatore di eventi configurabile;
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e con dinamica superiore ai 100 dB ed opzione FFT con 400 linee spettrali 0.5Hz - 20kHz;
- Registrazione veloce delle analisi in frequenza nel tempo con visualizzazione del profilo storico di ogni singola banda.

Tutti i rilevamenti fonometrici previsti verranno eseguiti da tecnici competenti in acustica (iscritti nell'elenco nazionale ENTECA) secondo quanto previsto dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico N°447 del 26.10.95 e ai sensi del D.M. 16/03/1998.

Le misurazioni dovranno essere eseguite in condizioni climatiche buone, in assenza di precipitazioni atmosferiche e velocità del vento inferiore a 5m/s monitorata in campo mediante un anemometro mobile. L'incertezza di misura può essere stimata intorno a $\pm 0,5$ dB(A).

Nel caso in cui alcuni dei dati rilevati dovessero presentare risultati anomali, ovvero valori estremamente elevati o estremamente bassi, rappresentando, pertanto, casi isolati rispetto al resto dei risultati ottenuti nelle varie fasi di monitoraggio (AO-CO-PO), si procederà ad una attività di controllo del dato anomalo al fine di verificarne la validità.

3.2.5 Frequenza e durata del monitoraggio

Il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante operam, corso d'opera) si svolgerà secondo i seguenti stadi:

- sopralluoghi, acquisizione permessi e posizionamento strumentazione;
- monitoraggio per il rilievo in corrispondenza dei punti di misura;
- elaborazione dei dati;
- emissione di reportistica ed inserimento in banca dati.

Nel corso delle campagne di monitoraggio acustico verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici (temperatura, velocità e direzione del vento, piovosità, umidità);



- parametri di inquadramento territoriale (localizzazione, classificazione acustica prevista dalla zonizzazione, documentazione fotografica, principali caratteristiche territoriali).

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è, pertanto, composta dai seguenti elementi:

- analizzatori di precisione real time o fonometri integratori;
- microfoni per esterni con schermo antivento;
- calibratori;
- cavalletti, stativi o aste microfoniche;
- minicabine o valigette stagne, antiurto, complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- centralina meteorologica.

Complessivamente sono stati previsti 3 punti di monitoraggio da indagare per la verifica dei livelli acustici prodotti dalle lavorazioni.

Il monitoraggio della componente rumore, quindi, sarà realizzato presso 3 postazioni di misura, come di seguito definito:

| POSTAZIONE | TIPOLOGIA ANALISI | FREQUENZA | | TOTALE ANALISI (fase CO = 9 mesi) | |
|------------|--------------------|-----------|-------------|--------------------------------------|----|
| | | AO | CO | AO | CO |
| RUM01 | Misura settimanale | 1 volta | - | 1 | - |
| | Misura di 24 ore | - | Trimestrale | - | 3 |
| RUM02 | Misura settimanale | 1 volta | - | 1 | - |
| | Misura di 24 ore | - | Trimestrale | - | 3 |
| RUM03 | Misura settimanale | 1 volta | - | 1 | - |
| | Misura di 24 ore | - | Trimestrale | - | 3 |

Tabella 3-4: Programma di monitoraggio – componente Rumore

Per ciascuna delle postazioni individuate, si prevede per la caratterizzazione della fase ante operam una campagna di misura di durata di 7 giorni in continuo, da effettuare una volta durante l'anno precedente l'inizio delle lavorazioni.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 34 di 91</p> |

Per la fase di corso d'opera, si prevedono delle misure trimestrali della durata di 24 ore; ciascun punto sarà indagato per tutta la durata dei cantieri presenti nelle vicinanze. Il monitoraggio acustico sarà garantito da una campagna da svolgersi in concomitanza delle attività più gravose in termini di numero di mezzi e tipologia di attività e pertanto in grado di provocare maggiore produzione di emissioni sonore.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 35 di 91</p> |

3.3 VIBRAZIONI

3.3.1 Premessa

Il progetto in esame potrebbe determinare un impatto potenziale sulla componente Vibrazioni durante le fasi di realizzazione delle opere, in relazione alla potenziale perturbazione associato alle lavorazioni svolte in tale fase costruttiva. Non si prevede un impatto significativo durante la fase di esercizio, pertanto il monitoraggio interesserà unicamente la fase di corso d'opera.

Il problema delle vibrazioni negli ambienti di vita, attualmente, non è disciplinato da alcuna normativa nazionale. Pertanto, qualora si intenda procedere ad una valutazione strumentale di tale fenomeno fisico è bene affidarsi alle corrispettive norme tecniche. Nello specifico, il riferimento è costituito dalla normativa tecnica in capo alla UNI 9614 - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo e dalla UNI 9916 - Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.

Nel caso in oggetto il monitoraggio è finalizzato alla verifica del disturbo alle persone e non agli edifici.

Si evidenzia comunque che i livelli massimi di vibrazione imposti per la limitazione del disturbo sulla persona, riportati nella normativa UNI 9614, sono più restrittivi di quelli relativi al danneggiamento degli edifici, riportati nella normativa UNI 9916 (derivata dalla ISO 4866).

3.3.2 Individuazione delle aree da monitorare e punti di monitoraggio

La realizzazione del progetto può interagire con la componente principalmente per l'impatto potenziale connesso ad alcuni particolari operazioni di cantiere, come ad esempio l'utilizzo di mezzi per le attività di scavo.

L'area di progetto ricade nell'agglomerato industriale di Oristano, che si estende a Sud del capoluogo in un territorio pianeggiante. L'agglomerato è ben collegato alle principali vie di comunicazione della Sardegna, tra cui la SP 56, la SP 49 e la SS131 ed è collegato con la Rete Ferroviaria mediante un raccordo ferroviario.

L'agglomerato industriale di Oristano è caratterizzato dalla presenza di diverse attività commerciali e del maggior numero delle imprese della provincia. Nell'area in cui ricade il progetto vi è inoltre la presenza dell'istituto tecnico industriale Othoca e del centro regionale di formazione professionale.

Le potenziali criticità sono associabili alla fase di realizzazione del progetto in esame in corrispondenza di ricettori prossimi al fronte avanzamento lavori (fascia di 100m).



Il monitoraggio delle vibrazioni mira a controllare il rispetto di standard definiti dalle norme. In caso di criticità riscontrate, attribuibili all'opera in oggetto, sarà segnalato il superamento registrato in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

La metodica di misura si fonda sul rilievo delle vibrazioni per il monitoraggio dell'impatto prodotto dal fronte avanzamento lavori.

Per la componente vibrazioni, nel caso in oggetto si prevedono 3 postazioni di monitoraggio, finalizzate alla verifica delle attività di scavo, da monitorare nelle fasi AO e CO. Nella fase ante operam saranno monitorati tutti i punti al fine di caratterizzare lo stato di fondo.

In base alla finalità della misura ed alla tipologia dell'impatto vibrazionale che si vuole monitorare si prevede di eseguire per tutte le tipologie di punti previste delle misure di 24 ore, con postazioni parzialmente assistite da operatore.

La localizzazione indicativa delle postazioni di monitoraggio viene indicata nella seguente tabella e nella seguente figura. Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di Controllo del caso.

| Fase monitoraggio | Tipologia misura | Punto di monitoraggio | Coordinate |
|-------------------|------------------|-----------------------|------------------------------|
| AO | 24h | VIB01 | 39°53'22.01"N – 8°35'9.22"E |
| CO | 24h | | |
| AO | 24h | VIB02 | 39°53'32.87"N – 8°35'55.26"E |
| CO | 24h | | |
| AO | 24h | VIB03 | 39°53'13.95"N – 8°36'10.32"E |
| CO | 24h | | |

Tabella 3.5 Postazioni di monitoraggio – Componente Vibrazioni



Figura 3-3 Area di indagine con indicazione dei punti di misura della componente Vibrazioni

3.3.3 Parametri da monitorare

Il parametro fisico da monitorare durante la misura in sito è l'accelerazione del moto dei punti fisici appartenenti ai ricettori indagati. Tali accelerazioni verranno misurate, quando possibile, in corrispondenza del piano residenziale più basso dove si localizzano i valori massimi di accelerazione. Solo in casi particolari in termini di vulnerabilità dell'edificio o di sensibilità dell'occupazione o delle lavorazioni (presenza di laboratori, attrezzature mediche, ecc.) verranno svolte misure in corrispondenza di un piano più elevato.

In particolare, verranno misurate le accelerazioni in direzione verticale (asse z) e nelle due direzioni ortogonali alla verticale e tra loro (asse x, y), al centro dei solai.

Le misure consistono in misure di 24 ore triassiali in continuo con registrazione della forma d'onda e successiva analisi del segnale.

I rilievi saranno eseguiti per mezzo di un analizzatore di frequenza in tempo reale (per la classe 1 conforme alle norme EN 60652/1994 e EN 60804/1994 e alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994 per quanto riguarda i filtri) collegato ad un accelerometro per mezzo di un opportuno preamplificatore di segnale.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 38 di 91</p> |

3.3.4 *Strumentazione per il rilevamento e metodologia*

La norma UNI 9614 definisce il metodo di misura delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi. Inoltre, la norma prevede criteri di valutazione differenziati a seconda della tipologia della vibrazioni (di livello costante, di livello non costante e impulsive).

I locali o gli edifici in cui sono immesse le vibrazioni sono classificati a seconda della loro destinazione d'uso in: aree critiche, abitazioni, uffici, fabbriche.

Le vibrazioni possono essere misurate rilevando il valore efficace dell'accelerazione che può essere espresso in m/s² o mm/s² o in termini di livello dell'accelerazione espresso in dB. Il livello dell'accelerazione è definito dalla seguente relazione:

$$L = 10 \cdot \log \left(\frac{a^2}{a_0^2} \right)$$

dove L è il livello espresso in dB, a è l'accelerazione espressa in m/s² e a₀ = 10⁻⁶ m/s² è il valore dell'accelerazione di riferimento.

Le vibrazioni sono rilevate lungo i tre assi di propagazione. Tali assi sono riferiti alla persona del soggetto esposto: l'asse x passa per la schiena ed il petto, l'asse y per le due spalle, l'asse z per la testa e i piedi (per la testa e i glutei se il soggetto è seduto).

Come prescritto dalla norma UNI 9614 le accelerazioni da valutare sono quelle comprese nel range di frequenza tra 1 e 80 Hz e il dato da considerare è il valore quadratico medio delle accelerazioni presenti durante l'intervallo di tempo esaminato.

Considerando, inoltre, che la percezione da parte dei soggetti esposti varia a seconda della frequenza e dell'asse di propagazione, i valori rilevati sono ponderati in frequenza al fine di attenuare le componenti esterne agli intervalli di sensibilità, ottenendo così il livello equivalente ponderato dell'accelerazione L_{w,eq}.

Ed inoltre:

- ISO 2631, Mechanical vibration and shock evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 1: General requirements, 1997.
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 2: Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz), 1989.
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 3: Evaluation of exposure to whole-body vibration in the frequency range 0.1 to 0.63 Hz, 1985.
- ISO 1683, Acoustics – Preferred reference quantities for acoustic levels, 1983.



- CEI 29-1 Misuratori di livello sonoro (conforme alla pubblicazione IEC 651), 1983.
- DIN 4150, Vibrations in building. Part 2: Influence on persons in buildings, 1975.

Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza o i corrispondenti valori riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i limiti di seguito riportati, distinti in funzione della destinazione d'uso dell'edificio ove sono state rilevate.

| Tipologia ricettore | a (m/s ²) | L (dB) |
|---------------------|-----------------------|--------|
| Aree critiche | 5,0 10 ⁻³ | 74 |
| Abitazioni (notte) | 7,0 10 ⁻³ | 77 |
| Abitazioni (giorno) | 10,0 10 ⁻³ | 80 |
| Uffici | 20,0 10 ⁻³ | 86 |
| Fabbriche | 40,0 10 ⁻³ | 92 |

Tabella 3.6 Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per asse z

| Tipologia ricettore | a (m/s ²) | L (dB) |
|---------------------|-----------------------|--------|
| Aree critiche | 3,6 10 ⁻³ | 71 |
| Abitazioni (notte) | 5,0 10 ⁻³ | 74 |
| Abitazioni (giorno) | 7,2 10 ⁻³ | 77 |
| Uffici | 14,4 10 ⁻³ | 83 |
| Fabbriche | 28,8 10 ⁻³ | 89 |

Tabella 3.7 Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza per gli assi x e y

I rilievi saranno eseguiti per mezzo di un analizzatore di frequenza in tempo reale (per la classe 1 conforme alle norme EN 60652/1994 e EN 60804/1994 e alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994 per quanto riguarda i filtri) collegato ad un accelerometro per mezzo di un opportuno preamplificatore di segnale. Nel caso in cui alcuni dei dati rilevati dovessero presentare risultati anomali, ovvero valori estremamente elevati o estremamente bassi, rappresentando, pertanto, casi isolati rispetto al resto dei risultati ottenuti nelle varie fasi di monitoraggio (AO-CO), si procederà ad una attività di controllo del dato anomalo al fine di verificarne la validità.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 40 di 91</p> |

3.3.5 *Frequenza e durata del monitoraggio*

Il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante operam e corso d'opera) si svolgerà secondo i seguenti stadi:

- sopralluoghi, acquisizione permessi e posizionamento strumentazione;
- monitoraggio per il rilievo in corrispondenza dei punti di misura;
- elaborazione dei dati;
- emissione di reportistica ed inserimento in banca dati.

L'elaborazione delle misurazioni sarà effettuata per ogni evento significativo, per ogni sensore installato e per ogni direzione di misura. I segnali, registrati nel dominio del tempo dovranno essere analizzati nel dominio delle frequenze nel campo da 1 a 80 Hz, rappresentando gli spettri in diagrammi ad 1/3 di ottava.

Più in dettaglio per ogni sito di misura e per ogni posizione dovrà essere diagrammato lo spettro medio e lo scarto quadratico medio delle misure delle tre componenti, composte secondo le indicazioni della normativa ISO 2631. Si ricorda che ogni diagramma dovrà essere completato dalla tabella dei valori relativi al diagramma stesso.

Negli spettri elaborati sarà sovrapposta, inoltre, la curva indicata dalle norme ISO 2631 per la soglia di sensibilità umana tra 1-80 Hz e quella caratteristica degli ambienti di lavoro (curva ISOX4). Ciò potrà essere utile per paragonare i valori ottenuti alla soglia di percezione umana.

Complessivamente sono stati previsti 3 punti di monitoraggio da indagare per la verifica dei livelli vibrazionali prodotti dalle lavorazioni.

Il monitoraggio della componente vibrazioni, quindi, sarà realizzato presso 3 postazioni di misura, come di seguito definito:

| POSTAZIONE | TIPOLOGIA ANALISI | FREQUENZA | | TOTALE ANALISI (fase CO = 9 mesi) | |
|------------|-------------------|-----------|-------------|--------------------------------------|----|
| | | AO | CO | AO | CO |
| VIB01 | Misura di 24 ore | 1 volta | Trimestrale | 1 | 3 |
| VIB02 | Misura di 24 ore | 1 volta | Trimestrale | 1 | 3 |
| VIB03 | Misura di 24 ore | 1 volta | Trimestrale | 1 | 3 |

Tabella 3.8: Programma di monitoraggio – componente Vibrazioni

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 41 di 91</p> |

Per ciascuna delle postazioni individuate, per la caratterizzazione della fase ante operam si prevede una campagna di misura di durata di 24 ore, da effettuare una volta durante l'anno precedente l'inizio delle lavorazioni.

Per la fase di corso d'opera, si prevedono delle misure trimestrali della durata di 24 ore; ciascun punto sarà indagato per tutta la durata dei cantieri presenti nelle vicinanze. Il monitoraggio delle vibrazioni sarà garantito da una campagna da svolgersi in concomitanza delle attività più gravose in termini di numero di mezzi e tipologia di attività e pertanto in grado di provocare maggiore produzione di vibrazioni.

Per la fase di esercizio non sono previste indagini.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 42 di 91</p> |

3.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

3.4.1 *Obiettivi del monitoraggio*

Il monitoraggio della componente suolo ha lo scopo di analizzare e caratterizzare dal punto di vista pedologico e chimico i terreni interessati dalle attività di cantiere. Obiettivo principale dell'attività è il controllo delle possibili alterazioni di tali caratteristiche, a valle delle operazioni di impianto dei cantieri stessi e delle relative lavorazioni in corso d'opera, al momento della restituzione dei terreni stessi al precedente uso. Quindi il monitoraggio verrà realizzato nella fase ante operam, in modo da fornire un quadro base delle caratteristiche del terreno, in corso d'opera, finalizzato al controllo di eventuali eventi accidentali, e nella fase post operam, con lo scopo di verificare il ripristino delle condizioni iniziali.

3.4.2 *Criteri metodologici*

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica sono state svolte le seguenti attività:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la de-terminazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorare: si tratta di parametri pedologici e fisico-chimici da verificare per la componente suolo in situ e in laboratorio sulla base della sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto;
- Scelta delle aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale Ante operam, in Corso d'opera e Post operam.

3.4.3 *Identificazione degli impatti da monitorare*

In linea generale i problemi che possono essere causati alla matrice pedologica sono di tre tipi:

- perdita di materiale naturale;
- contaminazione dei suoli in caso di eventi accidentali;

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 43 di 91</p> |

- impermeabilizzazione dei terreni.

In sede di monitoraggio si dovrà verificare pertanto il mantenimento delle caratteristiche strutturali dei suoli nelle zone di cantierizzazione, ostacolato dai fenomeni di asportazione di materiale dovuti alle caratteristiche dell'opera. Nelle aree di cantierizzazione risulta inoltre possibile la contaminazione del suolo dovuta a sversamenti accidentali causati da mezzi di trasporto e movimentazione, che può in ogni caso essere tenuta sotto controllo intervenendo nell'eventualità di incidente in tempi veloci; in caso di contaminazioni accidentali sono comunque previste indagini extra e specifiche.

I problemi che possono essere causati alla matrice sottosuolo sono invece legati all'eventuale consolidamento/costipamento e impermeabilizzazione dei terreni presenti nell'area interessata dall'opera.

Non essendo un elemento prevedibile, e quindi mitigabile a priori, la contaminazione delle aree di cantiere sarà l'elemento maggiormente soggetto a monitoraggio.

3.4.4 Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio

I parametri da raccogliere per la componente suolo dovranno essere di tre tipi:

- Parametri stazionali dei punti di indagine, dati dall'uso attuale del suolo e dalle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere;
- Descrizione dei profili di suolo attraverso apposite schede, classificazione pedologica e prelievo dei campioni;
- Analisi di laboratorio per i campioni prelevati.

Le indagini saranno effettuate nella fase ante operam, in quella in corso d'opera e in quella post operam, con il fine di poter effettuare il confronto degli esiti delle medesime e di poter trarre valutazioni circa gli eventuali interventi di mitigazione da porre in opera, anche in relazione alle soglie normative vigenti (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

E' stata quindi stabilita una campagna di indagini pedologiche di dettaglio da effettuare in situ prima dell'inizio dei lavori e in post operam, in corrispondenza delle aree di cantiere. L'indagine standard prevista per questo tipo di indagine è quella della caratterizzazione mediante profili pedologici.

Dapprima si raccoglieranno le informazioni relative all'uso attuale del suolo, capacità d'uso, classificazione pedologica e pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere. Successivamente, la descrizione delle aree di monitoraggio integrerà le informazioni raccolte con la definizione dei seguenti parametri:

- esposizione;
- pendenza;



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE
ORISTANESE

Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree
dell'agglomerato industriale di Oristano
PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del
9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO
44 di 91

- microrilievo;
- pietrosità superficiale;
- rocciosità affiorante;
- fenditure superficiali;
- vegetazione;
- stato erosivo;
- substrato pedogenetico.

La caratterizzazione chimica e pedologica dei terreni, da realizzare in corrispondenza di ogni punto di indagine in laboratorio, comporterà poi la descrizione del profilo del suolo e la determinazione dei seguenti parametri sugli orizzonti maggiormente rappresentativi del profilo:

- colore allo stato secco e umido;
- tessitura;
- struttura;
- consistenza;
- porosità;
- umidità;
- contenuto in scheletro;
- pH;
- capacità di scambio cationico (CSC);
- azoto assimilabile e fosforo assimilabili;
- sostanza organica;
- basi di scambio (Ca, Mg, K, Na, H)
- idrocarburi (con scorporo in C<12 e C>12);
- metalli pesanti (Cd, Co, Cr tot, Mn, Ni, Pb, Cu, Zn);
- solventi aromatici;
- IPA.

Profilo pedologico

Il profilo pedologico ha come obiettivo la caratterizzazione dettagliata delle principali tipologie di suolo, con descrizione completa di tutte le caratteristiche e proprietà del suolo, fotografia del profilo e campionamento degli orizzonti pedologici per le analisi di laboratorio.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 45 di 91</p> |

Lo scavo del profilo deve essere possibilmente orientato in modo tale che il sole lo illumini per l'intera sua profondità; in inverno è invece preferibile orientare il profilo in modo tale che sia completamente in ombra (ma non controluce), affinché le condizioni di illuminazione siano tali da non permettere mai l'intera illuminazione del profilo.

La larghezza standard del profilo è compresa fra 100 e 150 cm; per la lunghezza dello scavo si deve considerare minimo un valore pari a 150 cm, tenendo presente che una maggiore lunghezza garantisce migliori condizioni fotografiche.

Durante le operazioni di scavo, occorre accertarsi che l'operatore della pala meccanica separi il topsoil dal subsoil, così da poter richiudere il profilo mantenendo inalterata la successione degli orizzonti.

La superficie del profilo deve essere, almeno in parte, levigata con la vanga dopo le operazioni di scavo per meglio individuare i limiti fra i diversi orizzonti e le differenze di colore; questa operazione può compiersi su due terzi della superficie del profilo. Si consiglia altresì di lavorare con un coltello la rimanente parte della superficie, per meglio cogliere l'aggregazione fra le particelle di suolo.

Estremamente importante è la fotografia del profilo pedologico, scattata in duplice copia prima di procedere alla compilazione della scheda di campagna. A proposito della descrizione del profilo del suolo è opportuno rammentare ancora quanto segue:

- nella descrizione del colore occorre porsi con il sole alle spalle ed osservare campioni di suolo di dimensioni piuttosto importanti, così da riuscire a cogliere i diversi colori che il suolo presenta;
- il giudizio su ogni carattere del suolo deve essere fornito dallo stesso rilevatore per tutti gli orizzonti;
- si deve sempre effettuare il disegno del profilo colorandolo per strofinamento con particelle di suolo dei diversi orizzonti;
- registrare sulla scheda, se possibile, particolari curiosi che possono permettere, anche a distanza di anni, di ricordare l'osservazione.

Descritte tutte le caratteristiche del profilo, si può procedere al campionamento degli orizzonti del suolo. Tale operazione si svolge a partire dall'orizzonte più profondo verso quello di superficie per evitare la commistione di parti-celle di orizzonti diversi.

Campionamento

Il suolo deve essere introdotto in sacchetti puliti di dimensioni minime 35x25cm; la quantità di suolo minima da raccogliere deve essere sufficiente per eseguire le analisi dei parametri indicati in precedenza. Nel sacchetto si deve introdurre il preposto cartellino per campionamenti compilato,



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE
ORISTANESE

Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree
dell'agglomerato industriale di Oristano
PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del
9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO
46 di 91

preferibilmente a matita, in tutte le sue parti. Qualora si preveda di non poter aprire il sacchetto di suolo per alcuni giorni è auspicabile isolare il cartellino di riconoscimento dal campione di suolo mediante una doppia chiusura. I sacchetti devono essere chiusi possibilmente con lacciolo metallico (tipo freezer).

Indagini di laboratorio

In ottemperanza alla normativa vigente, le indagini di laboratorio previste comportano la determinazione dei seguenti parametri.

| SOSTANZE | Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss) |
|---------------------|---|
| COMPOSTI INORGANICI | |
| Antimonio | 30 |
| Arsenico | 50 |
| Berillio | 10 |
| Cadmio | 15 |
| Cobalto | 250 |
| Cromo totale | 800 |
| Cromo VI | 15 |
| Mercurio | 5 |
| Nichel | 500 |
| Piombo | 1000 |
| Rame | 600 |
| Selenio | 15 |
| Stagno | 350 |
| Tallio | 10 |
| Vanadio | 250 |
| Zinco | 1500 |
| Cianuri (liberi) | 100 |
| Fluoruri | 2000 |
| AROMATICI | |
| Benzene | 2 |
| *Etilbenzene | 50 |
| *Stirene | 50 |



| SOSTANZE | Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss) |
|---|---|
| *Toluene | 50 |
| *Xilene | 50 |
| Sommatoria organici aromatici (*) | 100 |
| AROMATICI POLICICLICI | |
| *Benzo(a)antracene | 10 |
| *Benzo(a)pirene | 10 |
| *Benzo(b)fluorantene | 10 |
| *Benzo(k,)fluorantene | 10 |
| *Benzo(g, h, i,)terilene | 10 |
| *Crisene | 50 |
| *Dibenzo(a,e)pirene | 10 |
| *Dibenzo(a,l)pirene | 10 |
| *Dibenzo(a,i)pirene | 10 |
| *Dibenzo(a,h)pirene. | 10 |
| Dibenzo(a,h)antracene | 10 |
| Indenopirene | 5 |
| Pirene | 50 |
| Sommatoria policiclici aromatici (*) | 100 |
| IDROCARBURI | |
| Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12 | 250 |
| Idrocarburi pesanti C superiore a 12 | 750 |

3.4.5 Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio

Gli impatti conseguenti all'impianto ed alle lavorazioni di cantiere ed il successivo ripristino consistono nell'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, presenza di sostanze chimiche, etc.).

Nel presente caso, il monitoraggio del suolo per la componente Geologia si realizza nell'aree occupate dal cantiere.



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE
ORISTANESE

Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree
dell'agglomerato industriale di Oristano
PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANZA PARERE CT VIA n. 377 del
9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO
48 di 91

La seguente tabella riporta i punti di rilievo del monitoraggio della componente suolo definiti e la tipologia di indagine da eseguire.

| Codice punto di monitoraggio | Tipologia punto di misura e campionamento |
|------------------------------|---|
| SUO-01 | Profilo pedologico |

In Figura 3.4 si riporta l'ubicazione dei punti d'indagine, che nel presente caso è rappresentato da un unico punto ubicato nell'area del cantiere.



Figura 3.4 - Ubicazione dei punti di indagine Suolo

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 49 di 91</p> |

3.4.6 *Frequenza e durata del monitoraggio*

Il monitoraggio ante operam consiste nell'esecuzione di una campagna di indagini pedologiche da effettuare prima dell'inizio dei lavori.

In corso d'opera non saranno effettuate indagini, in quanto si ha la presenza del cantiere.

Il monitoraggio post operam, che ha lo scopo di analizzare le variazioni delle caratteristiche dei terreni a seguito dell'impianto dei cantieri e dell'esecuzione delle lavorazioni, si realizzerà ad ultimazione dell'opera dopo il ripristino delle aree di cantiere, mediante un'unica campagna di misure. I risultati del monitoraggio post operam saranno confrontati con quelli relativi alla situazione di "bianco" accertata nella fase ante operam e con i limiti stabiliti dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/2006 s.m.i.), con il fine di predisporre l'eventuale adozione di interventi di mitigazione in caso di necessità.

| Punti di indagine | Tipologia analisi | Frequenza | | |
|-------------------|--|-----------|----|---------|
| | | AO | CO | PO |
| SUO_01 | Caratterizzazione pedologica e chimica | annuale | - | annuale |

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

| Codice punto | N° campagne Ante Operam | N° campagne Corso d'opera | N° campagne Post Operam |
|--------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| SUO_01 | 1 | 0 | 1 |

Tabella 3.9 - Geologia: Programmazione del monitoraggio

Valutazione di soglie di attenzione e di intervento

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi dei suoli saranno quelli indicati nell' "Allegato 5 – Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione di uso dei siti", del D.Lgs. 152/2006, che costituiscono i valori di concentrazione limite accettabili nei suoli, a seconda della specifica destinazione d'uso. Il superamento di uno o più di tali valori di concentrazione porterà a considerare il sito "potenzialmente inquinato", in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario-ambientale sito specifica, la quale permette di

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 50 di 91</p> |

determinarne lo stato di contaminazione sulla base delle “concentrazioni soglia di rischio”. Un sito è definito contaminato, infatti, nel caso in cui i valori delle concentrazioni soglia di rischio, determinate appunto con l’analisi di rischio, risultino superati.

Qualora, nell’ambito del monitoraggio ambientale, si riscontrassero dei valori dei parametri monitorati al di sopra delle soglie di norma, l’operatore interessato dovrà mettere in atto, tempestivamente, le procedure riportate al Titolo II – Parte VI del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 51 di 91</p> |

3.5 ACQUE SUPERFICIALI

3.5.1 *Obiettivi del monitoraggio*

Le principali problematiche a carico della componente “Ambiente idrico superficiale”, in fase di costruzione, derivano dalle attività di realizzazione delle opere di attraversamento dei corsi d'acqua, per le quali è prevedibile un'interferenza diretta con il corpo idrico.

I potenziali impatti si esprimono sia in termini di alterazione temporanea delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche delle acque, sia di variazione del regime idrologico. Pertanto il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni, risalendone, ove possibile, alle cause.

3.5.2 *Criteri metodologici*

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica sono state seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la de-terminazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorare: parametri idrologici, parametri chimico-fisici in situ, parametri chimici di laboratorio;
- Scelta dei punti/aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale ante opera, in corso d'opera e post opera;

3.5.3 *Identificazione degli impatti da monitorare*

La finalità delle campagne di misura consiste nel determinare se le variazioni rilevate siano imputabili alla realizzazione dell'opera e nel suggerire gli eventuali correttivi da porre in atto, in modo da ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente.

Le interferenze sul sistema delle acque superficiali indotte dalla realizzazione dell'opera possono essere discriminate considerando i seguenti criteri:

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 52 di 91</p> |

- presenza di aree destinate alla cantierizzazione che, provocando la movimentazione di terra, possono indurre un intorbidamento delle acque o nelle quali possono verificarsi sversamenti accidentali di sostanze inquinanti;
- durata delle attività che interessano il corpo idrico;
- scarico di acque reflue e recapito delle acque piovane provenienti dalle aree di cantiere.

3.5.4 *Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio*

Il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale si baserà su:

- Misure di portata e analisi di parametri chimico-fisici in situ, rilevati direttamente mediante l'utilizzo di un mulinello (o galleggianti) e di sonde multiparametriche;
- prelievo di campioni per le analisi chimiche di laboratorio;
- determinazione dell'indice STAR-IMCi
- determinazione dell'indice LIMeco

È previsto quindi l'utilizzo dei seguenti parametri di monitoraggio, che potranno dare indicazioni tempestive in caso di alterazioni o criticità direttamente connesse alle attività di cantiere:

- Parametri idrologici (portata): sono necessari per desumere informazioni riguardo eventuali modificazioni del regime idraulico o variazioni dello stato quantitativo della risorsa;
- Parametri chimico-fisici in situ: sono i principali parametri fisico-chimici, misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);
- Parametri chimici di laboratorio: sono stati scelti parametri significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione.

Per l'identificazione dei parametri sopracitati verranno applicate le metodologie di seguito sintetizzate.

Misure di portata dei flussi a pelo libero

Le misure di portata potranno essere effettuate con metodo correntometrico (operando da passerella, da ponte o al guado) mediante mulinelli intestati su aste. Il numero complessivo delle verticali e dei punti di misura, il loro posizionamento reciproco e i tempi di esposizione del mulinello dovranno essere scelti in modo da definire correttamente il campo di velocità, dopo aver eseguito il rilievo geometrico della sezione d'alveo. Solo nel caso di piccoli torrenti e fossi, quando è impossibile l'uso del mulinello a causa di stati idrologici di magra o in situazioni con portate inferiori a 0,5 m³/s, la misura viene effettuata con galleggiante, determinando la velocità superficiale e osservando il tempo necessario ad un galleggiante per transitare tra sezioni a distanza nota e di

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 53 di 91</p> |

cui si conosce la geometria, o con metodo volumetrico. In caso un fosso o un torrente rimanga secco le misure di portata non verranno eseguite e tale condizione verrà annotata nella scheda di campo.

L'esecuzione delle misure di portata con il metodo correntometrico (mulinello) dovrà essere effettuata in due sezioni di monte e di valle, ricercando le condizioni migliori.

Dovrà essere curata la pulizia della sezione di misura rimuovendo gli ostacoli che dovessero ingombrarla e pulendola, nei limiti del possibile, dalla vegetazione. Prima di ogni campagna di misura dovrà essere verificata l'efficienza e la manutenzione della strumentazione. Ogni sezione dovrà essere completata utilizzando la stessa strumentazione. In caso di sostituzione degli apparecchi nel corso della misura, la sezione dovrà essere iniziata di nuovo.

La definizione della distanza tra le verticali e il loro posizionamento nella sezione è lasciata all'esperienza dell'operatore; in linea di massima il numero di verticali sarà maggiore quanto più la sezione risulti accidentata. Per ciascuna verticale è necessario effettuare una misura di velocità al fondo, una in superficie e una o più intermedie (in base alla profondità dell'alveo del corso d'acqua).

L'elaborazione dei dati correntometrici dovrà quindi fornire, partendo dalla matrice dei giri/secondo misurati:

- la matrice delle velocità;
- il poligono delle velocità per ogni verticale;
- la portata totale.

La sezione del corso d'acqua verrà dunque divisa idealmente in conci verticali, con lo scopo di ottenere sezioni caratterizzate da velocità omogenea, per i quali verrà calcolata una velocità media, derivante dalla media delle velocità misurata nelle diverse profondità del corso d'acqua; dalle misure della velocità media e dell'area delle sezioni potrà essere calcolata la portata per ogni sezione. Infine, è possibile ottenere la portata totale del corso d'acqua sommando le portate delle singole sezioni.

Campionamento

Il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali prevede campionamenti periodici, nei punti prestabiliti, di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio.

Saranno effettuati campionamenti manuali, poiché nei campioni possono essere presenti elevate concentrazioni delle diverse specie di microinquinanti nella componente solida sospesa e/o in quella disciolta; inoltre non è necessario disporre di elevati volumi di acqua. Il campionamento manuale permette di raccogliere diverse aliquote di campioni in uno o più contenitori per poter essere successivamente filtrati ed analizzati in laboratorio.

Il prelievo dei campioni di acqua può essere effettuato con sistemi di campionamento costituiti da bottiglie verticali o orizzontali, così come previsto dai "Metodi analitici per le acque – ISPRA, IRSA-

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGGIO 54 di 91</p> |

CNR”, immerse nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero.

Si dovranno preferire punti ad elevata turbolenza, evitando zone di ristagno e zone dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere. I campioni saranno prelevati procedendo per campionamenti puntuali lungo verticali di misura della sezione. Il campionamento sarà quindi di tipo medio-continuo, raccogliendo in successione continua aliquote parziali, permettendo di avere un campione rappresentativo della sezione indagata.

I contenitori utilizzati dovranno essere di materiale inerte tale da non adsorbire inquinanti, non desorbire i suoi componenti e non alterare la conducibilità elettrica e il pH.

Etichettatura dei contenitori

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- punto di prelievo (nome del corso d'acqua);
- sezione del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo;
- data e ora del campionamento.

Conservazione e spedizione

I campioni vengono raccolti in opportuni contenitori e conservati alla temperatura di 4°C fino alla consegna al laboratorio analisi, la quale dovrà avvenire entro 24 ore dal prelievo. Dovranno inoltre essere conservati in frigorifero fino al momento dell'analisi in laboratorio, in modo da conservare il più possibile inalterate le caratteristiche dei costituenti. Le analisi saranno comunque effettuate nei tempi tecnici minimi possibili.

Misure con sonda multiparametrica

Utilizzando i metodi di campionamento descritti in precedenza, saranno misurati i parametri chimico-fisici delle acque in situ mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica immersa direttamente nel contenitore, al fine di disturbare il meno possibile il campione (soprattutto per la misurazione dell'ossigeno disciolto). I parametri chimico-fisici misurati saranno: temperatura, pH, potenziale redox, conducibilità e ossigeno disciolto. I valori rilevati saranno restituiti dalla media di tre determinazioni consecutive; le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

Analisi fisico-chimiche e batteriologiche

Ai fini del monitoraggio dei corpi idrici superficiali, nella presente sede si farà riferimento all'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 e alle indicazioni riportate sull'istruttoria, prendendo in considerazione i seguenti parametri:



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE
ORISTANESE

Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree
dell'agglomerato industriale di Oristano
PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del
9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO
55 di 91

| PARAMETRI | Unità di misura | Scarico in acque superficiali |
|---------------------|-----------------|--------------------------------------|
| pH | | 5,5-9,5 |
| temperatura | °C | |
| colore | | non percettibile con diluizione 1:20 |
| odore | | non deve essere causa di molestie |
| BOD5 | mg/L | ≤40 |
| COD | mg/L | ≤160 |
| Alluminio | mg/L | ≤1 |
| Arsenico | mg/L | ≤0,5 |
| Bario | mg/L | ≤20 |
| Boro | mg/L | ≤2 |
| Cadmio | mg/L | ≤0,02 |
| Cromo totale | mg/L | ≤2 |
| Cromo VI | mg/L | ≤0,2 |
| Ferro | mg/L | ≤2 |
| Manganese | mg/L | ≤2 |
| Mercurio | mg/L | ≤0,005 |
| Nichel | mg/L | ≤2 |
| Piombo | mg/L | ≤0,2 |
| Rame | mg/L | ≤0,1 |
| Selenio | mg/L | ≤0,03 |
| Stagno | mg/L | ≤10 |
| Zinco | mg/L | ≤0,5 |
| Solfuri | mg/L | ≤1 |
| Solfiti | mg/L | ≤1 |
| Solfati | mg/L | ≤1000 |
| cloruri | mg/L | ≤1200 |
| Fluoruri | mg/L | ≤6 |
| fosforo totale | mg/L | ≤10 |
| azoto nitrico | mg/L | ≤20 |
| azoto nitroso | mg/L | ≤0,6 |
| azoto ammoniacale | mg/L | ≤15 |
| idrocarburi totali | mg/L | ≤5 |
| tensioattivi totali | mg/L | ≤2 |
| Escherichia coli | UFC/ 100 m L | < 5000 |

Indice STAR-IMCi

Il controllo biologico di qualità degli ambienti di acque correnti, basato sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati (l'insieme di popolamenti di invertebrati visibili ad occhio nudo che vivono per almeno una parte della loro vita su substrati sommersi), rappresenta un approccio complementare

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 56 di 91</p> |

al controllo fisico-chimico ed è in grado di fornire un giudizio sintetico sulla qualità complessiva dell'ambiente e di stimare l'impatto che le differenti cause di alterazione determinano sulle comunità che colonizzano i corsi d'acqua. A questo scopo è utilizzato l'indice STAR_ICMi, introdotto dal D.Lgs. 152/06 e successivamente modificato dal DM 260/2010.

Il DM 260/2010 sostituisce integralmente l'allegato I alla parte III del D.Lgs. 152/06, modificando in particolare il punto "Classificazione e presentazione dello stato ecologico", per renderlo conforme agli obblighi comunitari, attraverso l'inserimento di criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici.

Con riferimento alle indicazioni fornite dal suddetto decreto, vengono elaborati gli elenchi faunistici e le relative abbondanze.

Il sistema di classificazione per i macroinvertebrati, denominato MacrOper, è basato sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi), che consente di derivare una classe di qualità per gli organismi macrobentonici per la definizione dello Stato Ecologico. Si tratta di un indice multimetrico composto da 6 metriche (Figura 3.5) che descrivono i principali aspetti su cui la 2000/60/CE pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità).

Lo STAR_ICMi è applicabile anche ai corsi d'acqua artificiali e fortemente modificati.

Ai fini della determinazione dell'indice STAR-ICMi si dovrà fare riferimento, oltre che alle disposizioni del DM 260/2010, agli indirizzi dettati dalle "Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010", edita dall'ISPRA sulla base dei contributi predisposti dall'IRSA.



| Nome della Metrica | Taxa considerati nella metrica | Peso |
|---------------------------------------|--|-------|
| ASPT | Average Score Per Taxon: intera comunità (livello di famiglia) | 0.334 |
| Log ₁₀ (Sel_EPTD +1) | Log ₁₀ (somma abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Linnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1) | 0.266 |
| 1-GOLD | 1 - (Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera) | 0.067 |
| Numero totale di Famiglie | Somma di tutte le famiglie presenti nel sito | 0.167 |
| Numero di Famiglie di EPT | Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera | 0.083 |
| Indice di diversità di Shannon-Wiener | $D_{s-w} = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A} \right) \cdot \ln \left(\frac{n_i}{A} \right)$ | 0.083 |

Figura 3.5 - Metriche che compongono lo STAR_ICMi e peso loro attribuito nel calcolo (da CNR-IRSA, 2007; 2008).

Indice LIMeco

L'indice LIMeco, introdotto dal D.M. 260/2010 (che modifica le norme tecniche del D.Lgs. 152/2006), è un descrittore dello stato trofico del fiume, che considera quattro parametri: tre nutrienti (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale) e il livello di ossigeno disciolto espresso come percentuale di saturazione. La procedura di calcolo prevede l'attribuzione di un punteggio alla concentrazione di ogni parametro sulla base della tabella 4.1.2/a del D.M. 260/2010 e il calcolo del LIMeco di ciascun campionamento come media dei punteggi attribuiti ai singoli parametri, quindi il calcolo del LIMeco del sito nell'anno in esame come media ponderata dei singoli LIMeco di ciascun campionamento. Il calcolo del LIMeco da attribuire al corpo idrico è dato dalla media dei valori ottenuti per il triennio 2010-2012. Qualora nel medesimo corpo idrico si monitorino, più siti il valore del LIMeco è calcolato come media ponderata (in base alla percentuale di corpo idrico rappresentata da ciascun sito) tra i valori di LIMeco ottenuti nei diversi siti; infine l'attribuzione della classe di qualità al corpo idrico avviene secondo i limiti previsti dalla tabella 4.1.2/b del D.M. 260/2010. La qualità, espressa in cinque classi, può variare da Elevato a Cattivo (Figura 3.6). Per la determinazione dello Stato Ecologico l'indice LIMeco non scende sotto il livello Sufficiente.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 58 di 91</p> |

| | |
|-------------|-------------|
| Stato | LIMeco |
| Elevato* | $\geq 0,66$ |
| Buono | $\geq 0,50$ |
| Sufficiente | $\geq 0,33$ |
| Scarso | $\geq 0,17$ |
| Cattivo | $< 0,17$ |

Figura 3.6 - Tab. 4.1.2/b: classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (D.M. 260/2010)

Ai fini della deteminazione dell'indice LIMeco si farà riferimento a quanto disposto dal DM 260/2010.

3.5.5 Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio

La scelta dei punti da monitorare è stata realizzata valutando l'interferenza tra il tracciato ed il reticolo idrografico. Sono stati considerati punti maggiormente esposti a potenziali modifiche quelli in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua e quelli in corrispondenza delle aree fisse di cantiere situate in prossimità dei corsi d'acqua, che potrebbero essere quindi interessati da fenomeni di inquinamento derivante da stoccaggio di materiali, lavorazioni pericolose, etc..

La definizione dei punti di monitoraggio tra i corsi d'acqua interferenti con il tracciato ha considerato inoltre l'importanza del corpo idrico, la quale si può tradurre in un rilevante livello di fruizione antropica oppure in interesse naturalistico.

Di seguito si riporta l'elenco completo dei punti di monitoraggio delle acque superficiali.

| Codice punti di monitoraggio | Corso d'acqua |
|------------------------------|---|
| ASup-01 e ASup-02 | Attraversamento fluviale n.1 realizzato con posa in subalveo |
| ASup-03 e ASup-04 | Attraversamento fluviale n.3 del canale di Pesaria 2 con tecnologia microtunnelling |
| ASup-05 e ASup-06 | Attraversamento fluviale n.4 del canale di Pesaria 1 con tecnologia microtunnelling |
| ASup-07 e ASup-08 | Attraversamento fluviale n.5 del canale S. Giovanni con tecnologia microtunnelling |
| ASup-09 e ASup-10 | Attraversamento canale con Stagno Santa Giusta (SP97) |

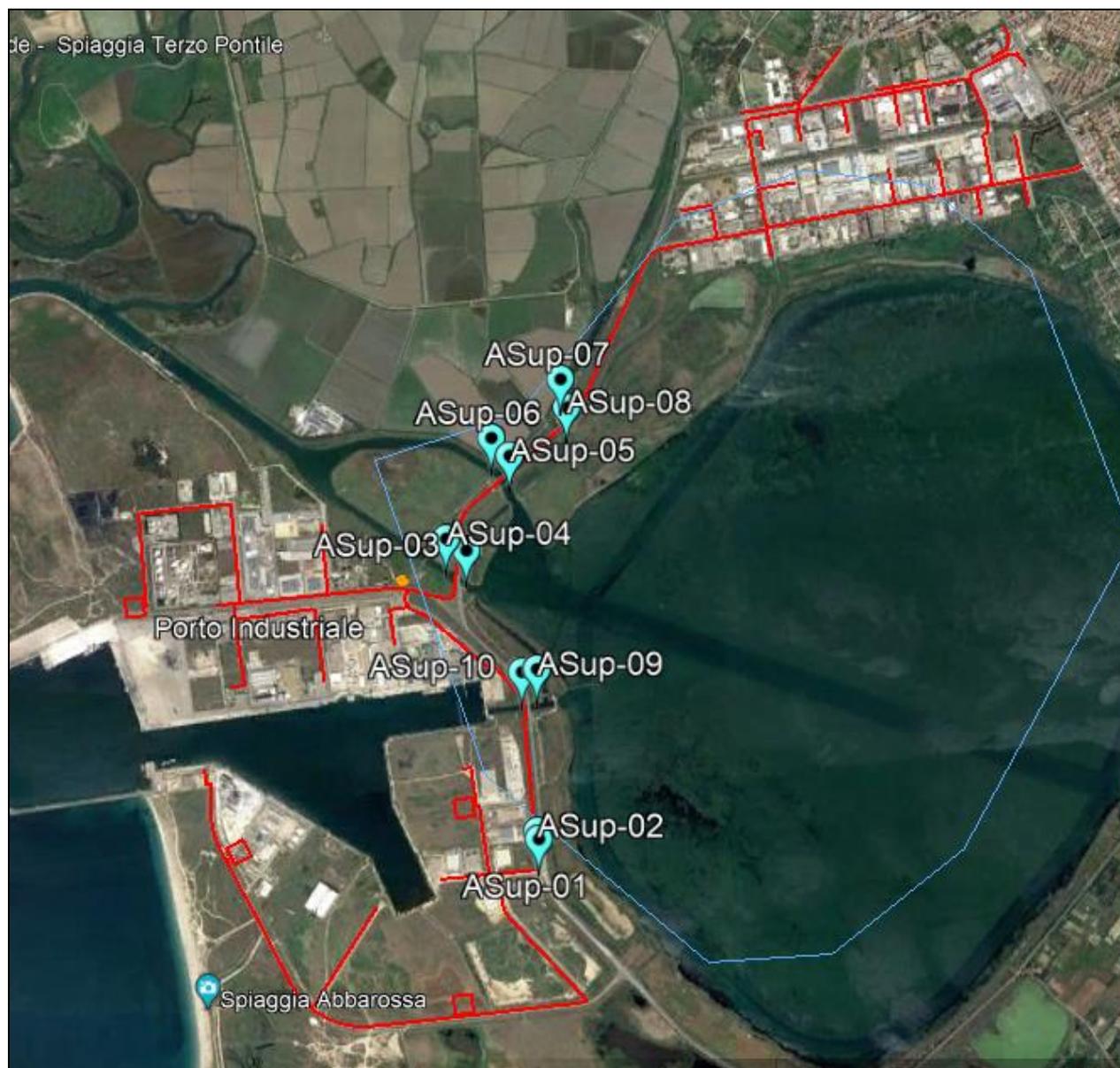


Figura 3.7 - Ubicazione dei punti di indagine Acque Superficiali

3.5.6 *Frequenza e durata del monitoraggio*

La fase di monitoraggio ante operam è caratterizzata per ciascun punto da due campagne di misure fisico-chimiche con cadenza semestrale, da un'unica campagna di analisi chimico-batterologiche e da una campagna di determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco, da realizzare prima dell'inizio dei lavori.



Le attività di monitoraggio in corso d'opera avranno una durata pari a quella delle attività di cantiere, ed una cadenza bimestrale per le misure fisico-chimiche e batteriologiche, e semestrale per la determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco .

Per le attività di monitoraggio post operam è stata prevista una sola campagna di monitoraggio per le misure fisico-chimiche e batteriologiche, e per la determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco.

Nella tabella seguente sono riepilogate le frequenze delle attività di monitoraggio in ante operam, corso d'opera e post operam.

| Punti di indagine | Tipologia analisi | Frequenza | | | Totale analisi (CO = 9 mesi) | | |
|-------------------|--|-----------|------------|---------|------------------------------|----|----|
| | | AO | CO | PO | AO | CO | PO |
| Tutti i punti | misure fisico-chimiche e batteriologiche | annuale | bimestrale | annuale | 1 | 5 | 1 |
| Tutti i punti | dell'indice STAR-ICMi e LIMeco | annuale | semestrale | annuale | 1 | 2 | 1 |

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

Valutazione di soglie di attenzione e di intervento

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi e quantitativi delle acque superficiali deriveranno dai parametri chimici e fisici misurati per i corpi idrici durante la fase ante opera; in corso d'opera un primo confronto, per escludere l'ipotesi di interferenza da monte, verrà realizzato dal confronto dei parametri misurati in un due punti rispettivamente a valle e a monte rispetto al tracciato

Qualora, nell'ambito del monitoraggio ambientale, si riscontrassero dei valori dei parametri monitorati al di sopra delle soglie di norma, l'operatore interessato dovrà mettere in atto, tempestivamente, le procedure riportate al Titolo II – Parte VI del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 61 di 91</p> |

3.5.7 *Gestione delle acque meteoriche nei cantieri*

Al fine di evitare il rischio di contaminazione dei suoli e delle acque, le aree dei cantieri dovranno essere pavimentate/impermeabilizzate. Conseguentemente, per evitare lo spargimento al suolo o nei corpi idrici delle acque che dilavano i piazzali dei cantieri in occasione di eventi meteorici, dovrà essere prevista la messa in opera di sistemi chiusi di raccolta e trattamento delle acque nelle aree impermeabilizzate.

Nello specifico si dovrà tener conto delle seguenti azioni di mitigazione:

- acque di lavorazione: provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.) relative alle opere provvisorie come pali o micropali ed in modo particolare agli scavi per gli attraversamenti con tecnologia di microtunnelling. Tutti questi fluidi, potenzialmente inquinanti, dovranno essere raccolti e smaltiti o dovranno essere trattati tramite impianti di disoleatura e decantazione.
- acque di piazzale: i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi) per convogliarle nell'unità di trattamento generale previo trattamento di disoleatura.
- acque di officina: che provengono dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina e sono ricche di idrocarburi e olii oltre che di sedimenti terrigeni, dovranno essere sottoposti ad un ciclo di disoleazione prima di essere immessi nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo di disoleazione dovranno essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata.

L'unità di trattamento acque e fanghi dovrà essere adeguatamente dimensionata per le portate previste in entrata, consentendo l'assorbimento di eventuali picchi di adduzione.

L'impianto dovrà garantire:

- lo scarico delle acque sottoposte al trattamento secondo i requisiti richiesti dal D.Lgs. 152/06;
- la disidratazione dei fanghi dovuti ai sedimenti terrigeni che saranno classificati "rifiuti speciali" e quindi smaltiti a discarica autorizzata;
- la separazione degli oli ed idrocarburi eventualmente presenti nelle acque che saranno classificati "rifiuti speciali" e quindi smaltiti a discarica autorizzata.

Occorrerà inoltre garantire:

- l'impermeabilizzazione delle aree di sosta delle macchine operatrici e degli automezzi nei cantieri che dovranno inoltre essere dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamento accidentale e dalle acque di prima pioggia;

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 62 di 91</p> |

I serbatoi del carburante saranno posti all'interno di una vasca di contenimento impermeabile con capacità pari almeno al 110% di quella dello stesso serbatoio; questa sarà posta su un'area pavimentata, per impedire la contaminazione del suolo durante le operazioni di rifornimento, e sotto una tettoia (al fine di prevenire il riempimento della vasca di contenimento in caso di precipitazioni piovose, l'impianto sarà comunque provvisto di una pompa per rimuovere l'acqua dalla vasca).

I serbatoi saranno posti lontano dalla viabilità di cantiere ed essere adeguatamente protetti tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi.

Sversamenti accidentali sui terreni al di fuori delle aree impermeabilizzate

In caso di sversamenti accidentali al suolo, al di fuori delle aree impermeabilizzate, risulta necessario definire una specifica procedura di gestione dell'emergenza, oltre alla comunicazione di cui all'art 242 del D.Lgs. 152/06, articolata come segue:

In caso di sversamento accidentali l'operatore deve:

- immediatamente spegnere la macchina operatrice;
- avvertire immediatamente il responsabile di cantiere;
- mettere in atto eventuali presidi per contenere lo sversamento.

Il responsabile di cantiere deve:

- tenere a disposizione in cantiere idonei materiali assorbenti;
- intervenire immediatamente presso il luogo dello sversamento mediante la posa dei materiali assorbenti a disposizione;
- attivarsi immediatamente con impresa specializzata per la bonifica dello sversamento.

3.6 ACQUE SOTTERRANEE

3.6.1 *Obiettivi del monitoraggio*

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo consiste nella caratterizzazione della qualità degli acquiferi in relazione alle possibili interferenze dovute alle attività di costruzione.

Il monitoraggio ante opera avrà lo scopo di ricostruire lo stato di fatto della componente attraverso la predisposizione di specifiche campagne di misura e la ricostruzione aggiornata del quadro idrogeologico, desunto dai rilevamenti di dettaglio e dalle indagini di caratterizzazione svolte ai fini della progettazione.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 63 di 91</p> |

Il monitoraggio in corso d'opera avrà lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione degli interventi in progetto non induca alterazioni dei caratteri qualitativi del sistema delle acque sotterranee e di fornire le informazioni utili per attivare tempestivamente le eventuali azioni correttive in caso di interferenza con la componente.

Infine, il monitoraggio post opera avrà lo scopo di accertare eventuali modificazioni indotte dalla costruzione dell'opera tramite il confronto con le caratteristiche ambientali rilevate durante la fase ante opera.

3.6.2 *Criteria metodologici*

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica sono state seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorare: livello statico dell'acquifero superficiale, caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee;
- Scelta dei punti/aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale ante operam, in corso d'opera e post operam;

3.6.3 *Identificazione degli impatti da monitorare*

Tenendo conto dei caratteri di reversibilità/temporaneità e/o di irreversibilità/permanenza degli effetti, sono state prese in esame le seguenti possibilità di interferenza per la componente idrogeologica:

- sversamento accidentale di fluidi inquinanti sul suolo che possono percolare negli acquiferi;
- Perforazioni con tecnologia microtunnelling in terreni sede di acquiferi;

Verranno dunque considerate variazioni di carattere quantitativo e qualitativo.

Per variazioni quantitative si intendono considerate le variazioni, positive o negative, dei parametri idraulici indotte negli acquiferi, le quali possono verificarsi, per esempio, in seguito ad una minore infiltrazione delle acque meteoriche nel terreno a causa dell'impermeabilizzazione delle aree

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGGIO 64 di 91</p> |

oggetto di cantierizzazione. In riferimento all'opera di progetto e all'area di intervento, questa tipologia di interferenza potenziale può ritenersi nulla o comunque trascurabile.

Per variazioni qualitative si intendono invece le variazioni delle caratteristiche chimiche delle acque, che possono verificarsi in seguito a sversamento accidentale di sostanze nocive, ad azioni di inquinamento diffuso ricollegabili alle attività di cantiere o all'apporto nel terreno di sostanze necessarie al miglioramento delle caratteristiche geotecniche dello stesso.

3.6.4 Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo si baserà, in accordo con la normativa vigente:

- sull'analisi di parametri chimico-fisici in situ, rilevati direttamente mediante l'utilizzo di un freatimetro e di sonde multiparametriche nei piezometri;
- sul prelievo di campioni per le analisi di laboratorio di parametri chimici;

È previsto quindi l'utilizzo dei seguenti parametri di monitoraggio, che potranno dare indicazioni tempestive in caso di alterazioni o criticità direttamente connesse alle attività di cantiere:

- Parametri idrogeologici (Livello statico e portata): sono necessari per desumere informazioni riguardo eventuali modificazioni del regime idraulico o variazioni dello stato quantitativo della risorsa;
- Parametri chimico-fisici in situ: sono i principali parametri, misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);
- Parametri chimico-fisici di laboratorio: sono stati scelti parametri significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione;

Per l'identificazione dei parametri sopracitati verranno applicate le metodologie disposte dalle "Linee guida SNPA 13/2018 – Il campionamento delle acque interne finalizzato alla determinazione dei parametri chimici e misure in campo dei parametri chimico fisici di base per la direttiva quadro sulle acque" e di seguito sintetizzate.

Misure piezometriche

Il livello della falda sarà rilevato utilizzando un sondino piezometrico (di opportuna lunghezza rispetto al livello statico da misurare) a punta elettrica, munita di avvisatore acustico e/o ottico.

Sarà cura dell'operatore eseguire:

- la corretta identificazione della stazione di misura (pozzo, piezometro);

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 65 di 91</p> |

- la verifica dell'integrità della chiusura del pozzetto di protezione di bocca foro (per i piezometri);
- l'immediata annotazione su apposita modulistica delle misure rilevate.

La scheda di campo dovrà contenere:

- la codifica del presidio monitorato;
- la misura rilevata in quota relativa e assoluta (in metri, con almeno due cifre decimali);
- la data della misura.

Prelievo di campioni per misure in situ e analisi di laboratorio

Al fine di prelevare campioni d'acqua il più possibile rappresentativi della situazione idrochimica sotterranea, si procederà ad operazioni di spurgo del piezometro; un'accurata procedura di spurgo è funzione anche delle caratteristiche idrauliche del pozzo e della produttività dell'acquifero.

Il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. indica di effettuare uno spurgo di un volume da 3 a 5 volte il volume di acqua contenuta nel piezometro. Indicazione del reale rinnovo dell'acqua contenuta nel piezometro e del fatto che il volume d'acqua in esso contenuto sia rappresentativo delle reali condizioni chimico-fisiche dell'acquifero è la stabilizzazione di parametri quali la temperatura, il pH, la conducibilità elettrica e il potenziale di ossido-riduzione misurati prima dell'inizio e durante le operazioni di spurgo. È possibile effettuare il prelievo di acqua solo quando questi parametri sono stabilizzati su valori pressoché costanti.

È buona norma, inoltre, ad integrazione dai criteri sopra citati, protrarre lo spurgo fino alla chiarificazione, ovvero fintanto che l'acqua non si presenta priva di particelle in sospensione.

Campionamento

Le attrezzature per il campionamento devono essere di materiale inerte (acciaio inossidabile, vetro e resine fluorocarboniche inerti) tali da non adsorbire inquinanti, non desorbire i suoi componenti e non alterare la conducibilità elettrica e il pH. I campionatori suggeriti sono di tipo statico.

Dovrà essere posta attenzione nel preservare da qualsiasi tipo di contaminazione le attrezzature destinate al prelievo, sia nelle fasi di trasporto che in quelle che precedono il prelievo stesso.

Nel caso di campionamenti consecutivi da piezometri diversi dovranno essere impiegati campionatori sin-goli per ogni pozzo oppure le attrezzature dovranno essere pulite ogni qualvolta verranno riutilizzate.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 66 di 91</p> |

Il campionatore dovrà essere calato lentamente nel foro avendo cura di non causare spruzzi al suo inter-no. Durante le operazioni di campionamento non dovrà essere provocata l'agitazione del campione e la sua esposizione all'aria dovrà essere ridotta al minimo.

La quantità di campione prelevato dovrà essere sufficiente alla realizzazione delle analisi complete di laboratorio. Il passaggio dal campionatore al contenitore sarà fatto immediatamente dopo il recupero e con molta precauzione, fuori dell'azione diretta dei raggi solari o di altri agenti di disturbo, riducendo all'indispensabile il contatto con l'aria e versando l'acqua con molta dolcezza, senza spruzzi; nel contenitore una volta chiuso non deve rimanere aria. In generale il campione di acqua prelevato sarà inserito in contenitori preferibilmente in polietilene e vetro sterili, chiusi da tappi ermetici in materiale inerte e esternamente ricoperti dai raggi solari.

Etichettatura dei contenitori

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- sigla identificativa del pozzo o del piezometro;
- profondità di prelievo;
- data e ora del campionamento.

Conservazione e spedizione

I contenitori saranno tenuti in ombra e protetti da ogni possibile contaminazione, preferibilmente in frigorifero alla temperatura di 4°C, fino alla consegna presso il laboratorio di analisi (entro 12 ore dal prelievo). Qualora la consegna avvenga a maggior distanza di tempo dal prelievo (comunque entro le 24 ore) i contenitori saranno tassativamente conservati in frigorifero.

Misure con sonda multiparametrica

Utilizzando i metodi di campionamento descritti in precedenza, saranno misurati i parametri chimico-fisici delle acque in situ mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica immersa direttamente nel contenitore, al fine di disturbare il meno possibile il campione (soprattutto per la misurazione dell'ossigeno disciolto). L'operatore avrà cura di annotare immediatamente sulla scheda di campo:

- i parametri chimico-fisici misurati (temperatura aria, temperatura acqua, pH, potenziale redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, nitrati, ione ammonio);
- il tipo di strumento utilizzato;
- l'unità di misura utilizzata;



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE
ORISTANESE

Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree
dell'agglomerato industriale di Oristano
PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del
9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PAIN01 PD MA A 001 R02 FOLGIO
67 di 91

- la grandezza misurata;
- la data della misura.

Analisi chimiche di laboratorio

Ai fini del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, nella presente sede si farà riferimento all'Allegato 5 Titolo V alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e alle indicazioni riportate sull'istruttoria, prendendo in considerazione i seguenti parametri:

| SOSTANZE | Valore limite (μ l) |
|------------------------------------|-----------------------------|
| METALLI | |
| Alluminio | 200 |
| Arsenico | 10 |
| Cadmio | 5 |
| Cromo totale | 50 |
| Cromo (VI) | 5 |
| Ferro | 200 |
| Mercurio | 1 |
| Nichel | 20 |
| Piombo | 10 |
| Rame | 1000 |
| Manganese | 50 |
| Zinco | 3000 |
| INQUINANTI INORGANICI | |
| Boro | 1000 |
| Calcio | |
| Magnesio | |
| Sodio | |
| Potassio | |
| Cianuri liberi | 50 |
| Cloruri | |
| Fluoruri | 1500 |
| Solfati (mg/L) | 250 |
| Nitrati | |
| Nitriti | 500 |
| COMPOSTI ORGANICI AROMATICI | |
| Benzene | 1 |
| Etilbenzene | 50 |



| SOSTANZE | Valore limite (μ /l) |
|--|------------------------------|
| Stirene | 25 |
| Toluene | 15 |
| para-Xilene | 10 |
| IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA) | |
| Benzo(a) antracene | 0.1 |
| Benzo (a) pirene | 0.01 |
| *Benzo (b) fluorantene | 0.1 |
| *Benzo (k,) fluorantene | 0.05 |
| *Benzo (g, h, i) perilene | 0.01 |
| Crisene | 5 |
| Dibenzo (a, h) antracene | 0.01 |
| *Indeno (1,2,3 - c, d) pirene | 0.1 |
| Pirene | 50 |
| Sommatoria (*) | 0.1 |
| SOLVENTI CLORURATI | |
| Triclorometano | 0.15 |
| Cloruro di Vinile | 0.5 |
| 1,2-Dicloroetano | 3 |
| Tricloroetilene | 1.5 |
| Tetracloroetilene | 1.1 |
| Esaclorobutadiene | 0.15 |
| Sommatoria organoalogenati | 10 |
| 1,2-Dicloroetilene | 60 |
| Dibromoclorometano | 0.13 |
| Bromodiclorometano | 0.17 |
| ALTRI PARAMETRI | |
| Idrocarburi totali (espressi come n-esano) | 350 |
| MTBE | 20-40 |

3.6.5 Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono stati posizionati con l'obiettivo di creare una rete di punti a cavallo del tracciato dell'opera in progetto, nelle zone in cui sono localizzati gli interventi che risultano potenzialmente impattanti per le falde acquifere. Nel presente caso questi rappresentati dagli attraversamenti in sotterraneo con scavo mediante tecnica microtunnelling.



I punti di indagine sono posti a monte e a valle idrogeologica delle aree da monitorare, in modo tale da consentire il controllo di tutta l'area potenzialmente influenzata da flussi idrici provenienti da monte.

L'ambiente idrico sotterraneo verrà pertanto monitorato:

- nell'intorno dei cantieri e lungo il tracciato, specificatamente nelle zone in cui è prevista la realizzazione di scavi con tecnica microtunnelling;
- nei siti in cui i lavori interessano le acque di falda.

Il monitoraggio delle acque sotterraneo verrà effettuato tramite la realizzazione di nuovi piezometri a tubo aperto, appositamente predisposti, aventi di diametro pari a 3".

Di seguito si riporta l'elenco completo dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee.

| Codice punto di monitoraggio | Tipologia punto di misura e campionamento | Cantiere con punto di monitoraggio |
|------------------------------|---|------------------------------------|
| ASot-01 | Piezometro T.A. | |
| ASot-02 | Piezometro T.A. | |
| ASot-03 | Piezometro T.A. | |
| ASot-04 | Piezometro T.A. | |
| ASot-05 | Piezometro T.A. | |
| ASot-06 | Piezometro T.A. | Cantiere |
| ASot-07 | Piezometro T.A. | |
| ASot-08 | Piezometro T.A. | |
| ASot-09 | Piezometro T.A. | |
| ASot-10 | Piezometro T.A. | |
| ASot-11 | Piezometro T.A. | |
| ASot-12 | Piezometro T.A. | |
| ASot-13 | Piezometro T.A. | |
| ASot-14 | Piezometro T.A. | |
| ASot-15 | Piezometro T.A. | |



Tabella 3.10 - Ubicazione punti di indagine Acque Sotterranee

3.6.6 *Frequenza e durata del monitoraggio*

La fase di monitoraggio ante opera, da realizzare prima dell'inizio dei lavori, è caratterizzata da:

- una campagna di misura delle caratteristiche chimiche di laboratorio;



- una campagna di misura del livello statico e di analisi delle caratteristiche chimico-fisiche con sonda multiparametrica.

In questa fase di monitoraggio verranno, inoltre, allestiti i nuovi piezometri necessari alle misurazioni

Le attività di monitoraggio in corso d'opera avranno una durata pari a quella delle attività di cantiere e cadenza trimestrale sia per le analisi delle caratteristiche chimiche di laboratorio che per la misura del livello statico e di analisi delle caratteristiche chimico-fisiche con sonda multiparametrica.

Si ipotizzano infine, per le attività di post opera, campagne di misura con le stesse modalità realizzate nella fase ante opera.

Nelle tabelle seguenti sono riepilogate le attività di monitoraggio da eseguire per ogni punto individuato e la loro frequenza in ante opera, corso d'opera e post opera:

| Tipologia analisi | Frequenza | | |
|---|-----------|-------------|---------|
| | AO | CO | PO |
| misura delle caratteristiche chimiche di laboratorio | annuale | trimestrale | annuale |
| misura del livello statico e misure chimico-fisiche in situ | annuale | trimestrale | annuale |

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

| Codice punto | | N° campagne Ante Operam | N° campagne Corso d'opera | N° campagne Post Operam |
|--------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| ASot-01 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |
| ASot-02 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |
| ASot-03 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE
ORISTANESE

Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree
dell'agglomerato industriale di Oristano
PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANZA PARERE CT VIA n. 377 del
9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGGIO
72 di 91

| Codice punto | | N° campagne Ante Operam | N° campagne Corso d'opera | N° campagne Post Operam |
|--------------|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| ASot-04 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |
| ASot-05 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |
| ASot-06 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |
| ASot-07 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |
| ASot-08 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |
| ASot-09 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |
| ASot-10 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |
| ASot-11 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |
| ASot-12 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |
| ASot-13 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |
| ASot-14 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 73 di 91</p> |

| Codice punto | | N° campagne Ante Operam | N° campagne Corso d'opera | N° campagne Post Operam |
|--------------|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| ASot-15 | Chimiche di laboratorio | 1 | 3 | 1 |
| | Livello statico e misure in situ | 1 | 3 | 1 |

Tabella 3.11 - Acque sotterranee: Programmazione del monitoraggio.

Valutazione di soglie di attenzione e di intervento

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi delle acque sotterranee saranno quelli indicati nell' "Allegato 5 – Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione di uso dei siti", del D.Lgs. 152/2006, che costituiscono i valori di concentrazione limite accettabili nelle acque sotterranee. Il superamento di uno o più di tali valori di concentrazione porterà a considerare il sito "potenzialmente inquinato", in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario-ambientale, che permette di determinarne lo stato di contaminazione sulla base delle "concentrazioni soglia di rischio".

Riguardo le variazioni quantitative del livello statico della stessa nel tempo, risulta necessario il confronto con i parametri definiti nella fase ante operam, che comunque dovrà costituire un parametro di confronto aggiuntivo anche nel caso delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee.

Qualora, nell'ambito del monitoraggio ambientale, si riscontrassero dei valori dei parametri monitorati al di sopra delle soglie di norma, l'operatore interessato dovrà mettere in atto, tempestivamente, le procedure riportate al Titolo II – Parte VI del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 74 di 91</p> |

3.7 FAUNA

3.7.1 *Premessa e impatti attesi sulla componente*

La fauna del territorio in esame si presenta ricca e variegata in virtù del fatto che questa porzione di territorio risulta costituita da un mosaico di ambienti che determinano la presenza di fasce ecotonali frequentate da numerose specie animali che trovano in esse una gran varietà di cibo, copertura e rifugio.

Si tratta di zone umide costiere caratterizzate dalla presenza di cenosi vegetali con alto valore ecologico e conservazionistico, in cui si rinvergono specie rare, vulnerabili o a rischio di estinzione sia a scala locale che nazionale. Tali habitat sono importanti siti di nidificazione e di rifugio per molte specie di uccelli stanziali, migratori o di passo.

Si denota quindi che la presenza di questo mosaico di aree naturali rappresenta una rete fondamentale per stabilire lo scambio di flussi e offre una varietà di ambienti in cui le popolazioni possono rimanere vitali se non si reca loro disturbo o interferenza.

Durante la fase di realizzazione del progetto, potrebbero verificarsi le condizioni per arrecare disturbo alla fauna locale, dato che si verrebbe a generare situazioni di rumorosità e vibrazioni determinate dai macchinari e dagli uomini necessari alla realizzazione degli interventi in esame.

Il disturbo dovuto al rumore ed alle vibrazioni potrebbe causare l'allontanamento e la dispersione delle specie faunistiche più sensibili che si rinvergono e nidificano nei pressi delle aree stagnali quali quella di Santa Giusta, Pauli Maiori e S'Ena Arrubia e i loro rispettivi territori contermini.

Dagli studi e dalle analisi effettuate il gruppo faunistico maggiormente rappresentato e suscettibile di impatto è risultato quello degli Uccelli, e in considerazione del fatto che nell'area sono presenti numerose specie di interesse conservazionistico (cfr. lo Studio per l'Incidenza Ecologica), si è reso necessario introdurre tale componente nel Piano di Monitoraggio.

3.7.2 *Indagini sulla componente*

Le comunità di Uccelli nidificanti appaiono un valido strumento per monitorare la qualità ambientale, per mezzo della distribuzione e dell'abbondanza delle specie. La composizione faunistica rispecchia la fisionomia del territorio, le condizioni climatiche e l'influenza antropica, così come le variazioni che intervengono in essa rispecchiano le modificazioni nella struttura del paesaggio.

I recenti sviluppi dell'ecologia del paesaggio mettono in luce come le caratteristiche ecologiche di singole stazioni dipendano non tanto dalle caratteristiche ambientali presenti nella stazione, quanto dalla frequenza e dall'estensione di quelle stesse caratteristiche nel territorio circostante. Ne deriva che l'esistenza e la conservazione delle reti ecologiche dipendono anche dal mantenimento (o

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 75 di 91</p> |

eventualmente dal ripristino) degli habitat circostanti e potenzialmente idonei dove, seppur non sia presente la comunità indicatrice nel suo insieme, vi sia comunque la presenza di alcune specie appartenenti a essa. Le comunità rappresentano quindi ottimi indicatori per quanto riguarda il monitoraggio ambientale a livello di paesaggio o ecosistema.

Popolamenti ornitici nidificanti

L'indagine relativa all'avifauna nidificante proposta nell'ambito del presente Piano si basa sulla metodica dei Transetti lineari. La metodica dovrà prevedere il conteggio delle coppie nidificanti nell'epoca in cui il maschio, o entrambi i membri della coppia, sono nella fase di massima territorialità (aprile-luglio).

Durante il rilevamento, effettuato lungo un percorso prestabilito (transetto) georeferenziato tramite GPS, dovranno essere registrati tutti gli uccelli visti o sentiti annotando su un'apposita scheda la specie, il numero di individui, il tipo di attività, il substrato e la distanza dal transetto.

Il transetto lineare, di lunghezza di circa 300 m, sarà percorso con frequenza quindicinale, all'inizio del periodo riproduttivo (aprile-luglio), quando il comportamento territoriale dei maschi risulta più intenso, a velocità costante e per un tempo strettamente dipendente dalla lunghezza del transetto stesso. L'osservazione dovrà concentrarsi nelle ore di maggiore attività delle specie (ore mattutine).

I dati raccolti saranno registrati opportunamente su un'apposita scheda di rilevamento, riportando il numero di individui, il tipo di attività, il substrato, la distanza dall'operatore, la data e l'ora di contatto.

I rilevatori dovranno distinguere tra gli Uccelli visti e sentiti entro un raggio di 100 m e oltre tale raggio, in modo da poter correlare con precisione i dati dei censimenti ai dati ambientali. Non bisogna effettuare punti d'ascolto con condizioni meteorologiche sfavorevoli, come vento forte o pioggia intensa.

Popolamenti ornitici migratori

Il censimento dei migratori dovrà essere effettuato tramite avvistamento in punti di appostamento riparati, in modo da non disturbare l'attività degli animali. Dovranno essere registrati tutti gli uccelli visti o sentiti annotando su un'apposita scheda la specie, il numero di individui, il tipo di attività, il substrato e la distanza dalla postazione.

Le indagini saranno svolte per due volte in ciascun periodo migratorio (periodo primaverile: da metà febbraio a maggio e periodo autunnale: settembre – novembre), al fine di contattare le presenze ornitiche nelle due fasi della migrazione.

Le indagini saranno effettuate ogni 15 giorni nei due periodi migratori indicati.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 76 di 91</p> |

I dati raccolti saranno registrati opportunamente su un'apposita scheda di rilevamento, riportando il numero di individui, il tipo di attività, il substrato, la distanza dall'operatore, la data e l'ora di contatto.

Popolamenti ornitici svernanti

Le indagini verranno svolte, come per il popolamento ornitico nidificante, mediante Transetti lineari di lunghezza circa 300 m, in cui dovranno essere registrati tutti gli uccelli visti o sentiti annotando su un'apposita scheda la specie, il numero di individui, il tipo di attività, il substrato e la distanza dal transetto.

Le indagini saranno svolte nel periodo invernale (dicembre – gennaio), una volta al mese, al fine di censire il popolamento ornitico svernante.

L'osservazione dovrà concentrarsi nelle ore centrali della giornata, per una durata totale di circa 4-6 ore.

I dati raccolti saranno registrati opportunamente su un'apposita scheda di rilevamento, riportando il numero di individui, il tipo di attività, il substrato, la distanza dall'operatore, la data e l'ora di contatto.

Scheda di rilevamento

Si riportano di seguito le informazioni che si ritiene opportuno annotare nel corso dei rilievi per tutte le tipologie di popolamenti.

| | |
|--------------------------------|---|
| <p>Indicazioni generali</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Nome e cognome del rilevatore - Numero dell'unità di rilevamento - Toponimo - Coordinate del punto in cui si rileva - Data e ora - Quota - Esposizione |
| <p>Indicazioni faunistiche</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Nome comune della specie - Nome scientifico della specie - Individui osservati entro i 100 metri dal punto di rilevamento - Individui osservati oltre i 100 metri dal punto di rilevamento Eventuali informazioni aggiuntive: |

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 77 di 91</p> |

| | |
|-------------------------------|--|
| | <p>c: maschio in canto o mostrante qualche altra manifestazione territoriale m: maschio non in canto f: femmina j: giovani non atti al volo o appena involati (indicare quanti) r: attività riproduttiva (trasporto imbeccata, asportazione di sacche fecali, trasporto di materiale per il nido, ecc.) v: soggetti in volo di trasferimento, la cui presenza non è strettamente connessa alla stazione di rilevamento 1, 2, ... n numero dei soggetti osservati non in attività, isolati (1) o in gruppo (>1)</p> |
| <p>Indicazioni ambientali</p> | <p>Aspetti da indicare nel raggio di 100 m dal punto di rilevamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - presenza percentuale delle diverse variabili ambientali - descrizione dell'habitat in cui viene effettuato il rilievo - distribuzione degli elementi arborei o arbustivi - struttura della rete viaria - colture dominanti (nel caso di zone agricole) |

3.7.3 Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio

La scelta dei punti di monitoraggio si è basata sulla presenza limitrofa dello Stagno di Santa Giusta e dei Siti Natura 2000 interferiti dal progetto, nonché in base agli areali di distribuzione e di nidificazione individuati dai Piani di Gestione.

Sono stati definite 5 postazioni di monitoraggio, rappresentate nella Tavola *Planimetria localizzazione punti di monitoraggio* - Cod. PAIN01PDMAG001).

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 79 di 91</p> |

3.8 VEGETAZIONE

3.8.1 *Obiettivi del monitoraggio*

Il presente capitolo definisce le attività per il monitoraggio delle comunità biologiche o biocenosi presenti nell'area di intervento, rappresentate dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie floristiche.

Il piano di monitoraggio ambientale per la componente vegetazionale è stato impostato tenendo conto della tipologia progettuale e del contesto ambientale circostante tipico delle zone umide costiere.

Il monitoraggio ambientale della vegetazione viene eseguito al fine di tenere sotto controllo gli effetti dovuti

alle attività di costruzione, sia in termini di interferenze dirette che indirette.

Gli obiettivi del monitoraggio consistono nel:

- caratterizzare lo stato della componente nelle fasi ex-ante, in itinere ed ex-post in relazione alla copertura del suolo e allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale presente nei pressi delle aree di lavoro;
- verificare le eventuali variazioni indotte dalle attività di cantiere sulla componente vegetazione;
- valutare la comparsa o aumento delle specie ruderali-sinantropiche.

3.8.2 *Criteri metodologici*

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica sono state svolte le seguenti attività:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali. Nello specifico, i riferimenti normativi considerati sono:
 - Direttiva 2009/147/CE (che abroga e sostituisce la Direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979 Direttiva del Consiglio concernente la Conservazione degli uccelli selvatici),
 - Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992: Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche,

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 80 di 91</p> |

- D.Lgs n. 152/2006 Testo Unico Ambientale,
 - DPR n. 357 dell'8 settembre 1997: Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche,
 - Linee Guida per la Predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle Opere soggette a procedure di VIA – Indirizzi metodologici specifici per Componente/Fattore Ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna). Rev. 1 del 13/03/2015;
- Scelta dei parametri da monitorare: censimento floristico finalizzato all'estrapolazione di indicatori dell'ingressione delle specie esotiche, ruderali e sinantropiche che potrebbero instaurarsi già dalla fase di cantiere;
 - Scelta delle aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente;
 - Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale Ante operam, in Corso d'opera e Post operam.

3.8.3 Identificazione degli impatti da monitorare

Le attività legate alle lavorazioni in fase di cantiere possono agevolare l'ingresso di specie esotiche invasive e aumentare la frequenza di specie ruderali e sinantropiche modificando di conseguenza la struttura delle fitocenosi presenti.

La finalità delle campagne di monitoraggio consiste nel determinare se le variazioni rilevate nelle fitocenosi, in termini di presenza di specie esotiche/ruderali/sinantropiche, siano imputabili alla realizzazione dell'opera ed eventualmente prevedere idonei interventi di rimozione delle specie esotiche invasive individuate.

3.8.4 Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio

In considerazione delle caratteristiche naturalistico-ecologiche del territorio e degli obiettivi del monitoraggio ambientale, l'indagine oggetto di monitoraggio sulla componente vegetazionale è riferibile al:

- Censimento floristico lungo i transetti.

Per questo tipo di indagine sarà necessario definire itinerari lineari lungo i quali realizzare i censimenti della flora. Le fasce saranno opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi o gli elementi floristici più rappresentativi dove è possibile riscontrare eventuali ingressioni di specie invasive. Le fasce di interesse, di lunghezza di circa 200 m e larghezza 5 m, saranno poste nelle vicinanze delle aree di cantiere in modo da attraversare le fitocenosi più rappresentative.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 81 di 91</p> |

I rilevamenti si considerano conclusi quando l'incremento delle specie censite, è inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

A valle dei rilievi sarà opportuno definire i seguenti indici:

- Checklist di specie;
- Rapporto specie alloctone / totale specie censite;
- Rapporto specie sinantropiche / totale specie censite.

3.8.5 Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio

L'individuazione delle aree e delle postazioni di misura in corrispondenza dei quali il presente piano di monitoraggio prevede l'esecuzione delle indagini relativamente alla componente ambientale "Vegetazione e Flora" è stata effettuata in considerazione dei parametri di seguito indicati:

- rappresentatività del sito in relazione alle diverse unità di vegetazione;
- sensibilità del sito, con particolare riferimento a quelli che risultano avere particolari caratteristiche di sensibilità in relazione al valore naturalistico del contesto ambientale legato alle aree umide costiere;
- aree sensibili dal punto di vista naturalistico interessate dalle attività di cantiere;
- accessibilità.

Sulla base dei criteri esposti è stato individuato n. 1 transetto (di estensione 200m e larghezza 5 m) ubicato in prossimità dell'area di cantiere e della pista di accesso dove svolgere le indagini vegetazionali nelle 3 fasi di ante, corso e post-operam, come illustrato nella figura di seguito.



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE
ORISTANESE

Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree
dell'agglomerato industriale di Oristano
PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del
9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PAIN01

PD

MA

A

001

R02

FOGLIO

82 di 91



Figura 3-8 Ubicazione del Transetto floristico-vegetazionale nei pressi dell'area di cantiere e della pista di accesso.

Come è possibile osservare in figura, il transetto individuato interessa differenti ambienti dalla prateria alla macchia mediterranea passando dalla vegetazione igrofila a canneto.

| | | | | | | | | |
|--|---|--|----|----|---|-----|-----|---------------------------|
|  | CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE | Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO | | | | | | |
| OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE | | PAIN01 | PD | MA | A | 001 | R02 | FOGLIO 83 di 91 |

3.8.6 *Frequenza e durata del monitoraggio*

Nella tabella seguente si riporta una sintesi dell'articolazione temporale del programma dei campionamenti con le relative frequenze di campionamento. L'attività di monitoraggio riguarderà le fasi Ante, Corso e Post opera, come di seguito riportato

| Punti di indagine | Tipologia analisi | Frequenza | | | Totale analisi (AO = 1 anno; CO = 9 mesi; PO = 1 anno) | | |
|-------------------|--|-----------|---------|---------|---|----|----|
| | | AO | CO | PO | AO | CO | PO |
| VEG01 | Censimento floristico lungo il transetto | annuale | annuale | annuale | 1 | 1 | 1 |

Le specie floristiche rilevate verranno elaborate in una relazione di sintesi finale annuale.

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti vegetazionali deriveranno dal confronto delle specie rilevate durante le 3 fasi di ante, corso e post.

Qualora, nell'ambito del monitoraggio ambientale, si riscontrasse l'ingressione di specie esotiche invasive, si prevedono mirate azioni di rimozione ed eradicazione di suddette specie, in accordo con quanto stabilito dal D.Lgs n. 230 del 15 dicembre 2017 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive".

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 84 di 91</p> |

3.9 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO CULTURALE E ARCHEOLOGICO

3.9.1 *Obiettivi del monitoraggio*

L'analisi ha per oggetto le interazioni tra l'opera in progetto e le emergenze di pregio di natura puntuale, costituite da elementi puntuali ed areali di interesse paesaggistico, storico-culturale ed archeologico posti in prossimità del corridoio di progetto ed individuati in sede di progettazione.

I settori di indagine previsti per il monitoraggio ambientale della componente paesaggistica sono:

- i caratteri ecologico - ambientali e naturalistici del territorio;
- i caratteri visuali - percettivi e delle sensibilità paesaggistiche;
- i caratteri storico - culturali, insediativi ed architettonici ;

Nel monitoraggio della componente in esame si considereranno:

- gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio;
- gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità;
- il rischio di danneggiamento del bene storico – archeologico;
- l'alterazione della fruibilità del recettore storico-archeologico;
- l'alterazione della percezione visiva da/verso il recettore storico-archeologico.

Gli elementi fondanti del monitoraggio consistono pertanto:

- nel caratterizzare lo stato della componente (e di tutti i ricettori prescelti) nella fase ante operam, individuando in particolare gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio, le configurazioni ambientali principali e gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità;
- nel verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti, monitorando in particolare le attività potenzialmente distruttive;
- nell'accertamento della corretta applicazione e dell'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate nel progetto definitivo.

Il monitoraggio avrà l'obiettivo specifico di controllare la corretta esecuzione degli interventi di ripristino allo stato ex ante, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi, prefissati in fase progettuale.

L'indagine quindi è incentrata sulla valutazione delle interferenze, o meglio sulla verifica dell'assenza di interferenze, dell'opera con i beni vincolati e sulla verifica dell'efficacia dell'intervento mitigativo rispetto alle finalità per cui è stato inserito, ovvero quei beni la cui vulnerabilità è stata evidenziata dall'analisi paesistico-ambientale del progetto definitivo.

| | |
|---|---|
|  <p>CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE</p> | <p>Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree dell'agglomerato industriale di Oristano PROGETTO DEFINITIVO</p> |
| <p>OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del 9/01/2023 – CONDIZIONE N.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</p> | <p>PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO 85 di 91</p> |

Con specifico riferimento alle caratteristiche dell'area di indagine, il monitoraggio sarà volto, inoltre, a verificare la salvaguardia delle evidenze di interesse archeologico dislocate a breve distanza dal tracciato delle condotte di progetto.

3.9.2 Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio

Al fine di monitorare la componente patrimonio storico-culturale ed archeologico si prevede una indagine finalizzata alla verifica dell'assenza di interazioni negative tra l'opera ed i beni storico-archeologici diffusi sul territorio attraverso dei sopralluoghi in campo dedicati.

Dato il contesto di intervento, costituito da ambiti prevalentemente industriali, si ritiene che il monitoraggio sulla componente paesaggio possa essere limitato alla fase post operam, verificando i principali punti di visuale individuati nell'ambito del SIA.

Gli effetti sul Paesaggio, sono stati determinati esclusivamente da quegli elementi "fuori terra" come il manufatto Re.Mi. e i 5 manufatti GRM, quest'ultimi previsti in prossimità delle utenze più rilevanti.

In corrispondenza di ciascuno dei punti di monitoraggio individuati e dei rispettivi intorni areali verranno eseguiti sopralluoghi per la verifica dell'impatto sulla percezione visiva che verrà documentata anche attraverso riprese fotografiche.

3.9.3 Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio

La scelta dei punti di monitoraggio è stata quindi effettuata all'interno del bacino di intervisibilità delle opere, considerando in particolare i punti di vista selezionati per la valutazione degli impatti sulla componente.



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE
ORISTANESE

Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree
dell'agglomerato industriale di Oristano
PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del
9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO
86 di 91

LEGENDA

| | | | |
|--|--|--|--|
| | Serbatoio GNL esistente | | Condotte di 4° specie con cavidotti per fibra ottica previsti nella presente progettazione |
| | Serbatoi GNL di futura realizzazione | | Condotte di 4° specie di futura realizzazione già comprese nel calcolo idraulico |
| | Punto di riconsegna SNAM di futura realizzazione | | |

Elementi della percezione

- Luoghi di fruizione dinamica: strade pubbliche
- Luoghi di fruizione dinamica: strade esclusive alla zona industriale
- Luoghi di fruizione statica: beni architettonici e archeologici

Bacino di visibilità

Barriere visive

Elementi naturali

Aree verdi

Filari alberati

Elementi antropici

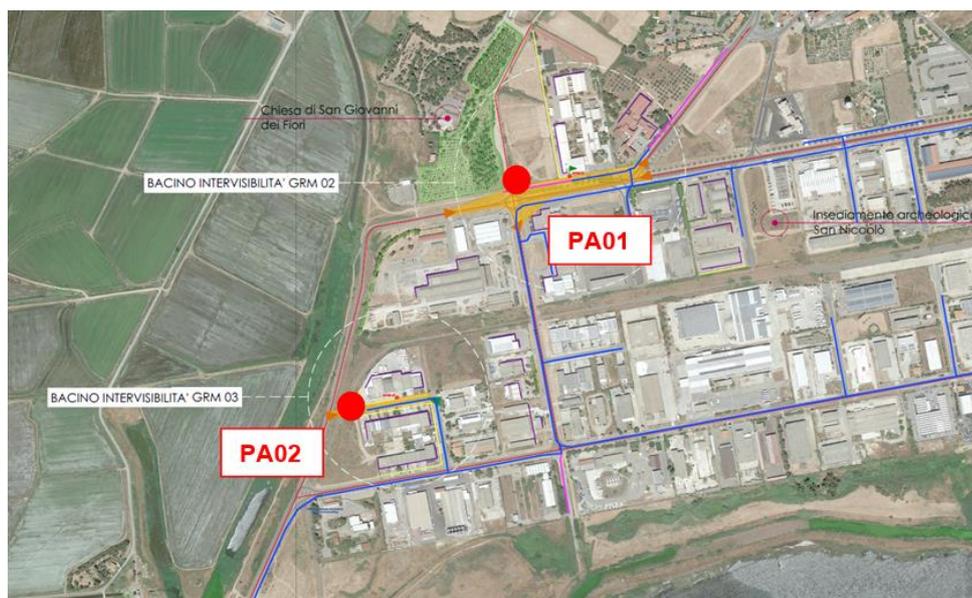
Fronti edificati

altri tipi di schermatura (siepi, recinzioni, muri, ecc)

Visuali

Visuali continue o debolmente frammentate

Visuali discontinue o frammentate





CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE
ORISTANESE

Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree
dell'agglomerato industriale di Oristano
PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del
9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO
87 di 91



Figura 3-9 Localizzazione dei punti di monitoraggio della componente paesaggio



CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE
ORISTANESE

Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree
dell'agglomerato industriale di Oristano
PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del
9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PAIN01 PD MA A 001 R02 FOGLIO
88 di 91

Per quanto riguarda la componente patrimonio storico-culturale ed archeologico, i principali indicatori ambientali oggetto di monitoraggio saranno:

- la presenza di elementi culturali, storico-archeologici.

Sono stati, pertanto individuati i seguenti punti di monitoraggio:

- AR01: monitoraggio insediamento archeologico Cirras/Paule Crispa (Santa Giusta).
- AR02: monitoraggio dell'insediamento archeologico San Nicolò/San Nicola (Oristano);
- AR03: monitoraggio sull'area del sito pluristratificato di **San Giovanni dei Fiori**, perimetrato nel piano urbanistico comunale di Oristano (n. 108) e noto per la presenza di strutture e di una necropoli di età romana;
- AR04: monitoraggio Nuraghe Sant'Elia (Santa Giusta)





CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE
ORISTANESE

Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree
dell'agglomerato industriale di Oristano
PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANZA PARERE CTVIA n. 377 del
9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PAIN01

PD

MA

A

001

R02

FOGLIO

89 di 91





CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE
ORISTANESE

Realizzazione di una rete di distribuzione del gas nelle aree
dell'agglomerato industriale di Oristano
PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANZA PARERE CT VIA n. 377 del
9/01/2023 – CONDIZIONE N.2
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PAIN01

PD

MA

A

001

R02

FOGLIO

90 di 91



Figura 3-10 Localizzazione dei punti di monitoraggio della componente patrimonio storico culturale ed archeologico

3.9.4 Frequenza e durata del monitoraggio

Per quanto riguarda le tipologie di indagini previste e considerate le peculiarità della componente paesaggio, si ritiene necessario procedere al monitoraggio una sola volta al termine dei lavori, nella fase post operam



| POSTAZIONE | FREQUENZA | | | TOTALE ANALISI | | |
|------------|--------------------------------------|----|-------------------------------|----------------|----|----|
| | AO | CO | PO | AO | CO | PO |
| PAE-01 | 1 volta prima dell'inizio dei lavori | - | 1 volta al termine dei lavori | 1 | - | 1 |
| PAE-02 | 1 volta prima dell'inizio dei lavori | - | 1 volta al termine dei lavori | 1 | - | 1 |
| PAE-03 | 1 volta prima dell'inizio dei lavori | - | 1 volta al termine dei lavori | 1 | - | 1 |
| PAE-04 | 1 volta prima dell'inizio dei lavori | - | 1 volta al termine dei lavori | 1 | - | 1 |
| PAE-05 | 1 volta prima dell'inizio dei lavori | - | 1 volta al termine dei lavori | 1 | - | 1 |
| PAE-06 | 1 volta prima dell'inizio dei lavori | - | 1 volta al termine dei lavori | 1 | - | 1 |
| PAE-07 | 1 volta prima dell'inizio dei lavori | - | 1 volta al termine dei lavori | 1 | - | 1 |

Durante le attività di cantiere in prossimità dei punti AR01-AR02-AR03-AR04, si prevede la presenza di un professionista archeologo. In generale, si prevede che tutti gli interventi di scavo, anche superficiali, saranno eseguiti alla presenza di un professionista archeologo dotato di idonei requisiti di legge, che opererà sotto la Direzione Scientifica del funzionario archeologo responsabile di zona.

Nel corso del monitoraggio vengono rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede di monitoraggio;
- Relazioni di fase AO
- Relazioni di fase PO.

Scheda di monitoraggio

È prevista la compilazione della scheda.

Relazioni di fase AO

Nella suddetta relazione devono essere riportate: fotografie e tipologici di progetto indicativi degli obiettivi da raggiungere in termini paesaggistici.

Relazione di Post Operam

La relazione prodotta al termine delle attività di AO costituisce il riferimento di confronto per la fase di PO. Nella fase di PO, vengono riportati i risultati delle rilevazioni, effettuate in tutti i punti di monitoraggio.