



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

CUP F520C05000070003

GRUPPO DI PROGETTAZIONE (ATI):

SIS S.r.l. (MANDATARIA)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE Engineering S.r.l.

RESPONSABILI DI PROGETTO:

Prof. Ing. Antonio Bevilacqua
Ordine Ingegneri di Palermo n. 4058
Dott. Ing. Franco Persio Bocchetto
Ordine Ingegneri di Roma n. 8664
Dott. Ing. Vincenzo Calzona
Ordine Ingegneri di Roma n. 16656
Dott. Ing. Pietro Agnello
Ordine Ingegneri di Agrigento n. 543

RESPONS. INTEG. PREST. SPECIALISTICHE
Prof. Ing. Antonio Bevilacqua

UFFICIO DEL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO


RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Dott. Ing. Vincenzo Corallo

ASSISTENTE
Dott. Ing. Salvatore Dipasquale

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE


Relazione generale

CODICE: PD-IA50-AMB-RE01-A			SCALA:	-	DATA:	Ottobre 2010
			NOME FILE: PD-IA50-AMB-RE01-A.DOC			
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Visto	Approvato	
A	Ottobre 2010	REVISIONE GIUSTA NOTA PROV. RG PROT. 052241 DEL 02/09/2010	Ing. Battistini	Ing. M. Magazzeni	Ing. F.P. Bocchetto	


 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

INDICE

1. PREMESSE	3
2. ASPETTI GENERALI.....	5
2.1 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	5
2.2 COMPONENTI DI MONITORAGGIO	6
2.3 RESTITUZIONE DEI DATI MONITORATI.....	7
2.4 GESTIONE DEI DATI MONITORATI.....	7
2.5 ATMOSFERA.....	8
2.5.1 Criteri di scelta delle postazioni di monitoraggio.....	9
2.5.2 Posizionamento su microscala.....	9
2.5.3 Posizionamento su macroscala.....	10
2.5.4 Reti di monitoraggio esistenti.....	11
2.5.5 Parametri rilevati e modalità di misura.....	11
2.5.6 Metodi di misura.....	14
2.5.7 Monitoraggio in fase di esercizio.....	16
2.5.8 Monitoraggio in fase di cantiere	16
2.5.9 Piano di monitoraggio per l'atmosfera.....	17
2.6 ACQUE SUPERFICIALI	19
2.6.1 Individuazione delle aree di monitoraggio.....	20
2.6.2 Descrizione dei parametri da monitorare.....	21
2.6.3 Determinazione delle indagini da effettuare	23
2.6.4 Articolazione temporale delle indagini.....	27
2.7 ACQUE SOTTERRANEE	30
2.7.1 Individuazione delle aree da sottoporre a monitoraggio	30
2.7.2 Metodologia e parametri di misura.....	32
2.7.3 Articolazione temporale delle indagini.....	34
2.8 PAESAGGIO E STATO FISICO DEI LUOGHI.....	36
2.8.1 Metodologia delle indagini di monitoraggio	36

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2.8.2	Individuazione delle aree di monitoraggio.....	37
2.8.3	Articolazione delle indagini di monitoraggio.....	40
2.9	RUMORE	41
2.9.1	Normativa di riferimento.....	42
2.9.2	Parametri rilevati e modalità di misura.....	42
2.9.3	Descrizione delle criticità riscontrate nel SIA.....	43
2.9.4	Piano di monitoraggio per il rumore.....	43

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

1. PREMESSE

Il **Monitoraggio Ambientale** costituisce lo strumento necessario per fornire il quadro complessivo della situazione ambientale e territoriale presente nell'area oggetto di intervento tramite rilevazione e misurazioni nel tempo, da effettuarsi con tempistiche specifiche, di determinati parametri biologici, chimici e fisici, che caratterizzano le componenti ambientali coinvolte dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera.


Il monitoraggio delle componenti ambientali ha come obiettivo, nell'ambito delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera, la **verifica dello stato dell'ambiente** in fase preliminare alla realizzazione del progetto (**ante operam**), durante la sua realizzazione (**corso d'opera**), ed in fase di esercizio (**post operam**), oltre alla verifica **dell'efficacia dei sistemi di mitigazione previsti**.

Il monitoraggio è finalizzato pertanto al controllo ed alla verifica dei cambiamenti provocati sulle componenti ambientali dall'attuazione del progetto, al fine di comprendere i meccanismi di impatto dell'intervento ed il loro protrarsi nel tempo.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) è stato sviluppato in riferimento alle “**Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n.163**” emesse dalla Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale del Ministero dell'Ambiente e tenendo conto delle normative generali e di settore, a livello nazionale e comunitario.

Il **Monitoraggio Ambientale** svolge le seguenti funzioni:


- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di realizzazione e di esercizio;
- correlare gli stati ante-operam, in corso e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire durante la costruzione il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e di predisporre ed attuare le

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

necessarie azioni correttive, per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromessivi della qualità ambientale;

- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

In corso di esecuzione delle attività di monitoraggio sarà indispensabile uno stretto coordinamento con gli Enti territoriali e ambientali che operano nell'ambito della tutela delle risorse ambientali.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2. ASPETTI GENERALI

2.1 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

L'attività di Monitoraggio Ambientale sarà articolata in tre fasi temporali:

Fase ante operam

Si deve concludere prima dell'inizio delle attività potenzialmente interferenti con le componenti ambientali. In tale fase saranno verificati e, se necessario, approfonditi ed aggiornati, tutti i dati reperiti e misurati durante la redazione del SIA.

Le finalità di questa fase sono:


- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, che costituisce il termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera.

Fase di realizzazione dell'opera

Comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri, fino al loro smantellamento, al ripristino delle aree e alla realizzazione degli interventi di mitigazione.

Le finalità di questa fase sono:

- analizzare l'evoluzione degli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale;
- controllare situazioni specifiche, al fine di eventuali adeguamenti della conduzione dei lavori;
- identificare eventuali criticità ambientali che dovessero manifestarsi successivamente alla fase di monitoraggio ante, che possano generare ulteriori esigenze di monitoraggio.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Fase post operam

A partire dall'entrata in esercizio dell'opera la durata delle attività di monitoraggio è funzione sia della componente indagata, sia della tipologia dell'opera.

Le finalità di questa fase sono:

- confrontare gli indicatori nello stato ante operam con quelli rilevati nella fase di esercizio;
- controllare i livelli di ammissibilità degli indicatori definiti nelle condizioni ante operam;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione.

Nell'ambito delle tre fasi individuate, a seconda delle specifiche esigenze delle singole componenti ambientali (ad esempio la necessità di effettuare alcuni rilevamenti nelle tre fasi, con la stessa stagionalità) e del cronoprogramma delle attività di realizzazione dell'opera, sarà puntualmente definito, per ogni componente, il calendario delle attività di rilevamento.


2.2 COMPONENTI DI MONITORAGGIO

Il piano di monitoraggio ambientale sviluppato, prevede il monitoraggio delle componenti che sulla base degli studi sviluppati nello Studio di Impatto Ambientale sono risultate le più critiche.

Nel dettaglio le componenti di monitoraggio individuate sono le seguenti:

- atmosfera
- ambito idrico superficiale
- ambito idrico sotterraneo
- rumore
- stato fisico dei luoghi

Per i dettagli sulla tipologia di indagini previste e la localizzazione delle aree di monitoraggio si rimanda agli specifici elaborati grafici, mentre nel seguito si riporta la descrizione delle metodologie di monitoraggio previste.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2.3 RESTITUZIONE DEI DATI MONITORATI


La restituzione dei dati rilevati dovrà avvenire secondo le seguenti modalità:

1. schede di rilevamento in cui sono riportati i dati di identificazione della stazione di monitoraggio (comune di appartenenza, coordinate WGS84 dei punti di delimitazione dell'area di monitoraggio), i dati rilevati in campo e gli eventuali risultati delle indagini di laboratorio, così come richieste dal Progetto di Monitoraggio Ambientale per ogni singola componente ambientale, fotografie effettuate in corrispondenza dei punti di misura, ripetute nelle diverse fasi di monitoraggio dai medesimi punti di vista;
2. elaborati grafici di restituzione dei dati, in cui sono riportati: stralcio di corografia di inquadramento in scala 1:25.000, stralcio planimetrico dell'area di indagine su foto area in scala 1:1.000, stralcio planimetrico in scala 1:1.000 con l'indicazione dei punti di vista fotografici dei punti di misura, carte tematiche relative ai risultati delle indagini di campo eseguite, così come richiesto dal PMA per ciascuna componente ambientale;
3. relazione di sintesi ed interpretazione dei risultati delle misure effettuate.

2.4 GESTIONE DEI DATI MONITORATI

I dati rilevati dovranno essere raccolti in una banca dati informatizzata, che utilizzerà un Sistema Informativo Territoriale (SIT) in grado di rispondere non solo ad esigenze di archiviazione, ma anche di acquisizione, validazione, elaborazione, comparazione, pubblicazione e trasmissione dei diversi dati.

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi e la possibilità di realizzare una banca dati aggiornabile ed integrabile successivamente, è indispensabile che i rilievi siano svolti con metodologie univoche e prestabilite, facendo riferimento a precisi standard di restituzione dei dati. Tali metodologie dovranno essere dettagliatamente individuate nel Progetto Esecutivo di Monitoraggio Ambientale, che potrà essere sviluppato solo a seguito del progetto esecutivo dell'infrastruttura, della esatta localizzazione e perimetrazione delle aree di cantiere, della definizione ultima del programma dei lavori.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2.5 ATMOSFERA

Il monitoraggio ambientale della componente atmosfera si prefigge l'obiettivo di indagare lo stato di qualità dell'aria nell'area in oggetto nelle diverse fasi di attività, verificando eventuali superamenti delle soglie ammissibili e fornendo i dati di base per la determinazione delle eventuali misure correttive e di mitigazione.

Le indagini saranno effettuate nelle fasi ante operam, corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale in corrispondenza delle aree critiche appositamente individuate.

Le principali normative italiane di riferimento relativamente a valori limite e soglie di allarme riguardo i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, le tecniche di misurazione, con particolare riferimento all'ubicazione ed al numero minimo dei punti di campionamento nonché alle metodiche di riferimento per la misura, il campionamento e l'analisi, sono:


- Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351;
- D.M. 60/2002.

Quest'ultimo in particolare riguarda i valori limite di qualità dell'aria per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, il PM10, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio.

Nell'allegato VIII al D.M. 60/2002 sono stabiliti i criteri per determinare l'ubicazione dei punti di campionamento per le misurazioni nei siti fissi degli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio; mentre nell'allegato IX al medesimo decreto sono stabiliti il numero minimo dei punti di campionamento per le misurazioni nei siti fissi.

L'acquisizione di dati rappresentativi delle condizioni di inquinamento di un sito comporta la definizione dei periodi significativi in cui effettuare il monitoraggio, scelti in relazione alla variabilità stagionale dei parametri indagati con le condizioni meteorologiche e di emissione degli inquinanti. La scelta dei tempi deve conciliare ragioni di tipo economico con la necessità di raccogliere dati indicativi delle condizioni di qualità dell'aria.

La distribuzione del monitoraggio durante l'intero anno consente di caratterizzare l'andamento annuale dei parametri indagati e rende inoltre possibile il confronto con i limiti di legge su base annuale.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2.5.1 Criteri di scelta delle postazioni di monitoraggio

La determinazione degli ambiti territoriali di rilevamento dell'inquinamento atmosferico è stata effettuata sulla base dei seguenti aspetti:


- *rappresentatività del punto sull'area*, determinata in base alle caratteristiche della zona ed alla posizione della sorgente inquinante d'interesse (morfologia del territorio che si traduce nella presenza di ostacoli alla naturale dispersione degli inquinanti nei siti ad orografia complessa, *condizioni meteorologiche dell'area* che determinano la capacità di dispersione degli inquinanti in atmosfera e la loro direzione prevalente di spostamento, la presenza di sorgenti inquinanti nei dintorni del sito in esame che contribuiscono ai livelli di concentrazione di fondo dell'area);
- *analisi della simulazione previsionale elaborata nell'ambito del SIA*, in riferimento ai flussi di traffico considerati, alle condizioni meteorologiche della zona e all'ubicazione dei ricettori;
- *localizzazione delle aree e delle viabilità di cantiere*;
- *problematiche di tipo logistico* quali: sicurezza, accesso, disponibilità di energia elettrica e di linee telefoniche, visibilità del punto di prelievo rispetto all'ambiente circostante, rischi per il pubblico e per gli operatori, opportunità di ubicare punti di campionamento per diversi inquinanti nello stesso sito, vincoli di varia natura.

La corretta gestione del monitoraggio richiede lo svolgimento di una serie di attività preliminari, quali i sopralluoghi dei punti da monitorare, l'acquisizione dei permessi di accesso alle aree su cui posizionare il mezzo, la georeferenziazione delle stazioni di misura.

2.5.2 Posizionamento su microscala

Come previsto dal DM 60/02 ed integrato con quanto indicato nel D.Lgs. 183/04, il posizionamento su microscala deve soddisfare alcune delle caratteristiche di seguito riportate.

- L'ingresso della sonda di campionamento deve essere libero e non vi devono essere ostacoli che possano disturbare il flusso d'aria nelle vicinanze del campionario (di norma a distanza di almeno 2 metri da edifici, balconi, alberi e ad almeno 10 m dalla linea di gocciolamento degli alberi più vicini ed altri ostacoli e, nel caso di punti

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

rappresentativi della qualità dell'aria sulla linea degli edifici, alla distanza di almeno 0,5 m dall'edificio più prossimo);


- La sonda deve essere posta ad un'altezza compresa tra 1.5 ÷ 4 m dal suolo, in posizione tale da evitare il ricircolo dell'aria scaricata verso l'ingresso del campionatore;
- Il punto di ingresso non deve essere collocato nelle immediate vicinanze di fonti inquinanti per evitare l'aspirazione diretta di emissioni non miscelate con l'aria ambiente;
- Se la sonda è posizionata nelle vicinanze di muri o altri ostacoli, questa deve essere ubicata sottovento relativamente alla direzione del vento più probabile durante la stagione di massimo inquinamento;
- Campo di vento libero di almeno 270° contenente la direzione del campo di vento più probabile durante la stagione di massimo inquinamento. Nelle vicinanze di ostacoli il campo di vento non deve essere inferiore ai 180° a discapito di una riduzione dell'area di rappresentatività;
- Per il materiale particolato, il piombo e il benzene, nel caso di campionamenti relativi al traffico, il punto di ingresso deve essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria sulla linea degli edifici (linea immaginaria parallela alla carreggiata stradale individuata dalla facciata dell'edificio maggiormente sporgente).

2.5.3 Posizionamento su macroscale

Per il posizionamento dei punti su macroscale la normativa, per monitoraggi discontinui a livello locale, non fornisce riferimenti precisi sulla loro collocazione; le indicazioni circa stazioni di tipo traffico (Tab. 4.1.1), definite come le stazioni in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da strade limitrofe (Decisione 2001/752/CE), possono comunque costituire un utile riferimento nella scelta del punto di misura.

Tipo	Distanza	Note
Strade	Minimo 4 m dal centro della corsia di traffico più vicina Per NO ₂ e CO non oltre i 5 m dal bordo	Per materiale particolato e piombo si propone che le stazioni da traffico non siano più lontane di 10 m dal bordo della strada
Grandi incroci	Minimo 25 m dal bordo dell'incrocio	

Tabella 2.1.1 – Distanza delle stazioni di tipo traffico dalle sorgenti di emissione

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2.5.4 Reti di monitoraggio esistenti

Le stazioni meteorologiche dell'Aeronautica Militare forniscono dati rielaborati e tra loro correlati delle caratteristiche anemologiche, di stabilità atmosferica e di umidità relativa, dettagliando soprattutto le classi di stabilità relative alle basse velocità, che sono quelle che rivestono maggiore importanza nei fenomeni di diffusione atmosferica.

I parametri più significativi per il confronto con i dati dedotti dagli archivi dell'Aeronautica Militare riguardano le frequenze con le quali si verificano i seguenti fenomeni:

- velocità e direzione del vento;
- classi di stabilità atmosferica;
- umidità relativa.

2.5.5 Parametri rilevati e modalità di misura

La normativa di riferimento (DL.vo 351/99 e DM60/02) indica una serie di inquinanti atmosferici da considerare nel quadro della valutazione e della gestione della qualità dell'aria, sebbene fissi dei valori limite e delle soglie di allarme soltanto per una parte di questi.


Nel caso oggetto di studio, le principali fonti inquinanti sono rappresentate dalle emissioni dei veicoli nella fase di esercizio, dei mezzi e macchinari operanti nel cantiere e di quelli addetti al trasporto dei materiali e dalla produzione e sollevamento delle polveri nelle attività di movimentazione, stoccaggio, trattamento e trasporto dei materiali.

I principali inquinanti indagati sono pertanto:

- Polveri, tra cui il particolato PM10 ed il PM2.5
- Monossido di carbonio(CO)
- Biossido di zolfo (SO2)
- Ossidi di azoto (NO2, NOx, NO)
- Benzene, toluene, xilene (BTX)

Contemporaneamente devono essere rilevati i seguenti parametri meteorologici con restituzione dei dati oraria:


- Velocità e direzione del vento;
- Umidità relativa;

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- Temperatura;
- Precipitazioni atmosferiche;
- Pressione barometrica;
- Radiazione solare.

Nelle tabelle seguenti sono indicati i valori limite di concentrazione per gli inquinanti con i rispettivi margini di tolleranza.

ESPOSIZIONE ACUTA				
Parametro	Tipo di limite	Periodo di mediazione	Valore limite	Entrata in vigore e tempi di raggiungimento del valore limite
Biossido di zolfo (SO₂)	Valore limite orario per la protezione della salute umana (DM 60/02)	1 ora	350 µg/m ³	1/1/2005
	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana (DM 60/02)	24 ore	125 µg/m ³	1/1/2005
	Soglia di allarme (DM 60/02)	500 µg/m³ misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 Km ² oppure in una intera zona o agglomerato, nel caso siano meno estesi		
Biossido di azoto (NO₂)	Valore limite orario per la protezione della salute umana (DM 60/02)	1 ora	200 µg/m ³	1/1/2005 (250 µg/m ³) 1/1/2006 (240 µg/m ³) 1/1/2007 (230 µg/m ³) 1/1/2008 (220 µg/m ³) 1/1/2009 (210 µg/m ³) 1/1/2010 (200 µg/m ³)
	Soglia di allarme (DM60/02)	400 µg/m³ misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 Km ² oppure in una intera zona o agglomerato, nel caso siano meno estesi		
Materiale particolato (PM₁₀)	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana (DM60/02)	24 ore	50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile	1/1/2005 (fase 1)
			50 µg/m³ da non superare più di 7 volte per anno civile	1/1/2010 (fase 2)

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---


ESPOSIZIONE ACUTA

Parametro	Tipo di limite	Periodo di mediazione	Valore limite	Entrata in vigore e tempi di raggiungimento del valore limite
Monossido di Carbonio (CO)	Valore limite per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Media massima giornaliera su 8 ore (medie mobili)	10 mg/m³	1/1/2005
Ozono (O₃)	Livello di attenzione (DM 25/11/94)	Concentrazione media di 1 ora	180 µg/m³	Fino al recepimento della direttiva 2002/3/CE previsto per il 09/09/2003
	Livello di allarme (DM 25/11/94)	Concentrazione media di 1 ora	360 µg/m³	Fino al recepimento della direttiva 2002/3/CE previsto per il 09/09/2003
	Livello. Prot. Salute (DM 16/05/96)	Concentrazione media di 8 ore	110 µg/m³	Fino al recepimento della direttiva 2002/3/CE previsto per il 09/09/2003
	Valore limite (DPCM 28/03/83)	Concentrazione media di 1 ora da non raggiungere più di una volta al mese	200 µg/m³	Fino al recepimento della direttiva 2002/3/CE previsto per il 09/09/2003

Tabella 2.5.2 - Quadro complessivo delle soglie di allarme e dei valori limite in vigore

ESPOSIZIONE CRONICA

Parametro	Tipo di limite	Periodo di mediazione	Valore limite	Entrata in vigore e tempi di raggiungimento del valore limite
Biossido di azoto	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (DM60/02)	Anno civile	40 µg/m³	1/1/2005 (50 µg/m ³) 1/1/2006 (48 µg/m ³) 1/1/2007 (46 µg/m ³) 1/1/2008 (44 µg/m ³)
Materiale particolato (PM₁₀)	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	40 µg/m³	1/1/2005 (fase 1)
			20 µg/m³	1/1/2010 (fase 2*)

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

ESPOSIZIONE CRONICA				
Parametro	Tipo di limite	Periodo di mediazione	Valore limite	Entrata in vigore e tempi di raggiungimento del valore limite
Piombo (Pb)	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	0.5 µg/m³	1/1/2005
Benzene (C6H6)	Valore limite per la protezione della salute umana (DM 60/02)	Anno civile	5 µg/m³	1/1/2005 (10 µg/m ³) 1/1/2006 (9 µg/m ³) 1/1/2007 (8 µg/m ³) 1/1/2008 (7 µg/m ³) 1/1/2009 (6 µg/m ³) 1/1/2010 (5 µg/m ³)

(*) valori indicativi da rivedere con successivo decreto sulla base della futura norma comunitaria


Tabella 2.5.3 - Quadro complessivo delle soglie di allarme e dei valori limite in vigore

PROTEZIONE DEGLI ECOSISTEMI				
Parametro	Tipo di limite	Periodo di mediazione	Valore limite per il 2002	Entrata in vigore e tempi di raggiungimento del valore limite
Biossido di zolfo (SO₂)	Valore limite per la protezione degli ecosistemi (DM 60/02)	Anno civile e inverno (1 ottobre – 31 marzo)	20 µg/m³	19 luglio 2001
Biossido di azoto (NO₂)	Valore limite per la protezione della vegetazione (DM 60/02)	Anno civile	30 µg/m³	19 luglio 2001

Tabella 2.5.4 - Quadro complessivo delle soglie di allarme e dei valori limite in vigore

2.5.6 Metodi di misura

Il D.M. 60/02 rappresenta la principale normativa di riferimento per l'individuazione di criteri e metodi omogenei di valutazione della qualità dell'aria (All. XI del DM/60 "Metodi di riferimento per valutare i livelli di biossido di azoto, biossido di zolfo, ossidi di azoto, materiale articolato (PM₁₀ e PM_{2,5}), piombo, benzene e monossido di carbonio"), con indicazioni circa l'ubicazione ed il numero minimo dei punti di campionamento.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Nel comma 2 dell'allegato XI del DM60/02 si precisa che i metodi e sistemi di campionamento e misura diversi da quelli indicati, sia manuali che automatici, utilizzati per la valutazione della qualità dell'aria relativamente a SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, piombo, benzene e CO, devono essere dotati di certificazione di equivalenza.


Per la definizione dei metodi per valutare i livelli di biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato (PM₁₀ e PM_{2.5}), benzene e monossido di carbonio si fa riferimento all'allegato XI del DM 2 aprile 2002 n.60. Nello stesso è comunque specificata la possibilità di utilizzare altri metodi e sistemi la cui equivalenza sia certificata da enti designati, ai sensi dell'articolo 3 della direttiva 96/62/CE, da altri Stati Membri dell'Unione Europea.

Nella valutazione della qualità dell'aria sono inoltre stabiliti gli obiettivi in materia di incertezza dei metodi di valutazione, di periodo minimo di copertura e di raccolta minima dei dati (Tab. 2.5.5):

Misurazioni indicative	SO ₂ , NO ₂ , NO _x , CO	Materiale particolato e piombo	Benzene
incertezza	25%	50%	30%
raccolta minima dei dati	90%	90%	90%
periodo minimo di copertura	14% (una misurazione in un giorno, scelto a caso, in ogni settimana in modo che le misure siano uniformemente distribuite durante l'anno oppure 8 settimane di misurazioni distribuite in modo regolare nell'arco dell'anno)	14% (una misurazione in un giorno, scelto a caso, in ogni settimana in modo che le misure siano uniformemente distribuite durante l'anno oppure 8 settimane di misurazioni distribuite in modo regolare nell'arco dell'anno)	14% (una misurazione in un giorno, scelto a caso, in ogni settimana in modo che le misure siano uniformemente distribuite durante l'anno oppure 8 settimane di misurazioni distribuite in modo regolare nell'arco dell'anno)

Tabella 2.5.5 - Obiettivi per la qualità dei dati (Allegato X del DM60/02)

L'incertezza (con un intervallo di confidenza del 95%) dei metodi di valutazione è valutata in base ai principi della "ISO guide to the expression of uncertainty of measurement" (1993) o dell'ISO 5725-1994 o a principi equivalenti.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

I requisiti per la raccolta minima dei dati e per il periodo minimo di copertura devono essere rispettati escludendo le perdite di dati dovute alla calibrazione periodica o alla normale manutenzione degli strumenti.

Si possono effettuare misurazioni discontinue invece di misurazioni continue purchè, per il materiale particolato e piombo, l'incertezza rispetto al monitoraggio continuo, ad un livello di confidenza del 95% non superi il 10%.

Per il benzene l'incertezza, compresa quella dovuta al campionamento casuale, deve rispettare l'obiettivo per la qualità del 25%.

Il campionamento discontinuo deve essere uniformemente distribuito durante l'anno.

2.5.7 Monitoraggio in fase di esercizio

Dagli studi previsionali svolti sono state individuate le seguenti aree di maggior interferenza opera - ambiente dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico, sebbene dall'analisi previsionale svolta non sia emersa alcuna criticità.

I punti sono da monitorare nella fase ante operam e nella fase di esercizio, a fine di valutare lo scostamento della situazione post operam dallo stato di fatto. L'ubicazione è stata effettuata presso i ricettori riportati nelle cartografie allegate (PD IA05 AMB PL01-PL02).


2.5.8 Monitoraggio in fase di cantiere

Per quanto riguarda la fase di realizzazione dell'infrastruttura, l'impatto sulla qualità dell'aria determinato dalle attività di cantiere è principalmente un problema d'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera e di deposizione al suolo, oltre alle emissioni dei mezzi e macchinari di cantiere.

Il superamento dei livelli di soglia, non conseguente a conclamata situazione meteorologica e attribuibile per quota rilevante all'attività di cantiere, determina la necessità di individuare le cause di inquinamento e di mettere in atto tempestive azioni di contenimento, rivisitando eventualmente anche le modalità di gestione delle attività e di esecuzione dell'opera.

Nello specifico sono da valutare gli impatti derivanti da:

sollevamento di polveri per effetto del transito dei camion sulla viabilità di accesso e per la movimentazione e trattamento del materiale inerte;

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

immissione dei gas di scarico inquinanti prodotti dai motori dei mezzi operativi nei cantieri e dei camion per il trasporto dei materiali.

La produzione ed il sollevamento delle polveri nei cantieri e sulle piste di accesso possono determinare, più degli altri inquinanti, situazioni di criticità con rischi sia per la salute umana sia per la viabilità stradale a causa della deposizione delle polveri sul manto stradale.

La scelta delle postazioni può variare in relazione alle attività del cantiere presenti durante il periodo di monitoraggio, ossia allo stato di avanzamento dei lavori.

I punti di misura sono stati individuati in corrispondenza dei ricettori ubicati a ridosso delle aree e delle viabilità di cantiere, per i quali il monitoraggio sarà effettuato nei periodi individuati, in accordo con la tempistica dei cantieri, durante le attività maggiormente critiche per la produzione di polveri nell'arco dell'intera durata dei lavori.

La tempistica del monitoraggio dovrà essere stabilita in accordo con il Direttore dei Lavori ed il Responsabile Ambientale.

2.5.9 Piano di monitoraggio per l'atmosfera


La struttura della rete di monitoraggio deve consentire di acquisire informazioni relative alla concentrazione degli inquinanti in atmosfera ed alle condizioni meteorologiche, relativamente alla fase ante operam, alla fase di cantiere (corso d'opera) e alla fase di esercizio a regime dell'infrastruttura.

I principali parametri oggetto di studio sono:


1. Livelli di concentrazioni di Monossido di Carbonio (CO), Biossido di zolfo (SO₂), Ossidi d'azoto, BTX, Particolato fine (PM₁₀ e PM_{2.5}) nelle postazioni di rilievo scelte;
2. Parametri meteorologici quali velocità e direzione del vento, umidità relativa, temperatura, precipitazioni atmosferiche, pressione barometrica, radiazione solare.

Il monitoraggio della qualità dell'aria può essere effettuato tramite centraline fisse di rilevamento oppure strumentazione di misura su mezzi mobili e reti di campionatori passivi, purché con modalità conformi ai criteri descritti nel D.M. 60/2002.

Di seguito una sintesi delle attività di monitoraggio nelle diverse fasi operative:

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- Le misure relative alla **fase ante operam** saranno effettuate entro dodici mesi dall'inizio dell'attività di cantiere con un monitoraggio settimanale per postazione individuata, i cui risultati dovranno eventualmente essere analizzati ed integrati con quelli della rete di rilevamento provinciale. Le postazioni di misura scelte saranno il riferimento anche per le successive fasi di monitoraggio, al fine di ottenere un confronto significativo della variazione del livello di inquinamento indotto dall'infrastruttura di progetto.
- Nella fase **corso d'opera** dovrà essere svolto un monitoraggio bisettimanale di tutti i principali inquinanti sui ricettori individuati come potenzialmente impattati, da svolgersi su due sessioni settimanali da svolgersi a distanza di tre mesi l'una dall'altra e in presenza dell'attività del cantiere mobile del fronte di avanzamento lavori;
- Ancora nella fase di **corso d'opera** dovrà essere effettuato il monitoraggio delle polveri (PTS, PM₁₀, PM_{2.5}) in prossimità dei cantieri fissi (cantieri satelliti e cantiere base): si prevedono rilievi spot a partire dall'inizio dell'attività, da ripetersi con frequenza trimestrale per un totale di 10 rilievi a postazione; tale fase deve essere gestita in accordo con il Direttore dei Lavori ed il Responsabile Ambientale, tenendo conto dello stato di avanzamento dei lavori e delle attività presenti nei cantieri al momento del rilievo;
- Le misure relative alla **fase post operam** saranno effettuate durante il primo anno di esercizio dell'infrastruttura. E' previsto un rilievo settimanale presso tutte le postazioni indagate nella fase ante operam, volto alla definizione della concentrazione di tutti i principali inquinanti da traffico.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2.6 ACQUE SUPERFICIALI

Nell'ambito del progetto di Monitoraggio Ambientale è previsto il monitoraggio degli aspetti qualitativi e quantitativi dei principali corpi idrici interferiti dall'intervento in progetto.


La normativa di riferimento nazionale per gli standard di qualità delle acque è oggi costituita dal Testo Unico in materia ambientale, D. Lgs. 152/2006 modificato dal D. Lgs. 4/2008 e ss.mm.ii..

In materia di acque il decreto recepisce la Direttiva 2000/60/CEE e rappresenta un vero testo unico che disciplina sia la tutela quali-quantitativa delle acque dall'inquinamento che l'organizzazione del servizio idrico integrato. Sono stati definiti specifici obiettivi di qualità dei corpi idrici (caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche) da raggiungere in due fasi successive: nel 2008 tutti i corpi idrici dovevano avere uno stato di qualità *sufficiente* e nel 2015 dovrà essere raggiunto il livello di *buono*.

In sintesi, la caratterizzazione verterà sul monitoraggio di due tipologie di parametri: di *qualità* e di *quantità*, secondo quanto specificato nel prosieguo del testo.

In linea generale, le indagini previste nel PMA sono finalizzate a raccogliere informazioni sullo stato quali-quantitativo della componente in oggetto allo scopo di:

- caratterizzare la situazione *ante-operam* in relazione al controllo dell'alterazione della morfologia dei corsi d'acqua, alterazione del deflusso idrico in alveo, modifiche dell'ecotono ripariale e variazione della quantità delle acque;
- verificare la corretta attuazione delle misure di salvaguardia e protezione, sia per la fase di realizzazione dell'opera che per quella di esercizio;
- controllare nelle *fasi in corso* e *post operam* l'evoluzione degli elementi maggiormente significativi delle caratteristiche idrauliche, al fine di verificare l'eventuale instaurarsi di patologie e disturbi correlabili alle attività di costruzione, quali alterazione del deflusso idrico in alveo, effetti delle polveri sull'alveo, variazioni della morfologia dei corsi d'acqua, e predisposizione di eventuali interventi correttivi;
- controllare la corretta realizzazione degli interventi idraulici previsti nel SIA e l'adeguata prevenzione e riduzione dell'inquinamento dei corpi idrici.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Tali presupposti si traducono nell'individuazione dei seguenti campi di indagine:

- eventuale presenza di interferenze puntuali (es. vasche, serbatoi, scarichi, ecc.);
- presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti (es. modifica del reticolo idrografico, alterazione della qualità della acque superficiali, ecc.).

Le indagini previste porteranno alla individuazione ed evidenziazione delle:


- caratteristiche del reticolo idrografico con la relativa circolazione idrica superficiale esistente, prima dell'apertura dei cantieri;
- caratteristiche chimico-fisiche e organolettiche delle acque, le caratteristiche idrauliche (es. portata, livello del corpo idrico superficiale), cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti a seguito degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera;
- analisi delle pressioni ambientali che insistono sull'ambiente idrico interessato dall'opera.

2.6.1 Individuazione delle aree di monitoraggio

La localizzazione delle aree di monitoraggio è stata studiata in modo da consentire una corretta valutazione dei fenomeni indagati.

Pertanto, i criteri adottati per l'individuazione dei siti da monitorare sono stati basati sulla considerazione dei seguenti fattori:

- dimensioni e tipologia delle opere che interessano sia il corso d'acqua che le aree limitrofe e scolanti nel medesimo; in particolare si è tenuto conto sia delle opere agenti direttamente sul regime dei deflussi del corso d'acqua, come inalveazioni, che delle opere costituenti l'infrastruttura stradale come viadotti, rilevati ecc.; le prime influenzano soprattutto l'idraulica del corso d'acqua anche se non va trascurata la loro possibile azione sulle caratteristiche chimico-fisiche dello stesso durante le fasi costruttive; al contrario le opere stradali generano, in primo luogo, una possibile azione sulle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua, nella fase costruttiva delle stesse e, nel caso di corsi d'acqua principali, anche una possibile interferenza sui deflussi;

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- importanza del corpo idrico interessato: nel caso di corsi d'acqua sono state considerate sia le dimensioni della sezione che le caratteristiche idrologico-idrauliche;
- distanza dei cantieri o delle attività (es. movimento terra) dal corpo idrico eventualmente ricettore degli inquinanti;
- livello gerarchico del corso d'acqua (nel caso di corpi idrici superficiali) nell'ambito del reticolo idrografico;


Con riferimento ai criteri suddetti sono stati individuati i ricettori da sottoporre a monitoraggio localizzati nelle apposite planimetrie allegate (PD IA05 AMB PL01-PL02).

I siti individuati saranno tenuti sotto controllo attraverso il rilevamento dei parametri da monitorare in opportune sezioni di rilievo e misura che, definite nella fase esecutiva del progetto di monitoraggio, rimarranno le medesime durante le fasi successive di monitoraggio.

Le misure di qualità e quantità, lungo i corsi d'acqua verranno effettuate in sezioni ubicate a monte ed a valle dell'area interessata dagli interventi costruttivi.

2.6.2 Descrizione dei parametri da monitorare

Il set "standard" di parametri è stato scelto in base alla economicità, versatilità e semplicità analitica di misurazione. Inoltre l'osservazione delle variazioni dei parametri standard deve poter essere significativa di uno stato generale quali-quantitativo, anche se quest'ultimo potrebbe risultare maggiormente dipendente da un fattore specifico. Così, ad esempio, fattori anomali di conducibilità elettrica per un'acqua naturale ne indicano un particolare stato di degrado di qualità dovuto alla presenza di elevati tenori di ioni in soluzione; in tal caso, con l'analisi di parametri specialistici non saranno osservati i composti organici ma piuttosto saranno analizzate le concentrazione degli ioni in soluzione. In questo caso il parametro "conducibilità" diventa un "marker" di controllo e spia di allarme di un particolare stato di salute del corpo idrico; le stesse funzioni sono svolte dagli altri parametri standard.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Il set standard di parametri, per le sue caratteristiche, sarà impiegato in modo diffuso a totale copertura di tutte le aree selezionate e i parametri standard saranno misurati mediante campagne sistematiche in tutti i siti da monitorare.

I parametri sono stati inoltre scelti in relazione alla tipologia di opera che interferisce con il sistema idrico superficiale ed alle possibili fonti inquinanti, che possono essere individuate nella maniera che segue.

Fase di cantiere

Fase di realizzazione in generale: con il passaggio dei mezzi meccanici sulle piste di servizio si può avere trasporto di carburanti, olii, ecc.

Viadotti: durante la fase di realizzazione dei viadotti e in particolare nell'esecuzione dei pali di fondazione con fanghi bentonitici, si può verificare il rischio di infiltrazione dei fanghi; inoltre nella fase di getto dei pali di fondazione profonda si può verificare il trasporto di disarmanti, cementi, additivi per calcestruzzo, ecc.

Movimenti di terra: durante le attività comportanti movimenti di terra si possono innescare fenomeni di inquinamento dovuti al trasporto di fanghi nelle acque superficiali.

Fase di esercizio

Fase di esercizio in generale: Inquinamento della rete idrica superficiale connesso a eventuali sversamenti accidentali di sostanze inquinanti;

Interferenze dirette del corpo stradale con i corpi idrici (viadotto, tombini): rischio di modifica delle caratteristiche di deflusso del sistema idrico superficiale interferito dall'infrastruttura.


Per quanto detto sopra, i parametri da monitorare scelti sono di due tipologie, e possono essere così sintetizzati:

Parametri di quantità, distinti in:

- Misure di portata sui corsi d'acqua;
- Misure di trasporto torbido sui corsi d'acqua.

Parametri di qualità, distinti in parametri di tipo:

- Fisico: Caratteristiche organolettiche, Temperatura, pH e Conducibilità;

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- Chimico: Ossidabilità e Sostanze inquinanti presenti;
- Microbiologico: Carica Batterica Totale e Coliformi fecali e totali.

2.6.3 Determinazione delle indagini da effettuare

Le misure di **quantità** (identificate con la tipologia A) riguarderanno i seguenti parametri:

- portate dei corsi d'acqua;
- trasporto solido in sospensione.

La strumentazione utilizzabile per eseguire le misure di quantità sopraindicate potrà essere:

Portate dei corsi d'acqua:


- a) mulinello idrometrico
- b) correntometro elettromagnetico

Trasporto solido:

- a) torbidimetro portatile

Le misure di **qualità** (identificate con le tipologie B, C e D) possono essere suddivise in tre categorie:

- set di misure standard (tipologia B): previste in tutti i siti di monitoraggio individuati e in tutte le fasi di monitoraggio;
- set di misure specifiche (tipologia C): previste in tutti i siti di monitoraggio individuati, allo scopo di ottenere un quadro sufficientemente dettagliato sulla qualità delle acque dei corpi idrici interessati delle interferenze con le opere da realizzare. Tali parametri saranno ricercati solamente nelle fasi di ante e corso d'opera e saranno ripetute nella fase post operam solamente per i ricettori per i quali, nelle fasi precedenti, si sia riscontrata presenza delle sostanze inquinanti ricercate;

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- caratterizzazione della qualità biologica del corso d'acqua attraverso l'indice I.B.E. e I.F.F. (tipologia D), previste per tutti i siti individuati, nelle fasi di monitoraggio ante e post operam.

Le misure standard ("B") sono costituite dai parametri sotto indicati:

- parametri fisici: caratteristiche organolettiche, temperatura, pH, conducibilità elettrica;
- parametri chimici: COD, sostanze inquinanti presenti;
- parametri microbiologici: carica batterica a 37° C, coliformi totali, coliformi fecali, BOD.


Le misure dei parametri specifici ("C") in aggiunta al set di misure standard, sono i seguenti:

- metalli (piombo, rame, zinco, cromo, ferro totale, magnesio);
- idrocarburi polinucleati aromatici – PNA (benzopirene, naftaline, risene, benzoantracene, ferrantrene);
- olii minerali;
- carbonati;
- nitrati;
- sodio, calcio, potassio, silice;
- clorofilla "a".

La determinazione dei valori di alcuni dei parametri definiti dalle misure standard potrà essere svolta in sito mediante utilizzo di strumentazione adatta quale:

a) sonda multiparametrica portatile

Per i parametri che non è possibile individuare con indagini speditive sarà necessario provvedere al campionamento e alla successiva analisi in laboratorio.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Le misure dei parametri specifici, in aggiunta a quelli standard, dovranno essere determinati in laboratorio per avere una corretta caratterizzazione del campione prelevato.

Le misure relative ai parametri specifici suddetti, con particolare riguardo ai metalli, PNA e olii minerali sono necessarie per l'area del cantiere principale e nei cantieri satellite ove sono presenti un magazzino/officina, deposito olii e carburanti e parcheggi per i mezzi di cantiere.

L'eventuale immissione nell'ambiente delle sostanze inquinanti sarebbe in generale motivata in quanto i metalli provengono dai processi di combustione relativi ai motori dei mezzi, dall'usura di parti in movimento (rame, nichel) o dall'olio motore (zinco); gli idrocarburi polinucleati aromatici sono presenti nei gas di combustione, mentre gli olii minerali provengono da trafilaggi dei motori e da prodotti incombusti emessi dagli scarichi dei veicoli.


Le modalità di esecuzione delle indagini per la determinazione dei parametri fisici, chimici e microbiologici dovranno rispettare quanto indicato nell'allegato1 (Parte terza) del D.lgs 152/2006.

→ **Qualità ecologica**

Per definire la qualità biologica di un corso d'acqua si utilizza l'indice biotico esteso (IBE), calcolato sulla base dell'analisi degli organismi acquatici, raccolti lungo un transetto obliquo opportunamente scelto trasversalmente al corso d'acqua. Durante il campionamento dovranno essere setacciati minuziosamente tutti i microambienti dell'ecosistema per poter fornire un quadro faunistico completo oltre a fornire un elenco delle specie di elevato interesse ecologico. Per questo tipo di indagine sono fondamentali le condizioni meteo-climatiche sul campo, le condizioni idrologiche e idrauliche del corso d'acqua, il tipo di substrato presente e alcune caratteristiche chimico-fisiche-microbiologiche dell'acqua come l'ossigeno disciolto, la temperatura, la conducibilità, il pH e la clorofilla "a".

L'I.B.E. è stato inserito tra le analisi di base per il monitoraggio della qualità dei corsi d'acqua diventando quindi obbligatorio e complementare ai controlli chimici e fisici dell'acqua. Per la sua determinazione si dovrà fare riferimento a quanto indicato nel D.L. n. 152/99 e D.L. n. 258/2000.

Di seguito si riporta una descrizione degli strumenti, materiale necessario e del procedimento da seguire per la determinazione dell'indice biotico esteso.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---


Strumenti e materiali necessari per il campionamento: retino immanicato per macroinvertebrati (apertura: 25 cm di larghezza x 20 cm di altezza e rete di nylon a maglie variabili da 16 a 21 / cm²); secchi (2); vasche a fondo piano bianche o con costolature (2 da 50cm x 30cm + 2 da 30cm x 20cm); nastro metrico; termometro, acqua potabile; cucchiaini (5), pinzette (5), provette o vasetti con tappi per campioni (30), etichette (50), pennarelli (2), guanti monouso (20), lenti d'ingrandimento 10x (5), cassetta di pronto soccorso, sapone liquido, stracci e asciugamani, stivali, corda (20- 30 m), colini o setacci con maglie da 1-2 mm (5), scheda di rilevazione dei dati e occorrente per scrivere e classificare .

Procedimento: utilizzando il retino immanicato si opera controcorrente lungo un transetto obliquo del corso d'acqua per circa 20-30 minuti setacciando il fondo, rimuovendo sassi o ciottoli ; scuotere le piante acquatiche in modo da provocare il distacco degli organismi che si sono nascosti o che sono attaccati ad esse. Riversare il contenuto del retino nelle vasche bianche e cominciare a osservare , separare , classificare (con l'uso di lenti , chiavi di riconoscimento e atlanti specifici) e distribuire con cautela , utilizzando pinzette e cucchiaini , i macroinvertebrati rinvenuti nei vasetti con acqua fresca . I vasetti vanno riempiti di acqua fino a metà per lasciare agli organismi ossigeno sufficiente per mantenersi in vita almeno un giorno .E' opportuno inoltre tenere separati i vari organismi per evitare fenomeni di predazione. Compilare la scheda in via provvisoria e definire successivamente in laboratorio le Unità Sistematiche, il codice I.B.E. e la classe di qualità dell'acqua.

L'I.F.F. (indice di funzionalità fluviale) valuta lo stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di un'importante serie di fattori biotici e abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre ad esso collegato. Attraverso la descrizione di parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema, interpretati alla luce dei principi dell'ecologia fluviale, vengono rilevati la funzione ad essi associata, nonché l'eventuale grado di allontanamento dalla condizione di massima funzionalità.

L'I.F.F. si basa sulla compilazione di una scheda costituita da 15 domande, con 4 risposte predefinite per ognuna di esse. Di seguito sono riportate le domande per la valutazione dell'I.F.F..

1) *Stato del territorio circostante*

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- 2) *Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria*
- 2bis) *Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria*
- 3) *Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale*
- 4) *Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale*
- 5) *Condizioni idriche*
- 6) *Efficienza di esondazione*
- 7) *Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici*
- 8) *Erosione*
- 9) *Sezione trasversale*
- 10) *Idoneità ittica*
- 11) *Idromorfologia*
- 12) *Componente vegetale in alveo bagnato*
- 13) *Detrito*
- 14) *Comunità macrobentonica*


Per ciò che attiene l'I.F.F. il rilievo dei parametri deve ricadere in un'area rappresentativa della zona di questo corso d'acqua, il cosiddetto TMR (Tratto Minimo Rilevabile) che risulta funzione della larghezza dell'alveo nel periodo di morbida.

2.6.4 Articolazione temporale delle indagini

Il monitoraggio delle componenti idriche necessita di una precisa programmazione delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni. Le indagini nelle diverse fasi di monitoraggio, saranno necessariamente eseguite in modo omogeneo, a partire dalla raccolta iniziale dei dati, sempre negli stessi siti e sempre nello stesso periodo dell'anno, al fine di garantire un corretto confronto tra i dati rilevati nelle diverse fasi di monitoraggio.

Come anticipato, le tre fasi temporali di monitoraggio sono:

- fase *ante operam* (è la prima fase monitorativa, che si deve concludere prima dell'inizio delle attività potenzialmente interferenti con le componenti ambientali);

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- fase di *realizzazione dell'opera* (comprendente tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri, fino al loro smantellamento, al ripristino delle aree e alla realizzazione degli interventi di mitigazione);
- fase *post operam* (a partire dall'entrata in esercizio dell'opera).

Il programma temporale dettagliato delle attività potrà essere affinato solo a seguito della definizione del programma esecutivo delle attività per la realizzazione dell'opera; nel seguito sono individuati i tempi assoluti necessari per le tre fasi in cui il monitoraggio è articolato.

La fase ***ante operam*** ha lo scopo di definire le caratteristiche qualitative e quantitative iniziali dei ricettori individuati, con cui confrontare i medesimi dati rilevati nelle successive fasi di monitoraggio.

In dettaglio si prevedono:

- misure di portata e in contemporanea del trasporto solido.
- misure sulla qualità delle acque superficiali;


Le misure di *quantità* (portata e trasporto solido) verranno effettuate con cadenza quadrimestrale e comunque tenendo conto di condizioni idrologiche diversificate.

Le misure di *qualità* (sia standard che specifiche) verranno effettuate con cadenza periodica quadrimestrale, da effettuarsi in primavera e in autunno (es. Maggio e Settembre).

In questa fase le misure andranno effettuate nel *punto di valle* dei corsi d'acqua rispetto all'asse stradale di progetto.

I dati qualitativi relativi al monitoraggio *ante operam* dovranno essere confrontati con i dati riportati nel piano di monitoraggio del "Piano di Tutela delle acque" della Regione Lazio per verificare l'eventuale miglioramento o peggioramento dello stato qualitativo del corso d'acqua interferente con l'opera in progetto.

La fase di ***realizzazione dell'opera*** sarà mirata alla verifica del rispetto delle indicazioni progettuali. La tempistica dei controlli sarà calibrata sulla base dell'avanzamento dei lavori e l'articolazione temporale dettagliata potrà essere affinata solo sulla base del cronoprogramma di

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

realizzazione dell'opera. In corrispondenza degli attraversamenti dei tratti idrografici superficiali si dovrà prevedere il prelievo di campioni di acqua per verifiche di laboratorio.

Nel dettaglio verranno effettuate le seguenti misure:

- trasporto solido e portata delle acque superficiali
- qualità (standard e specifica) delle acque superficiali

Per ogni sito le indagini saranno effettuate nel solo *periodo di costruzione delle relative opere*; tutte le misure effettuate lungo i corsi d'acqua, verranno realizzate contemporaneamente sia nella sezione di monte che quella di valle, così come individuato nella relativa planimetria.

La scadenze alle quali realizzare le misure e/o prelievi verranno programmate, per quanto possibile, in modo tale che ricadono nelle stesse condizioni idrologiche e/o stagionali durante le quali sono state effettuate le misure *ante operam*.

Le verifiche della fase **post operam** riguarderanno il raggiungimento degli obiettivi previsti in termini di interventi di mitigazione e di inserimento ambientale dell'opera nel territorio, una volta che la stessa risulta in esercizio.


Per quanto concerne l'I.B.E. la campagna di indagine deve essere effettuata in rapporto ai regimi idrologici più appropriati per il corso d'acqua indagato; le stagioni più indicate sono primavera o autunno.

Tale misura, dovrà essere eseguita nella fase *ante operam* e *post operam*.

Il periodo di rilevamento più idoneo per una corretta applicazione dell'I.F.F. è invece quello compreso tra il regime di morbida e di magra e comunque in un periodo di attività vegetativa, ossia primavera.

Per gli indici IBE e IFF devono essere effettuati i seguenti rilievi:

- *ante operam*: 1 intervento nei 12 mesi precedenti all'inizio dei lavori
- *post operam*: 1 intervento nei 12 mesi dopo l'entrata in esercizio.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2.7 ACQUE SOTTERRANEE

Il monitoraggio dell'ambito idrico sotterraneo consentirà di:

- a) certificare lo stato di fatto attuale, prima dell'inizio dei lavori;
- b) verificare le eventuali problematiche generate dall'esecuzione dei lavori;
- c) testimoniare lo stato della componente ambientale in questione ad opere eseguite.

Le attività di monitoraggio descritte non si sovrapporranno alle eventuali operazioni di verifica e controllo eseguite dall'impresa in fase costruttiva in quanto prescritte nei capitolati o necessarie per la corretta conduzione dei lavori o per far fronte a eventi accidentali.

Eventuali nuovi piezometri realizzati dalle imprese in fase costruttiva, rilevazioni di livelli di falda in corso d'opera eseguite dalle imprese secondo gli standard e le metodologie prescritte nelle specifiche tecniche del progetto di monitoraggio, potranno essere acquisite, validate ed utilizzate anche ai fini del monitoraggio ambientale.

Non esiste quindi alcuna sovrapposizione fra attività di monitoraggio "ambientale" ed attività di monitoraggio di cantiere, ovvero tali attività ove necessario potranno andare ad integrare i dati del monitoraggio "ambientale".

I criteri utilizzati per l'individuazione e la perimetrazione delle aree sede di monitoraggio possono essere ricondotti a due elementi fondamentali:


- situazione idrogeologica generale e locale;
- tipologia delle opere di progetto e loro modalità esecutive.

2.7.1 Individuazione delle aree da sottoporre a monitoraggio

L'analisi integrata degli elementi idrogeologici, sia su scala locale, sia su scala regionale, e degli elementi costruttivi delle opere in progetto consente in primo luogo di individuare e di perimetrare le zone con interferenza prevista fra opere e ricettori.

In termini di tipi di interferenza, si elencano i seguenti scenari:

- sottrazione di quantitativi d'acqua all'acquifero;
- abbassamenti del livello piezometrico nell'intorno;
- innalzamenti del livello piezometrico nell'intorno;

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- innalzamenti del livello a monte e abbassamento del livello a valle, in contemporanea;
- intercomunicazione indotta tra falde più superficiali e falde più profonde;
- possibile veicolazione di contaminanti nell'acquifero;
- prelievo di quantitativi d'acqua dall'acquifero, da veicolare a corsi d'acqua superficiali.

È altresì importante prevedere quando gli scenari citati si configurino con caratteri temporanei (per lo più contemporanei alla sola durata dei lavori) o con caratteri permanenti (con effetti cioè che permangono indefinitamente anche dopo la realizzazione dell'opera).

I punti di monitoraggio sono stati individuati sulla base dei seguenti elementi di valutazione:

1. Caratteristiche di vulnerabilità dell'acquifero;
2. Tipologia di opera in progetto e relativa interferenza potenziale stimata con la falda acquifera;
3. Soggiacenza della falda rispetto al piano campagna;
4. Caratteristiche di utilizzo della risorsa idrica.


Sulla base dei suddetti criteri sono state individuate delle aree sensibili da sottoporre a monitoraggio, nell'ambito delle quali sono stati scelti i punti di monitoraggio, in cui realizzare pozzi attrezzati a piezometro.

Questi ultimi possono essere di tre tipologie:

- Pozzi attrezzati a piezometro realizzati ex-novo;
- Pozzi esistenti lungo il tracciato.

Nei siti individuati verranno eseguite misure dei livelli piezometrici e campionamenti per le analisi chimico-fisiche-microbiologiche.

Con riferimento ai criteri suddetti sono stati individuati i ricettori da sottoporre a monitoraggio localizzati nelle apposite planimetrie allegate (PD IA05 AMB PL01-PL02).

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2.7.2 Metodologia e parametri di misura

Le misure di monitoraggio serviranno a caratterizzare gli aspetti qualitativi dell'acquifero e gli aspetti quantitativi. Verranno pertanto effettuate:

- misure di *quantità*, attraverso la misura dei livelli piezometrici della falda e la ricostruzione della direzione media areale del flusso prevalente;
- misure di *qualità*, attraverso l'analisi delle caratteristiche chimico-fisiche e batteriologiche di campioni appositamente prelevati.

Le misure di *quantità* dovranno essere eseguite all'interno di pozzi attrezzati a piezometro.

Come già descritto i pozzi possono essere di tre tipologie diverse:

- Pozzi attrezzati a piezometro realizzati ex-novo;
- Pozzi esistenti lungo il tracciato.

I piezometri, del tipo a tubo aperto, possono essere introdotti nel foro di sondaggio solo dopo averlo spurgato (pompando fuori acqua fin quando non esce pulita), solo in seguito può essere inserito il piezometro, costituito da un tubo in pvc finestrato. Il piezometro deve essere isolato verso l'esterno e l'estremità superiore dovrà essere protetta con un chiusino in ghisa.

La misura del livello piezometrico dovrà essere effettuata durante le fasi ante, in e post operam, con cadenza quadrimestrale.

Le misure di *qualità* avverranno attraverso il prelievo di campioni d'acqua di falda rappresentativi delle condizioni locali, e che possano essere utilizzati per le analisi di laboratorio.

Le analisi che dovranno essere effettuate in laboratorio sui campioni prelevati, riguardano i seguenti parametri:



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO
AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Relazione del piano di monitoraggio ambientale

SIS S.r.l. (Mandataria)

A&S Engineering S.r.l.


BONIFICA S.p.A.

CO.RE. INGEGNERIA

OMNISERVICE Engineering S.r.l.

- COD;
- BOD;
- idrocarburi totali;
- olii minerali;
- piombo;
- cromo;
- nichel;
- zinco;
- rame;
- calcio;
- sodio;
- magnesio;
- cloruri;
- solfati;
- bicarbonati;
- fosforo;
- nitriti;
- nitrati.

La presenza o meno dei metalli pesanti consente anche di controllare se sono o meno presenti idrocarburi.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

I rilievi qualitativi dovranno essere effettuati durante le fasi ante, in e post operam, con cadenza quadrimestrale.

2.7.3 Articolazione temporale delle indagini

Le indagini di monitoraggio della componente idrica sotterranea verranno effettuate nelle fasi di monitoraggio ante, in e post operam, secondo le specifiche di seguito indicate per ciascuna fase.

Fase ante operam: attraverso raccolta di dati bibliografici e specifiche misure di quantità e di qualità dovranno essere definiti i parametri seguenti:

- Caratteristiche del reticolo idrografico e relativa circolazione idrica superficiale e sotterranea esistente prima dell'apertura dei cantieri;
- Caratteristiche chimico-fisiche e organolettiche delle acque, caratteristiche idrauliche storiche e i dissesti idrogeologici storici;


Dovranno essere redatte specifiche schede di rilevamento per ciascuna misura effettuata, in cui si riporteranno le seguenti informazioni:

- ubicazione stazioni monitoraggio acque sotterranee;
- letture piezometriche;
- dati sulla qualità delle acque sotterranee;
- regime pluvio-termometrico dell'area.

Sia le misure di *qualità* che di *quantità* verranno effettuate con cadenza periodica quadrimestrale.

I dati raccolti permetteranno la caratterizzazione del sistema idrogeologico nell'area, in modo da avere una situazione di riferimento che consenta di individuare le eventuali variazioni indotte dalla realizzazione dei manufatti.

Fase di **realizzazione dell'opera**: dovranno essere eseguite le misure del livello piezometrico nei punti di misura (piezometri) individuati, ricostruendo la direzione media areale del flusso

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

prevalente, per ogni singola area sottoposta ad azione di monitoraggio, onde accertare eventuali modificazioni.


Nei singoli punti di misura individuati, dovranno essere prelevati inoltre campioni di acqua da sottoporre ad analisi di laboratorio, per accertare eventuali variazioni significative delle caratteristiche fisico-chimiche-microbiologiche prodotte da eventi accidentali.

Sia le misure di *qualità* che di *quantità* (portata) verranno effettuate con cadenza periodica quadrimestrale. La cadenza delle misure dovrà essere calibrata sulla base del crono programma effettivo delle attività di realizzazione dell'opera. Le misure dovranno infatti essere rappresentative delle eventuali modifiche all'assetto idrogeologico indotte dalla realizzazione delle opere.

Fase **post operam**: dovranno essere ripetute tutte le misure eseguite nella fase ante operam al fine di consentire una valutazione complessiva finale sull'interferenza delle opere con l'acquifero e sulla efficacia delle misure di mitigazioni adottate.

Dovranno essere pertanto effettuate le misure dei livelli piezometrici nei punti di misura individuati, il controllo della direzione media areale di flusso prevalente per ogni singola area sottoposta ad azione di monitoraggio, e gli accertamenti delle modifiche delle caratteristiche fisico-chimiche-microbiologiche.

Sia le misure di *qualità* che di *quantità* (portata) verranno effettuate con cadenza periodica quadrimestrale.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2.8 PAESAGGIO E STATO FISICO DEI LUOGHI

Il monitoraggio dello “stato fisico dei luoghi” ha lo scopo di verificare gli effetti dell’opera sullo stato morfologico e fisico dei luoghi interessati dalle attività di realizzazione delle opere (aree di cantiere e viabilità di cantiere) e che ricadono nelle aree in esame.

2.8.1 Metodologia delle indagini di monitoraggio

Il monitoraggio della componente paesaggio e stato fisico dei luoghi dovrà essere effettuato attraverso le seguenti tipologie di indagini:

A – Fascia continua

Consiste nell’analisi attraverso lettura di foto aeree e indagini specifiche di campo in corrispondenza di una fascia di indagine a cavallo del tracciato, di ampiezza pari a 50 m per lato dall’infrastruttura, che si estende lungo tutto il tracciato stradale.

All’interno della fascia continua devono essere effettuate:

- analisi ed indagini attraverso lettura delle foto aeree;
- sopralluoghi e indagini specifiche sui cantieri in essa compresi.


B –Aree di impatto diretto e indiretto

La verifica riguarderà l’inserimento dell’infrastruttura nel territorio, mediante:

- analisi ed indagini delle opere d’arte più significative (in particolare viadotti e gallerie);

C – Aree e viabilità di cantiere

L’analisi riguarderà le aree destinate ad accogliere i cantieri fissi, da effettuare sia nella fase ante operam per la definizione dello stato di partenza che nella fase post operam per la verifica degli interventi di ripristino o di realizzazione del nuovo assetto previsto dal progetto. In corso d’opera saranno verificate le planimetrie delle aree previste, gli impianti e la viabilità di servizio.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2.8.2 Individuazione delle aree di monitoraggio

Con riferimento agli obiettivi del monitoraggio della componente Stato Fisico dei luoghi fin qui esposti, il Progetto prevede il Monitoraggio di tutti quegli aspetti che possono dare un adeguato riscontro delle modifiche fisiche e percettive del territorio, del soprassuolo e di tutte le emergenze ambientali significative, comprese le eventuali testimonianze storico-archeologiche.


I perimetri delle aree di monitoraggio sono stati riportati su cartografia di sintesi, in scala 1:10.000 (PD IA05 AMB PL01-PL02).

Sulla base del quadro conoscitivo di dettaglio che emergerà durante le indagini di monitoraggio ante operam il perimetro delle aree e i punti di rilievo diretto dovranno essere calibrati e dovranno essere aggiunte eventuali aree in merito alle quali dovessero essere verificate eventuali emergenze paesaggistiche da monitorare.

Fascia continua

Le azioni da effettuare durante gli accertamenti in campo per ciascuna area individuata sono le seguenti:

- ricognizione a vista dell'area e degli elementi da rilevare (eventuali emergenze naturali presenti, aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004, emergenze storico-archeologiche, opere d'arte significative di progetto, aree di cantiere, viabilità di cantiere);
- ricognizione dei punti di vista panoramici significativi da cui è percepita l'infrastruttura in corrispondenza delle aree di indagine;
- realizzazione di rilievo fotografico da terra che documenti dettagliatamente le condizioni dell'area e dell'elemento da monitorare, effettuato sia in prossimità dell'area che dai punti di vista panoramici individuati. I punti di vista del rilievo fotografico saranno determinati nella fase ante operam e dovranno rimanere e medesimi nelle fasi successive di monitoraggio;
- registrazione su planimetrie in scala 1:5.000 dei punti di ripresa fotografica e del cono visuale di ogni singolo punto;

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- registrazione su planimetrie in scala 1:5.000/1.000 delle eventuali variazioni dello stato dei luoghi rispetto alle informazioni esistenti;
- realizzazione in bozza di eventuali sezioni in punti significativi, scala 1:100/200/500;
- schedatura dei dati rilevati: i dati che verranno raccolti nei punti di misura e di rilievo previsti saranno riportati in apposite schede di rilevamento. I fac-simile delle diverse schede sono riportati in allegato alla presente relazione.

Ogni scheda di rilevamento conterrà anche gli elementi per fornire un'accurata descrizione delle condizioni presenti al momento del rilievo, i principali riferimenti delle postazioni di misura e gli elementi fondamentali per associare ad essa la documentazione fotografica dello stato dei luoghi. Le schede conterranno anche una breve relazione descrittiva dell'area monitorata e delle operazioni effettuate.

Le azioni precedentemente descritte riguarderanno i seguenti fattori ed elementi:

Aree e Viabilità di cantiere


La viabilità da monitorare, all'interno delle "zone di indagine" è quella maggiormente interessata dal transito dei mezzi di cantiere, in particolare il monitoraggio riguarderà la viabilità comunale, locale e podereale.

La viabilità viene monitorata essenzialmente con due scopi:

- controllare gli eventuali danni;
- garantire la sicurezza.

Sulla viabilità prescelta sarà rilevato lo stato di consistenza attraverso i seguenti parametri:


- le attuali condizioni del manto stradale (rilevando eventuali buche, le condizioni di usura, gli avvallamenti, i lavori in corso, ecc.);
- le caratteristiche plano-altimetriche del corpo stradale;
- la stabilità dei versanti;
- le dimensioni del corpo stradale;

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- lo stato delle canalizzazioni idrauliche esistenti (effettuando un censimento della rete di canalizzazione per lo smaltimento delle acque e una verifica delle attuali condizioni di funzionamento e di manutenzione).

In merito alle aree di cantiere devono essere rilevati i seguenti aspetti:

- caratteristiche di uso del suolo
- rispetto delle previsioni progettuali (sia nella fase di corso d'opera, relativamente al layout del cantiere, che nella fase di post operam, relativamente agli interventi di ripristino e di sistemazione a verde previsti);
- la stabilità dei versanti;
- lo stato delle canalizzazioni idrauliche esistenti (effettuando un censimento della rete di canalizzazione per lo smaltimento delle acque e una verifica delle attuali condizioni di funzionamento e di manutenzione).

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2.8.3 Articolazione delle indagini di monitoraggio

Il monitoraggio dello stato fisico dei luoghi si articola in tre fasi temporali, ante, in e post operam.


Il monitoraggio oltre a testimoniare lo stato dei luoghi relativamente ad una serie di elementi, di carattere sia naturale che antropico, che potranno essere interessati da trasformazioni riguardanti soprattutto il loro stato di consistenza, e quindi la quantità e la qualità di tali trasformazioni a lavori terminati permettendo di operare un confronto con la situazione ante operam, deve permettere, durante la fase di corso d'opera, il controllo delle aree coinvolte dalle attività di cantiere (aree operative, aree di deposito temporaneo, le zone di stoccaggio dei materiali, aree coinvolte indirettamente dalle attività di cantiere), la natura e l'estensione delle opere provvisorie realizzate, con particolare riferimento a quelle di natura idraulica, i sistemi predisposti per la salvaguardia di eventuali emergenze naturali e paesaggistiche presenti nei siti e/o nelle aree contermini.

Le attività di monitoraggio per la fase ante-operam a partire dalla "sistemazione" dei materiali e delle conoscenze già acquisite nel corso dello S.I.A. e degli studi relativi al Progetto Definitivo, dovranno permettere la costruzione di un esaustivo quadro di riferimento della situazione attuale, rappresentativo del "punto zero" cui riferire l'esito dei rilevamenti delle fasi successive.

Il monitoraggio post-operam ha il compito di rappresentare lo stato finale dei luoghi a seguito della realizzazione e dell'entrata in esercizio dell'opera in progetto.

Le osservazioni che verranno condotte in tale fase prevedono: l'accertamento finale e la verifica delle modifiche intervenute rispetto alla situazione iniziale, il controllo degli interventi di riambientalizzazione. Gli accertamenti post operam saranno pertanto effettuati, nel corso del primo anno di esercizio per le aree di impatto diretto e indiretto, mentre nel corso del secondo anno di esercizio per le aree in cui sono previsti interventi di riambientalizzazione, per le aree di cantiere e le viabilità di cantiere e relativamente alla fascia continua.

Gli accertamenti previsti nel post-operam saranno svolti facendo riferimento a delle condizioni il più possibili analoghe a quelle che caratterizzano quanto effettuato nella fase ante-operam; questo al fine di rendere il quadro di riferimento finale dello stato dei luoghi, effettivamente in grado di rappresentare e verificare il livello di modificazioni intervenute con la realizzazione dell'opera.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2.9 RUMORE

Il monitoraggio del clima acustico si prefigge l'obiettivo di controllare e verificare i livelli di esposizione al rumore in corrispondenza di ricettori ed aree sensibili, compatibilmente con la normativa nazionale vigente in materia di inquinamento acustico nelle diverse fasi operative (ante operam, corso d'opera e post operam).

La scelta delle aree da monitorare è basata sulla sensibilità e vulnerabilità delle azioni di progetto, fermo restando la possibilità di perfezionare il preciso posizionamento dei punti e delle aree di misura a seguito delle prime attività.

Le zone individuate si possono suddividere in:


- zone nelle quali valutare l'esposizione della popolazione quali edifici isolati o agglomerati potenzialmente impattati dall'opera;
- zone nelle quali verificare l'abbattimento acustico nel caso siano stati previsti interventi di mitigazione.

I punti di misura devono essere in numero sufficiente e distribuiti sul territorio in modo tale da garantire il controllo dei parametri acustici individuati su tutta l'area, in particolare, in quelle zone maggiormente disturbate.

La struttura con cui è stata modulata la proposta d'attuazione dei rilevamenti per la componente rumore è stata impostata in modo tale da garantire una buona flessibilità con un progetto di monitoraggio ridefinibile in corso d'opera, ossia in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere.

Il monitoraggio sarà effettuato nelle fasi ante operam, corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale in corrispondenza delle aree critiche appositamente individuate. In particolare:

- nella fase *ante operam* saranno rilevati gli indicatori acustici atti a definire il clima acustico iniziale di riferimento, con il quale confrontare gli esiti dei monitoraggi nelle fasi successive;
- il monitoraggio nella *fase corso d'opera* sarà volto a controllare l'evolversi della situazione ambientale verificando la coerenza dei fenomeni acustici osservati con la

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

valutazione previsionale, in particolare relativamente alle emissioni acustiche delle lavorazioni e dei traffici indotti dal cantiere, al fine di evitare l'insorgere di problematiche specifiche e di adottare eventuali misure integrative di mitigazione, qualora ne emergesse la necessità;

- nella fase *post operam* il monitoraggio della componente rumore è volto a verificare gli impatti acustici in fase di esercizio a regime dell'infrastruttura e ad accertarsi che gli interventi di mitigazione previsti in fase di Studio acustico siano sufficienti a tutelare l'ambiente antropico e naturale interessato dall'opera, potendo prevedere eventuali interventi di mitigazione e protezione integrativi.

2.9.1 Normativa di riferimento


Le principali normative di riferimento per individuare i parametri da monitorare, i valori di soglia e i criteri di campionamento sono, in ordine cronologico, le seguenti:

- la Legge Quadro sul Rumore, L. 447 del 26 ottobre 1995;
- il DPCM 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- il Decreto 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- il DMA 29.11.2000, relativo alla concorsualità delle sorgenti sonore;
- il D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004, concernente "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".

2.9.2 Parametri rilevati e modalità di misura

La strumentazione fonometrica sarà costituita da fonometri integratori - analizzatori statistici di classe 1 secondo le norme IEC n. 651 e n. 804.

Tale strumentazione in ottemperanza a quanto richiesto dal vigente D.P.C.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", dovranno essere di classe I secondo le normative EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Le stesse dovranno consentire la misurazione dei livelli sonori massimi, minimi ed equivalenti, del valore di picco e dei valori statistici per ciascun intervallo di misura. Lo strumento verrà impostato sulla curva di ponderazione "A" i cui valori sono espressi in dB.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Le misure dovranno essere eseguite in assenza di pioggia, nebbia o neve, secondo quanto disposto nell'allegato 7 del DM del 16.03.1998, con una velocità del vento non superiore a 5 metri al secondo. Il microfono dovrà essere dotato di cuffia antivento ed orientato verso la sorgente di rumore.

Per il monitoraggio del rumore in *ambiente esterno*, il microfono deve essere collocato ad almeno 1 m dalla facciata degli edifici, a seconda della posizione rispetto alla sede stradale o in spazi liberi. L'altezza del microfono sia per misure in aree edificate che per misure in altri siti, deve essere scelta in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore.

In particolare, nel caso di monitoraggio del rumore stradale, ai sensi dell'allegato C del suddetto decreto il microfono deve essere posto ad una distanza di 1 m dalle facciate di edifici esposti ai livelli di rumore più elevati e la quota da terra del punto di misura deve essere pari a 4 metri (ove possibile).


Per ogni singola misura saranno acquisiti i seguenti dati: Time history (in continuo); Leq (Livello equivalente continuo); Lmin (Livello minimo RMS); Lmax (Livello massimo RMS); Livelli percentili (L99; L95; L90; L50; L10; L1).

2.9.3 Descrizione delle criticità riscontrate nel SIA

Dalle analisi elaborate nell'ambito dello *Studio di Impatto Ambientale* emerge che i livelli sonori indotti dai flussi di traffico dell'infrastruttura di progetto sono per la maggior parte tali da non risultare compatibili con la normativa acustica; laddove sono state individuate condizioni di criticità sono stati previsti interventi di mitigazione specifici per il contenimento dei livelli sonori, costituiti da barriere antirumore in legno.

2.9.4 Piano di monitoraggio per il rumore

Il modo più corretto e opportuno per la determinazione del clima acustico di una porzione di territorio è quello di eseguire una campagna di rilievi fonometrici e pervenire alla caratterizzazione del clima acustico. Tale operazione deve essere fatta secondo standard predefiniti e codificati. In particolare è possibile fare riferimento al D.M. Ambiente del 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

L'attenzione principale deve essere posta nel rispetto dei requisiti di riferimento necessari per poter armonizzare le tecniche di misura e le modalità di restituzione dei risultati.

Come base per il monitoraggio ante operam si prendono in considerazione i punti lungo il tracciato per i quali si prevede un intervento di mitigazione e quelli in prossimità dei cantieri, ai quali vengono accompagnate altre postazioni di controllo a servizio delle successive fasi di monitoraggio.

Nel corso d'opera tali punti saranno implementati per quanto riguarda la frequenza temporale di esecuzione; nella fase di post operam saranno quindi verificati i livelli sonori dei punti della fase ante operam, implementandone altri al fine di verificare tutti gli interventi di mitigazione proposti.

Nella planimetria di localizzazione dei punti di misura del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PD IA05 AMB PL01-PL02) sono individuate le postazioni di rilievo per la componente rumore.


Il Direttore dei Lavori e il Responsabile Ambientale hanno il compito di verificare lo stato e la destinazione d'uso dei ricettori indicati nel presente Piano di Monitoraggio, aggiornandolo prima dell'inizio della fase ante operam.

Il piano di monitoraggio del rumore tiene conto della fase di esercizio dell'infrastruttura e del periodo di cantierizzazione, al fine di garantire con continuità temporale il rispetto dei limiti normativi e verificare gli interventi di mitigazione progettati.

E' costituito da tre tipologie di misura: SPOT e 24h e SETTIMANALI.

La tipologia SPOT consiste in una serie di due misure per i due periodi di riferimento diurno (06.00-22.00) e notturno (22.00-06.00), ciascuna di durata pari a 1 ora; tale serie ha lo scopo di caratterizzare il clima acustico della situazione ante operam.

La tipologia 24h consiste in un rilievo in continuo, atto a controllare la rumorosità delle zone di cantiere e lungo la viabilità dei mezzi d'opera e a verificare la corretta disposizione delle barriere acustiche.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione del piano di monitoraggio ambientale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- Le misure relative alla **fase ante operam** saranno effettuate entro dodici mesi dall'inizio dell'attività di cantiere con un monitoraggio di tipo SPOT e 24h;
- Nella **fase corso d'opera** dovrà essere svolto un monitoraggio di tipo 24h e SETTIMANALI, in modo da coprire temporalmente tutta la fase di cantierizzazione; tale fase deve essere gestita in accordo con il Direttore dei Lavori ed il Responsabile Ambientale, tenendo conto dell'effettiva presenza del fronte di avanzamento dei lavori.
- Le misure relative alla **fase post operam** saranno effettuate entro il primo anno di esercizio dell'infrastruttura. Si prevedono rilievi SPOT e 24h presso tutte le postazioni, con lo scopo di verificare gli interventi di mitigazione proposti.