



SOCIETA' ITALIANA  
 TRAFORO AUTOSTRADALE DEL FREJUS  
 Sede legale: fraz. San Giuliano, 2 - 10059 Susa (TO)



# RILOCALIZZAZIONE DELL' AUTOPORTO DI SUSAS

MUSNET ENGINEERING S.p.A.  
 Cso Svizzera, 185  
 10149 TORINO  
 Tel. +39 011 5712411  
 Fax. +39 011 5712426  
 E-mail info@musinet.it  
 PEC musinet@legalmail.it

Gruppo SITAF

P.Iva 08015410015  
 Cap. Soc. E. 520.000 i.v.  
 Cod. fis.e Reg. Imprese  
 TO 08015410015  
 R.E.A. Torino 939200

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

### RELAZIONE

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	07/09/2013	Première diffusion / Prima emissione	L. BARBERIS (MUSINET)	C. GIOVANNETTI (MUSINET)	M.BERTI (SITAF)
A	31/10/2013	Revision suite aux commentaires LTF/ Revisone a seguito commenti LTF	L. BARBERIS (MUSINET)	GIOVANNETTI (MUSINET) Contratto GIOVANNETTI n° 2736	M.BERTI (SITAF)



COD E DOC	P	D	2	C	3	C	M	U	S	0	5	0	0	A
	Phase / Fasc		Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice		

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3C	//	//	70	66	04	10	01
------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
-

CUP	C11J05000030001
-----	-----------------

7.1 Affermazioni normative ..... 31

7.2 Ubicazione dei punti di monitoraggio ..... 31

7.3 Modalità di campionamento e analisi ..... 32

7.4 Restituzione dati ..... 33

8 Sintesi dei monitoraggi previsti ..... 34

**SOMMAIRE / INDICE**

RESUME/RIASSUNTO.....	4
1.      PREMESSA .....	5
2.      ASPETTI GENERALI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	5
2.1 Componenti ambientali indagate .....	6
2.2 Articolazione del monitoraggio .....	7
2.3 Modalità di attuazione del monitoraggio ambientale .....	7
2.4 Modalità di gestione e rappresentazione dei risultati .....	7
3.      INQUADRAMENTO PROGETTUALE.....	8
3.1 Descrizione del progetto .....	8
3.2 Descrizione della Fase di cantiere .....	9
3.2.1 Installazioni di cantiere .....	9
3.2.2 Organizzazione del cantiere .....	10
3.2.3 Fasi di installazione .....	11
3.2.4 Attrezzature, materiali e mezzi necessari per la realizzazione delle opere.....	11
3.2.5 Cronoprogramma .....	12
4.      SUOLO - SOTTOSUOLO .....	13
4.1 Premessa ed obiettivi .....	13
4.2 Metodologie di monitoraggio .....	13
4.2.1 Monitoraggio nelle aree occupate dai cantieri.....	13
4.3 Punti di monitoraggio .....	16
4.4 Tempistiche di monitoraggio e reportistica.....	16
5.      ACQUE SUPERFICIALI .....	17
5.1 Premessa ed obiettivi .....	17
5.2 Quadro normativo.....	17
5.2.1 Normativa a livello europeo .....	17
5.2.2 Normativa a livello nazionale .....	18
5.3 Criteri generali del monitoraggio .....	19
5.4 Criteri di scelta dei punti di monitoraggio.....	19
5.5 Parametri indicatori rilevati e metodiche di monitoraggio.....	20
5.5.1 Parametri idrologici e chimico-fisici in situ .....	20
5.5.2 Campionamento e analisi di laboratorio .....	21
5.5.3 Indicatori biologici.....	24
5.5.4 Ante operam.....	26
5.5.5 Corso d'opera.....	27
5.5.6 Post operam .....	27
5.6 Reportistica e restituzione dei dati .....	27
6.      ATMOSFERA.....	28
6.1 Riferimenti Normativi .....	28
6.2 Ubicazione dei punti di monitoraggio .....	29
6.3 Modalità di campionamento e analisi della qualità dell'aria.....	30
6.4 Restituzione dati .....	30
7.      RUMORE.....	31
7.1 Riferimenti normativi .....	31
7.2 Ubicazione dei punti di monitoraggio .....	31
7.3 Modalità di campionamento e analisi.....	32
7.4 Restituzione dati .....	33
8.      Sintesi dei monitoraggi previsti.....	34

**LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE**

Tabella 1 - Elenco dei mezzi di cantiere necessari per ciascuna lavorazione.....	12
Tabella 2 - Metodologie di riferimento per le analisi chimico-fisiche .....	14
Tabella 3 - Metodologie di riferimento per le analisi eco tossicologiche.....	14
Tabella 4 - Metodologie di riferimento per le analisi fisiche.....	15
Tabella 5 - Assegnazione dei codici ai punti di monitoraggio.....	16
Tabella 6 - Sintesi delle azioni di progetto, potenziali impatti e mitigazioni/controlli.....	20
Tabella 7 - Elenco dei corpi idrici interessati dal monitoraggio ambientale e relativa interferenza..	20
Tabella 8 - Parametri in situ rilevabili mediante utilizzo di sonda multiparametrica.....	21
Tabella 9 - Parametri da analizzare per i campioni prelevati presso i punti di acqua superficiale ....	22
Tabella 10- Parametri da analizzare per i campioni prelevati presso i punti di acqua superficiale ...	23
Tabella 11- Parametri da analizzare per i campioni prelevati presso i punti di acqua superficiale ...	23
Tabella 12- Parametri da analizzare per i campioni prelevati presso i punti di acqua superficiale ...	23
Tabella 13- Parametri da analizzare per i campioni prelevati presso i punti di acqua superficiale ...	23
Tabella 14 - Parametri da analizzare per i campioni prelevati presso i punti di acqua superficiale ..	24
Tabella 15 - Parametri delle analisi tossicologiche.....	24
Tabella 16 - Tabella di calcolo del valore di I.B.E. (Ghetti 1997).....	25
Tabella 17 - Criterio di conversione del valore IBE in classi di qualità (Ghetti 1997) .....	25
Tabella 18 - Sintesi monitoraggio atmosfera .....	30
Tabella 19- Sintesi monitoraggio rumore .....	32
Tabella 20- Sintesi dei monitoraggi .....	34

**LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE**

Figura 1 - Area di cantiere .....	10
-----------------------------------	----

## RESUME/RIASSUNTO

Le présent document définit le Plan de Monitoring de L'Environnement sur les composantes cible qui peuvent être en puissance interférées par la réalisation du nouveau autoport de San Didero et Bruzolo et le nouveau autoroute liée.

Il presente documento definisce il Piano di Monitoraggio Ambientale sulle componenti bersaglio che risultano potenzialmente interferite dalla realizzazione del nuovo autoporto in Comune di San Didero e Bruzolo e della connessa viabilità di svincolo autostradale.

## 1. PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) si pone l'obiettivo di descrivere le procedure e l'organizzazione delle attività di rilievo finalizzate al monitoraggio ambientale del territorio interessato dal progetto di delocalizzazione dell'Autoporto di Susa.

Attualmente l'autoporto è disposto su aree che saranno destinate alla realizzazione della nuova linea ferroviaria Torino-Lione, ed in particolare della Stazione Internazionale, del sottopasso della A32 e dell'Area Tecnica e di Sicurezza, che interferiranno con le attuali opere autostradali, con l'Autoporto ed i relativi svincoli che dovranno quindi essere modificati o rilocalizzati.

Stante la necessità di disporre di un'area di dimensioni considerevoli, dopo un'attenta analisi delle alternative possibili, è stata individuata un'area localizzata in Comune di San Didero. Essa è posta in sinistra orografica del Fiume Dora Riparia, compresa fra l'Autostrada A32 e la S.S. n. 25 del Moncenisio.

Il PMA in esame contiene per ciascuna componente e fase di monitoraggio:

- le finalità e gli obiettivi del monitoraggio della specifica componente;
- le tipologie di misura ed i parametri da rilevare nelle differenti fasi;
- la frequenza dei rilievi da effettuare;
- la durata dei campionamenti e dei rilevamenti;
- l'ubicazione dei punti di campionamento (con riferimento alla cartografia allegata);
- le metodologie di rilevamento, campionamento e di analisi.

Il PMA contiene, infine, un'indicazione delle modalità di gestione dei dati di monitoraggio e della modalità di emissione dei medesimi (reportistica), della struttura organizzativa e della gestione della qualità.

## 2. ASPETTI GENERALI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il presente PMA è redatto con riferimento al modello conoscitivo "Pressione-Stato-Risposta (PSR)", definendo, attraverso indicatori specifici, lo stato di alcune matrici ambientali (aria, acque superficiali, suolo ecc.), le pressioni antropiche che agiscono sui sistemi ambientali (emissioni atmosferiche, produzione di rumore ecc.) e le risposte evidenziate dalla rete di monitoraggio.

In tale logica è da vedersi il monitoraggio ambientale, attraverso la scelta di indicatori ambientali, che possono riassumersi in:

- indicatori di stato: fanno riferimento alla qualità dell'ambiente in tutte le sue componenti e evidenziano situazioni di fatto in un preciso momento temporale;
- indicatori di pressione: misurano la pressione esercitata dalle attività umane sull'ambiente e sono espressi in termini di emissioni o di consumo di risorse (flussi di materia);
- indicatori di risposta: sono necessari per prevenire o mitigare gli impatti negativi dell'attività umana e riassumono la capacità e l'efficienza delle azioni intraprese per il risanamento ambientale, per la conservazione delle risorse e per il conseguimento degli obiettivi assunti.

Gli scopi e requisiti del monitoraggio ambientale, così come riportato anche nelle Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle opere di cui alla Legge Obiettivo (L. 443/2001) risultano essere:

- misurare lo stato Ante operam (AO), di Corso d'opera (CO) e Post Operam (PO) al fine di documentare l'evolversi della situazione ambientale;
- controllare le previsioni di impatto del progetto esecutivo per le fasi di costruzione ed esercizio;
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive;
- verificare, durante la fase di pre-esercizio, l'efficacia dei sistemi di mitigazione adottati al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui;
- fornire agli Enti di controllo gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;

Requisiti del piano di monitoraggio ambientale sono:

- programmazione delle attività di monitoraggio e definizione degli strumenti;
- coerenza con la normativa vigente nelle modalità di rilevamento e nell'uso della strumentazione;
- tempestività nella segnalazione di eventuali anomalie e criticità;
- utilizzo di metodologie validate e di comprovato valore tecnico e scientifico;
- restituzione delle informazioni in maniera strutturata, di facile utilizzo e con possibilità di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche concordate;
- utilizzo di parametri ed indicatori che siano facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.

## 2.1 Componenti ambientali indagate

La tipologia dell'intervento previsto, costituito dall'Autoporto, dalle rampe di ingresso ed uscita dalla A32, dall'intersezione a rotatoria e dalla bretella di collegamento dalla S.S. 25 del "Moncenisio, dal Ponte sul Canale Nord-Est, determina impatti caratteristici, che coinvolgono componenti quali:

- **atmosfera:** l'impatto potenziale in fase di cantiere è rappresentato dall'emissione di polveri dalle lavorazioni e dei mezzi oltre che dalle emissioni dovute alla combustione dei mezzi su piste asfaltate e non;
- **rumore:** l'impatto potenziale in fase di cantiere è rappresentato dall'emissione acustica legata all'utilizzo di mezzi intrinsecamente rumorosi;
- **ambiente idrico:** l'eventualità che si possano verificare sversamenti in fase di cantiere con possibile inquinamento della componente acque suggerisce la predisposizione di misurazione dedicate alla componente ambiente idrico;
- **suolo:** la realizzazione dell'intervento comporta l'occupazione di nuove porzioni di suolo naturale e la messa in opera di fondazioni, comportando pertanto interferenze con la componente suolo.

Le componenti vegetazione e fauna non sono state considerate ai fini del monitoraggio in quanto non sono emerse sensibilità particolari dal momento che l'ambito di progetto è un'area degradata, con presenza di vegetazione dominata dalla specie alloctona e invasiva *Robinia pseudoacacia*, in adiacenza all'autostrada, ad un'area estrattiva e alla zona industriale di Bruzolo.

Anche nel caso della componente paesaggio si è valutato che l'elevata qualità architettonica del progetto degli edifici e dei ponti, oltre che la previsione di interventi di mascheramento mediante opportune piantumazioni garantiscano un corretto inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico del fondovalle antropizzato ed infrastrutturato della Val di Susa.

Per la localizzazione dei punti di monitoraggio si rimanda alla "Planimetria dei punti di monitoraggio".

## 2.2 Articolazione del monitoraggio

Il monitoraggio sarà articolato nelle seguenti fasi:

- **ante operam**, al fine di delineare un quadro dello stato attuale delle diverse componenti indagate, da eseguirsi prima dell'avvio dei lavori di messa in opera (situazione di bianco) per il successivo confronto della situazione post operam;
- **in corso d'opera**, da eseguirsi durante la fase di cantiere, per verificare l'impatto della realizzazione del progetto sulle diverse componenti ambientali indagate;
- **post operam**, una volta completata l'esecuzione delle opere previste, per verificare l'impatto della fase di esercizio della nuova opera.

## 2.3 Modalità di attuazione del monitoraggio ambientale

Relativamente alle modalità di attuazione del monitoraggio, il PMA prevede:

- a. L'individuazione delle attività di carattere preliminare, finalizzate all'acquisizione di tutte le necessarie informazioni esistenti ed all'effettuazione delle operazioni propedeutiche alle misure, quali:
  - sopralluoghi sui punti ove installare le apparecchiature;
  - acquisizione permessi;
  - georeferenziazione delle stazioni di misura.
- b. La scelta delle metodiche di rilievo, analisi ed elaborazioni dati, differenziate in funzione delle diverse tipologie di rilievo, delle fasi di monitoraggio e dei siti interessati.
- c. La scelta della strumentazione prevista per effettuare le operazioni di rilievo.
- d. L'articolazione temporale delle attività e frequenza per ciascun tipo di misura.

## 2.4 Modalità di gestione e rappresentazione dei risultati

La scelta del formato e delle modalità di restituzione dei risultati si è basata sui criteri di completezza, congruenza e chiarezza, anche in previsione di dover fornire tali informazioni a soggetti non direttamente coinvolti nelle attività di monitoraggio.

### 3. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

Il sito individuato per la rilocalizzazione dell'autoporto risulta adiacente alla carreggiata autostradale (pk 24+800 circa) in direzione Nord, in prossimità di un canale idraulico (canale N.I.E.) occupando un'area abbandonata sulla quale insistono dei fabbricati privati in avanzato stato di degrado e fatiscenza, tra l'altro parzialmente completati se non nella sola struttura portante.

L'area individuata si sviluppa per una superficie complessiva di 68.000 mq a cavallo dei Comuni di San Didero e Bruzolo. Entro tale ambito trova sistemazione il nuovo Autoporto che comprende un'area destinata a Truck Station, un parcheggio per i mezzi pesanti, un'area di servizio ed un nuovo posto di controllo centralizzato (PCC).

Attualmente l'area è accessibile dalla S.S. 25 "del Moncenisio" attraverso un piazzale compreso tra la statale stessa ed il canale di restituzione NIE, quindi un ponte carrabile di m.8.00 oltrepassa il canale industriale e consente l'accesso all'area a piano campagna. Gli edifici esistenti, di cui si è detto, per le finalità del presente progetto sono comunque destinati alla demolizione.

Dal punto di vista topografico l'area in questione è pianeggiante ed è separata dall'alveo della Dora Riparia dal rilevato autostradale che, grazie ad una serie di attraversamenti idraulici, è reso permeabile alle piene di esondazione dello stesso corso d'acqua.

#### 3.1 Descrizione del progetto

L'accessibilità, al nuovo piazzale Autoporto, dalla rete autostradale è garantita sia in direzione Torino sia Bardonecchia attraverso la realizzazione di corsie specializzate di accelerazione/decelerazione.

Le dimensioni dell'area autoporto, unitamente ai vincoli territoriali quali l'attività di trattamento degli inerti in direzione Bardonecchia, ma soprattutto l'area esondabile della Dora in direzione Torino, costituiscono, soprattutto la seconda, un chiaro limite di estensione delle rampe in progetto. Sotto queste ipotesi la nuova geometria delle rampe di ingresso/uscita dall'area autoporto in direzione Torino prevede la creazione di un tratto di scambio (L=200.00 m) tra l'immissione e la diversione dalla A32.

Per contenere l'occupazione di suolo sono altresì previsti muri di sostegno per complessivi 260.00 m che raggiungono un'altezza massima di circa 4.50÷5.00 m. Mentre per garantire la permeabilità del rilevato stradale all'esondazione della Dora Riparia è previsto il prolungamento dei tombini idraulici esistenti con la medesima sezione attuale (2.00x2.00 m) e dei due ponti di luce 20.00 e 21.00 m posti in corrispondenza della corsia di decelerazione della carreggiata nord.

Relativamente all'accessibilità dell'autoporto dalla S.S. 25 del "Moncenisio" si garantisce mediante una rotonda di 48.00m di diametro posta sull'asse viario citato. Da questa, con un bretella di collegamento lunga 100m, si raggiunge una rotonda di diametro 53.00m avente la funzione di smistamento del traffico veicolare "da e per" l'area autoporto. Lungo il tracciato della bretella è previsto l'attraversamento del canale NIE con un ponte in acciaio a via inferiore con luce netta tra gli appoggi di 25 m, la cui esecuzione prevede la rimozione di quello esistente.

Il sistema di drenaggio delle acque meteoriche afferenti alle rampe di raccordo e ai piazzali sarà rispondente alle vigenti normative nazionale e regionale in materia e sarà basato su una rete dedicata di collettori e manufatti di raccordo, trattamento e recapito in grado di intercettare e smaltire la totalità dei deflussi prodotti da un evento di precipitazione con tempo di ritorno venticinquennale.

L'intera rete di collettamento farà riferimento a un sistema di trattamento primario e disoleazione delle acque di prima pioggia, a valle del quale avverrà il recapito delle acque nella Dora Riparia, eventualmente attraverso il reticolo secondario locale o gli stessi manufatti idraulici previsti nel progetto di sistemazione dell'area.

Il progetto dell'autoporto di San Didero prevede l'inserimento, all'interno dell'area individuata, di 3 diversi elementi:

- Stalli per lo stazionamento dei mezzi pesanti;
- Truck Station con stalli dotati di servizi elettrici;
- Edificio nuovo Posto Controllo Centralizzato;
- Area Carburanti con Edificio Ristoro.

Il lotto è stato ottimizzato, planimetricamente, attraverso l'introduzione di un asse di penetrazione, a doppio senso di circolazione, posto in posizione baricentrica e con termine in una rotatoria posta all'interno del lotto stesso. Da tale asse si diramano, a destra e sinistra, le corsie di servizio agli stalli, sia di tipo tradizionale che attrezzate. La circolazione è garantita da una serie di corsie minori che consentono uno sfruttamento ottimale della superficie a disposizione consentendo di posizionare complessivamente 282 stalli per automezzi pesanti.

Sul versante ovest, rispetto all'asse interno di penetrazione del lotto, è stata prevista la collocazione del nuovo Posto di Controllo Centralizzato, mentre nella parte superiore, versante est, è stata collocata l'area carburanti e la zona ristoro.

La parte residua dell'intero lotto è occupata dagli stalli per mezzi pesanti e dalla truck station destinata al parcheggio di mezzi frigo o che comunque necessitano di collegamenti elettrici.

## 3.2 Descrizione della Fase di cantiere

### 3.2.1 Installazioni di cantiere

I criteri adottati per la scelta del sito di cantiere, compatibilmente con le esigenze costruttive, tecnologiche e logistiche richieste dall'opera in progetto, hanno cercato di soddisfare in linea generale i seguenti requisiti:

- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitarne il più possibile l'apertura di nuove;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- scarso pregio ambientale e paesaggistico;
- lontananza da zone residenziali e da ricettori critici (scuole, ospedali, ecc.);
- adiacenza alle opere da realizzare.

Inoltre affinché gli interventi risultino compatibili con l'ambiente, devono essere considerati i seguenti fattori:

- vincoli sull'uso del territorio (P.R.G., paesistici, archeologici, naturalistici, idrogeologici, ecc.);
- presenza di aree di rilevante interesse ambientale;
- possibilità di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo.

Nella impostazione del progetto di cantierizzazione si è quindi tenuto conto degli elementi al contorno e delle interazioni possibili tra le varie attività (interne ed esterne al cantiere) e l'area su cui esse insistono così da minimizzare l'impatto complessivo sul territorio circostante e di ottimizzare l'organizzazione logistica dei cantieri.

### 3.2.2 Organizzazione del cantiere

A seguito dei sopralluoghi in campo, delle verifiche su vincoli e destinazioni d'uso, per la scelta dell'area di cantiere si è privilegiato l'utilizzo di un'area adiacente al tracciato autostradale avente una superficie di circa 22.000 mq dove troveranno alloggio gli uffici e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere insieme agli impianti ed ai depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere.

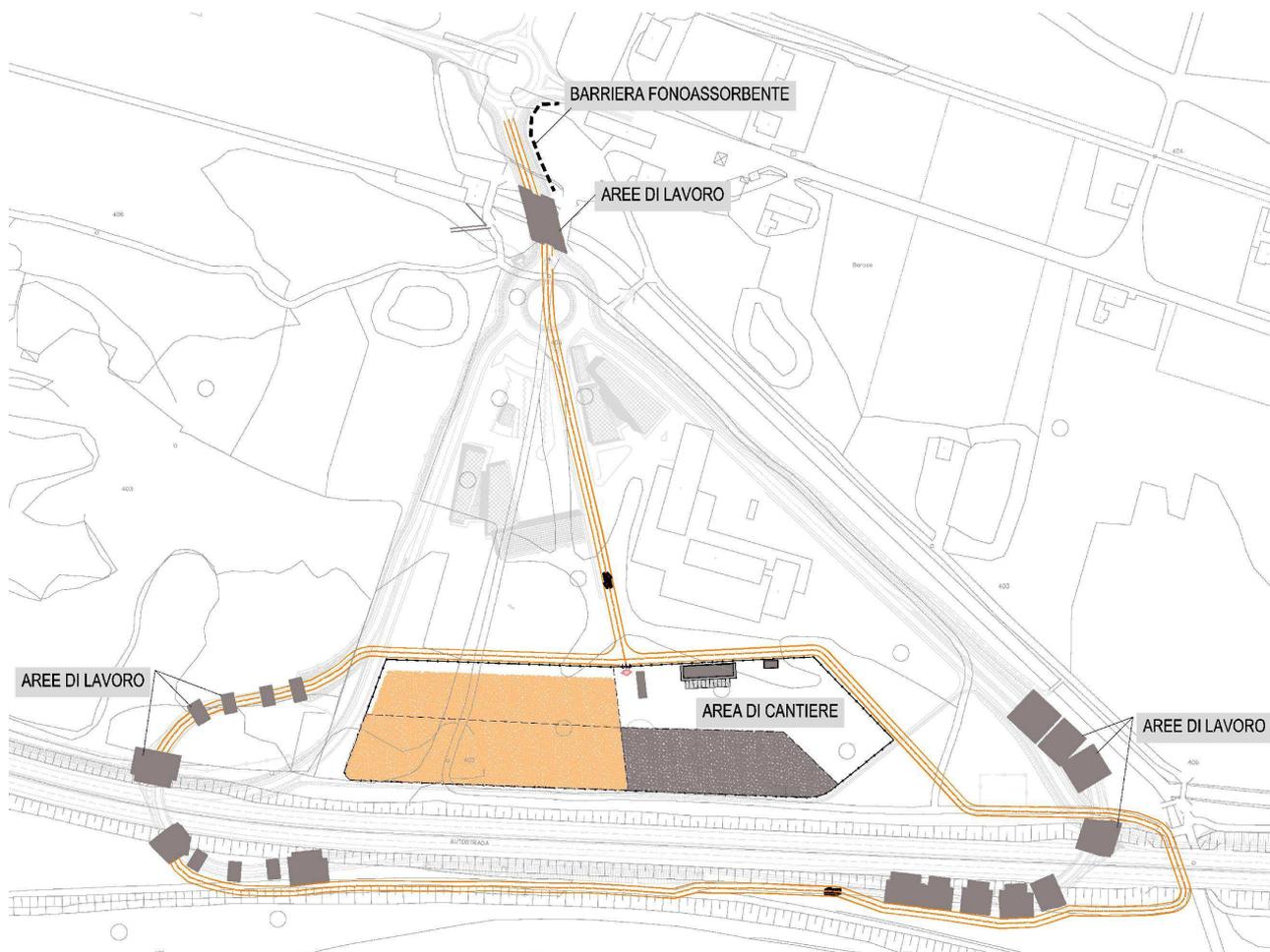


Figura 1 - Area di cantiere

I cantieri saranno alimentati direttamente dall'acquedotto comunale. Ove ciò non fosse possibile, si ricorrerà a fonti alternative.

L'approvvigionamento idrico in acqua industriale sarà effettuato utilizzando acque non destinate all'uso potabile. In conformità alle vigenti normative in materia di prelievo dell'acqua si utilizzeranno come fonti di approvvigionamento le acque prelevate da corsi d'acqua superficiali o da pozzi, etc.

Qualora non vi fosse la possibilità di allacciamento alla rete fognaria pubblica, i cantieri saranno dotati di impianto proprio per il trattamento delle acque reflue nere. È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna.

Ove prevista la pavimentazione delle aree dei cantieri è prevista in conglomerato bituminoso per ottenere da una parte la riduzione delle polveri dovute al transito dei veicoli, dall'altra il confinamento e la raccolta delle acque meteoriche.

Saranno adottate tutte le soluzioni tecniche atte a ridurre gli impatti sull'ambiente circostante e in particolar modo in relazione al rumore, alle polveri e alla restituzione delle acque ai corpi idrici.

### 3.2.3 Fasi di installazione

Per quanto riguarda l'installazione dei cantieri si provvederà in primo luogo a predisporre la viabilità e l'area del sito dove dovranno essere installate le infrastrutture e gli impianti. A tale fine, ove previsto, sarà preventivamente eseguita la bonifica da ordigni bellici del terreno.

Successivamente verranno predisposte tutte le opere provvisorie necessarie ed i principali impianti fissi quali, ad esempio: rete ed allacciamento elettrici/acque/fognari/telefonici, reti di raccolta delle acque piovane di scolo e di scavo.

Tali attività dovranno essere precedute dalla rimozione dell'eventuale parte di terreno vegetale (strato di spessore variabile dai 10 ai 20 cm a seconda dei dati relativi all'indagine pedologica per le singole aree) stoccato nelle aree di cantiere.

Si procederà quindi alla riprofilatura, alla pavimentazione delle aree e all'installazione dei prefabbricati e degli impianti per la funzionalità del cantiere, e si attueranno le operazioni preliminari destinate ad accogliere gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale dell'area oggetto di occupazione.

Per la fase relativa alla dismissione e smantellamento del cantiere ad al ripristino dei siti, si provvederà al recupero ambientale/funzionale mediante lo smaltimento dei prodotti di demolizione e la restituzione del sito al suo utilizzo originario grazie al ripristino delle condizioni preesistenti.

Parallelamente si procederà all'operazione di smantellamento e ripristino della viabilità temporanea utilizzata nella fase di costruzione.

### 3.2.4 Attrezzature, materiali e mezzi necessari per la realizzazione delle opere

La tipologia dei mezzi da utilizzarsi in cantiere e la relativa logistica deve tener conto delle dimensioni sia delle opere in progetto sia delle aree a disposizione, in modo da garantire:

- la sicurezza per le maestranze addette ai lavori;
- la minimizzazione dei tempi e dei costi di costruzione.

Si riporta di seguito l'elenco dei mezzi di cantiere necessari per le differenti lavorazioni.

Lavorazione	Mezzo	Orario di lavoro
-------------	-------	------------------

A)	Demolizioni		
	Demolizione fabbricati e opere in c.a.	Pala caricatrice + escavatore+ martellone + idrodemolitrice	8h/gg
	Trasporto	Autocarro	8h/gg
B)	Movimenti terra		
	Scavi, livellamenti, realizzazione rilevati	Pala caricatrice + escavatore + grader	8h/gg
	Trasporto	Autocarro	8h/gg
C)	Opere d'arte (muri di sostegno, impalcati)		
	Getti di CLS	Autobetoniera + autopompa	24h/gg
	Eventuali perforazioni	Perforatrice	24h/gg
	Realizzazione sovrappassi strallati	Gru/Autogru	24h/gg
D)	Realizzazione fabbricati		
	Getti di CLS	Autobetoniera + autopompa	8h/gg
	Movimentazione materiali	Gru/ Autogru	8h/gg
E)	Pavimentazioni		
	Stesa strati conglomerato bituminoso	Autocarro + finitrice + rullo	8h/gg
F)	Finiture		
	Impianti	Autocarro + gruetta	8h/gg

**Tabella 1 - Elenco dei mezzi di cantiere necessari per ciascuna lavorazione**

### 3.2.5 Cronoprogramma

Secondo il cronoprogramma delle attività, la realizzazione dell'intervento in esame avrà una durata complessiva stimabile in **351 giorni circa**.

## 4. SUOLO - SOTTOSUOLO

### 4.1 Premessa ed obiettivi

Le azioni antropiche ed in particolare le attività di costruzione possono comportare alcuni rischi di degradazione del suolo che possono essere così sintetizzati:

- perdita di orizzonti superficiali (topsoil) di elevata fertilità, a seguito di operazioni di scotico mal realizzate;
- peggioramento delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo (contenuto di sostanza organica, struttura, permeabilità, porosità e consistenza), a seguito di non corrette modalità di accantonamento/conservazione del suolo e di non corrette modalità di lavoro in fase di ripristino;
- inquinamento chimico degli orizzonti profondi del suolo per infiltrazione delle sostanze contaminanti e scorrimento di queste sugli strati superficiali delle aree limitrofe, in caso di non corretta o insufficiente regimazione delle acque interne dei cantieri;
- perdita di suolo per erosione nelle aree limitrofe ai cantieri, a causa della mancata o insufficiente regimazione delle acque di cantiere.

Lo svolgimento di un monitoraggio sulla componente Suolo risulta necessario al fine di monitorare gli eventuali danni arrecati alla risorsa durante i lavori e di individuare le attività di mitigazione nei tempi idonei.

### 4.2 Metodologie di monitoraggio

#### 4.2.1 Monitoraggio nelle aree occupate dai cantieri

##### 4.2.1.1 Metodologia d'indagine in ante operam

La metodologia d'indagine in AO prevede l'esecuzione di osservazioni pedologiche nelle aree interessate dalle attività di realizzazione dell'intervento. Le osservazioni pedologiche saranno costituite da profili pedologici, eseguiti mediante l'ausilio di un mezzo meccanico, fino alla profondità di ca. 1,5-2 m o dell'orizzonte impenetrabile e da trivellate manuali. Lo scavo del profilo permetterà di individuare, osservare e descrivere i caratteri degli orizzonti pedologici esistenti. Dal topsoil (orizzonte superficiale) e dal subsoil (orizzonte profondo) saranno prelevati dei campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio. Se necessario, si procederà a campionare anche eventuali orizzonti intermedi. Le trivellate manuali avranno la funzione di controllo circa l'omogeneità pedologica del topsoil delle aree indagate.

Il numero di osservazioni sarà variabile in funzione dell'estensione dell'area stessa e delle tipologie d'uso del suolo presenti al suo interno, in modo da verificare con precisione la variabilità pedologica e le caratteristiche dei pedotipi di riferimento.

Di tutti i profili e dei paesaggi dei punti di monitoraggio sarà realizzata accurata documentazione fotografica.

Nel dettaglio, verranno prelevati:

- campioni disturbati, rappresentativi rispettivamente del topsoil e del subsoil per le determinazioni fisico-chimiche;
- 1 campione disturbato riferito al topsoil per le determinazioni ecotossicologiche;
- 6 campioni indisturbati - 3 per il topsoil e 3 per subsoil - attraverso l'ausilio di cilindretti in acciaio dal volume unitario di ca. 100 cm<sup>3</sup>. Tale prelievo è condizionato dalla presenza di

orizzonti non cementati o con contenuto in scheletro o concrezioni scarso o nullo. Questi campioni saranno utilizzati per le determinazioni fisicoidrologiche (densità apparente e contenuto idrico).

Le determinazioni fisico-chimiche effettuate sui campioni disturbati saranno le seguenti: granulometria, pH in acqua ed in KCl, capacità di scambio cationico (CSC) in acetato d'ammonio e bario cloruro e trietanolamina, basi scambiabili (Ca, Mg, K, Na), carbonio organico, carbonati totali, fosforo assimilabile e azoto totale. Tali analisi permettono di valutare la fertilità dei suoli e sono indispensabili per dare le giuste indicazioni di ripristino a verde al termine dei lavori.

I test ecotossicologici saranno eseguiti sui campioni relativi al solo topsoil; le analisi ecotossicologiche previste riguarderanno i test tossicologici di tossicità acuta con *Vibrio Fisceri*, di tossicità con Rotiferi, la determinazione dell'Indice di germinazione ed i test di fitotossicità su *Lepidium sativum*, *Lolium perenne* e *Raphanus sativus*.

Sui campioni indisturbati saranno effettuate determinazioni relative alla densità apparente ed alla ritenzione idrica a diverse pressioni. Tali determinazioni sono necessarie per la determinazione della capacità di ritenuta idrica (AWC) dei suoli e per la misura indiretta della porosità. Tali proprietà, che regolano il comportamento idrologico dei suoli, potrebbero infatti essere impattate dalle attività in progetto.

La conoscenza del comportamento idrologico ex-ante, unitamente ai dati pedologici e alle analisi ecotossicologiche, sarà di fondamentale importanza durante la fase di ripristino e in caso di contaminazioni accidentali.

I suoli esaminati verranno classificati, secondo la Soil Taxonomy (USDA 1998), sino al livello tassonomico di famiglia.

<b>Tipologia di analisi</b>	<b>Metodologia di riferimento</b>
Tessitura apparente (sedimentazione-Tecnica pipetta di Esenwein)	D.M. 13/09/1999 metodo II.5
Scheletro	D.M. 13/09/1999 metodo II.1
pH in acqua	D.M. 13/09/1999 metodo III
pH in KCl	D.M. 13/09/1999 metodo III
Azoto totale (secondo Kjeldhal)	D.M. 13/09/1999 metodo XIV.3
Carbonio organico (secondo Walkley Black)	D.M. 13/09/1999 metodo VIII.3
CSC con acetato d'ammonio	D.M. 13/09/1999 metodo XIII.1
CSC con cloruro di bario	D.M. 13/09/1999 metodo XIII.2
Basi scambiabili con acetato d'ammonio	D.M. 13/09/1999 metodo XIII.4
Basi scambiabili con cloruro di bario	D.M. 13/09/1999 metodo XIII.5
Fosforo assimilabile (secondo Olsen)	D.M. 13/09/1999 metodo XV.3
Carbonati totali (secondo Dietrich e Fruhling)	D.M. 13/09/1999 metodo V

**Tabella 2 - Metodologie di riferimento per le analisi chimico-fisiche**

<b>Tipologia di analisi</b>	<b>Metodologia di riferimento</b>
Tossicità acuta con <i>Vibrio Fisceri</i>	APAT IRSA 8030 Man 29:2003
Tossicità con Rotiferi ( <i>Brachionus calyciflorus</i> )	ASTM E1440-91 (2004)
Indice di germinazione	UNI 10780:1998 App.K
Test di fitotossicità - <i>Lolium perenne</i> - <i>Raphanus sativus</i> - <i>Lepidium sativum</i>	ISO 11269-2:2005

**Tabella 3 - Metodologie di riferimento per le analisi eco tossicologiche**

<b>Tipologia di analisi</b>	<b>Metodologia di riferimento</b>
Densità apparente	DM 01/08/1997 SO n° 173 GU n° 204 02/09/1997
Ritenzione idrica (Contenuto idrico alla saturazione, alla capacità di campo, alla umidità equivalente, a pF pari a 3 ed al punto di appassimento)	DM 01/08/1997 SO n° 173 GU n° 204 02/09/1997

**Tabella 4 - Metodologie di riferimento per le analisi fisiche**

#### **4.2.1.2 Metodologia d'indagine in corso d'opera**

Il monitoraggio sarà effettuato mediante sopralluoghi condotti in due periodi nel corso dell'anno (aprile-maggio e ottobre-novembre).

Nel corso dei sopralluoghi le aree di lavoro saranno attentamente esaminate per quanto riguarda la congruità dei lavori eseguiti rispetto alle esigenze di conservazione dei suoli, sia all'interno che all'esterno delle aree stesse, in riferimento sia alla fase di esercizio che di futuro ripristino.

I controlli saranno rivolti in particolar modo ai seguenti aspetti:

- stato di regimazione delle acque superficiali (controllo delle canalette perimetrali in riferimento ai rischi di degradazione dei suoli per erosione o per inquinamento);
- rilevamento di segni di degradazione nelle aree limitrofe per effetto di compattazioni o sversamento accidentale di sostanze potenzialmente tossiche;
- modalità di accantonamento e conservazione degli orizzonti superficiali e profondi dei suoli interessati dalle opere (controllo dell'altezza dei cumuli, della loro corretta separazione dalle attività di cantiere, del loro corretto inerbimento artificiale e della corretta inclinazione delle sponde).

Per quanto riguarda lo stato della regimazione delle acque superficiali, verranno distinti due aspetti. Il primo riguarda la deviazione delle acque esterne all'area, necessario per diminuire soprattutto i rischi di inquinamento delle acque e dei suoli. Il secondo aspetto concerne la regimazione delle acque all'interno dell'area di intervento, indispensabile per convogliare le acque agli impianti di depurazione in vista della loro rimmissione nel reticolo idrografico.

Per quanto riguarda l'inquinamento del suolo, non sono state previste analisi di laboratorio in CO, demandando alla fase di PO la realizzazione di analisi specifiche.

Le osservazioni condotte nel corso dei sopralluoghi saranno riportate in una scheda descrittiva. Di ogni sopralluogo sarà realizzata adeguata documentazione fotografica.

In caso di rilevamento di situazioni critiche potenzialmente inquinanti, verrà data immediata comunicazione al cantiere con l'indicazione delle azioni correttive da attuare per risolvere la criticità evidenziata.

#### **4.2.1.3 Metodologia d'indagine in post operam**

Nella fase di PO il monitoraggio sarà mirato a verificare che il ripristino delle aree temporaneamente occupate dai lavori sia stato realizzato correttamente, al fine di riportare i suoli interferiti alla capacità di utilizzo ed alla funzionalità rilevata in AO.

Lo scopo è consentire un adeguato confronto tra le caratteristiche della copertura pedologica antecedenti la costruzione dell'opera e quelle successive alle operazioni di ripristino.

L'indagine eseguita sarà del tutto simile all'indagine condotta in AO, con le stesse modalità, metodologie, punti di monitoraggio e parametri indagati.

### 4.3 Punti di monitoraggio

Il monitoraggio del suolo nelle aree di cantiere verrà eseguito, in fase di AO, CO e PO, nel punto SUO indicato nella “Planimetria dei punti di monitoraggio” riportata in allegato.

Punto di monitoraggio del Suolo	Nome Area
SUO-01	Suolo interessato dalle attività di realizzazione

Tabella 5 - Assegnazione dei codici ai punti di monitoraggio

### 4.4 Tempistiche di monitoraggio e reportistica

Il monitoraggio del Suolo verrà realizzato in fase di AO, CO e PO. L'esecuzione del monitoraggio in AO risulta indispensabile al fine di caratterizzare lo stato attuale della componente, per poter valutare, nelle successive fasi (CO e PO), eventuali modificazioni. La durata temporale dell'AO e del PO è stimata pari ad un anno, mentre verrà eseguito un monitoraggio annuale per ciascun anno di CO.

Per quanto concerne il Monitoraggio del suolo nelle aree di cantiere, sono previste:

- in fase di AO e PO, un'unica campagna di monitoraggio;
- in fase di CO, due campagne di monitoraggio annuali, da effettuare nel mese di aprile ed ottobre.

Per quanto concerne la reportistica prodotta, si prevede di produrre:

- al termine di ogni anno d'indagine, una relazione complessiva contenente i risultati delle indagini eseguite;
- a valle dell'esecuzione di ogni campagna di monitoraggio del suolo sulle aree di cantiere in fase di CO, un report sintetico nel quale siano elencate sinteticamente le attività svolte, i risultati e le eventuali azioni da intraprendere.

## 5. ACQUE SUPERFICIALI

### 5.1 Premessa ed obiettivi

Il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale ha come scopo fondamentale quello di valutare, nell'ambito temporale individuato dalle attività di cantierizzazione e costruzione, l'evoluzione delle risorse idriche superficiali potenzialmente interferite, sia a livello qualitativo che quantitativo, rispetto ad una situazione AO. Il monitoraggio nella fase PO e di pre-esercizio ha come fine ultimo la verifica del ritorno dello stato qualitativo del corpo idrico a quello di AO.

Per definire la caratterizzazione dello stato qualitativo iniziale e per poter effettuare, in fase di CO, un esaustivo controllo delle alterazioni quantitative e qualitative delle acque superficiali, il monitoraggio è generalmente previsto nelle sezioni a monte e a valle degli attraversamenti del corpo idrico individuato nel presente piano di monitoraggio ambientale.

Il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale si baserà sull'analisi degli elementi di qualità morfologica, degli elementi di qualità fisico-chimica "in situ", rilevati direttamente in campo mediante l'utilizzo di apposite sonde multiparametriche, sul prelievo di campioni per le analisi in laboratorio di parametri chimici-batteriologici e sull'impiego, per alcune sezioni, di elementi di qualità biologica, quali il macrobenthos o in alternativa l'Indice Biotico Esteso (IBE).

I rilievi saranno inoltre integrati da test di biotossicità (*Vibrio fischeri* e *Daphnia magna*).

L'obiettivo del monitoraggio è evidenziare tempestivamente eventuali alterazioni quantitative e qualitative dei corpi idrici, nonché limitare gli effetti della cantierizzazione sui corpi ricettori, tenendone sotto controllo la naturale attitudine all'autodepurazione, affinché non vengano superate soglie oltre le quali la possibilità di riacquisire le caratteristiche iniziali (rilevabili a monte della cantierizzazione) diventa irrealizzabile in tempi ragionevolmente contenuti.

A questo scopo i dati rilevati dovranno essere analizzati mediante il calcolo di indici sintetici, derivati da parametri chimico-fisici e bio-tossicologici. Nell'eventualità in cui i rilievi di monitoraggio ambientale evidenzino un'alterazione quali-quantitativa delle acque superficiali, dovranno prevedersi misure mitigative la cui efficacia sia direttamente proporzionale all'intensità dell'anomalia rilevata.

Si prevede una programmazione annuale dei rilievi flessibile ed in linea con lo stato di avanzamento dei lavori, in modo da seguire, con frequenze idonee di rilievo, l'evoluzione e la criticità delle attività di costruzione dell'opera, in funzione delle caratteristiche specifiche di ciascun corpo idrico.

In tale contesto il monitoraggio ambientale deve essere inteso come attività in continua evoluzione ed aggiornamento, anche a seguito del recepimento della nuova normativa ambientale.

### 5.2 Quadro normativo

#### 5.2.1 Normativa a livello europeo

- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.
- Decisione N. 2455/2001/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 20 novembre 2001, relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE.
- Direttiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

- Decisione della Commissione del 30 Ottobre 2008 che istituisce, a norma della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, i valori delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione.
- Direttiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2008, relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive del Consiglio 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.
- Direttiva 2009/90/CE della Commissione, del 31 luglio 2009, che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.

### **5.2.2 Normativa a livello nazionale**

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale. (G.U. n. 88 del 14/04/2006 - S.O. n. 96).
- Decreto 5 settembre 2006: Ministero della Salute. Modifica del valore fissato nell'allegato I, parte B, al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, per il parametro Clorito. (GU n. 230 del 3-10-2006).
- Decreto Legislativo 8 novembre 2006, n. 284: Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (GU n. 274 del 24-11-2006).
- Decreto 30 dicembre 2006: Ministero della Salute. Disciplina concernente le deroghe alle caratteristiche di qualità delle acque destinate al consumo umano, che possono essere disposte dalla regione Piemonte. (G.U. n. 56 del 8-3-2007).
- Decreto 31 dicembre 2007: Ministero della Salute. Disciplina concernente le deroghe alle caratteristiche di qualità delle acque destinate al consumo umano che possono essere disposte dalla regione Piemonte. (GU n. 42 del 19-2-2008).
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (GU n. 24 del 29-1-2008- Suppl. Ordinario n. 24).
- Decreto 16 giugno 2008, n. 131: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto. (GU n. 187 del 11-8-2008 - Suppl. Ordinario n. 189).
- Decreto 29 dicembre 2008: Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche sociali. Disciplina concernente le deroghe alle caratteristiche di qualità delle acque destinate al consumo umano che possono essere disposte dalla regione Piemonte. (GU n. 67 del 21 -3-2009).
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 recante "Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente" e testo coordinato del Decreto Legge 30 dicembre 2008 n. 208.
- Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30: Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. (GU n. 79 del 4-4-2009).

- Decreto 14 aprile 2009, n. 56: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare. Regolamento recante “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo”. (GU n. 124 del 30-5-2009 - Suppl. Ordinario n. 83).
- Decreto 17 luglio 2009 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. “Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque”.

### 5.3 Criteri generali del monitoraggio

Il reperimento dei dati di monitoraggio avverrà, in via principale, mediante l'esecuzione di apposite campagne. Ove possibile, saranno presi in considerazione ed analizzati anche i dati pregressi o rilevati in parallelo dagli Enti competenti.

I dati preesistenti e quelli del monitoraggio AO saranno utilizzati per la caratterizzazione iniziale della componente ambientale in esame e potranno essere presi a riferimento per il confronto con i valori rilevati nelle campagne del CO.

### 5.4 Criteri di scelta dei punti di monitoraggio

La realizzazione dell'intervento in progetto potrà potenzialmente comportare, sul sistema delle acque superficiali, interferenze di natura quantitativa e morfologica, oltre che fenomeni di peggioramento della qualità delle acque, intesi come variazione in negativo delle caratteristiche qualitative delle acque rispetto a quanto rilevato nelle sezioni di monte idrologico, non interferite dalla cantierizzazione.

Nella Tabella seguente sono indicate, per le principali azioni di progetto, le potenziali interferenze sull'ambiente idrico superficiale e, in linea generale, le azioni di controllo degli impatti.

AZIONI DI PROGETTO	POTEZIALI IMPATTI DERIVATI	MITIGAZIONI E CONTROLLI
Scarico di reflui nel reticolo idrografico superficiale: acque meteoriche; acque di drenaggio; acque di lavorazione; reflui civili.	Rischio di inquinamento (soprattutto a causa di eventuali malfunzionamenti dei previsti sistemi di trattamento o pre-trattamento).	Sistemi di separazione e trattamento al fine di assicurare il rispetto degli standard qualitativi anche nei corpi ricettori. Per i reflui civili, qualora non sia possibile l'allacciamento alla fognatura, è previsto un passaggio in vasca Imhoff opportunamente dimensionata prima dello scarico delle acque in un corpo idrico superficiale. Riguardo agli scarichi di acque generati dalle operazioni di cantiere che possono presentare un alto contenuto di solidi sospesi ed oli o idrocarburi, dovranno prevedersi apposite vasche di calma in cui il refluo possa essere disoleato e decantato prima che l'acqua reflua venga recapitata in fognatura o ad un corpo idrico superficiale. Riguardo alle acque di drenaggio con temperatura elevata è da prevedersi l'adozione di opportuni sistemi di raffreddamento prima dell'eventuale scarico in corpo idrico superficiale.
Utilizzo di risorse idriche Attività di servizio (mense, servizi igienici),	Riduzione, consumo di risorse idriche	Dovrà prevedersi, ove possibile, il riciclo e riutilizzo delle acque di lavorazione previo trattamento.

Attività costruttive vere e proprie.		
Deflusso delle acque meteoriche provenienti dalle aree di lavoro pavimentate e non	Intorbidimento e inquinamento dei corpi ricettori	Previsione di sistemi di captazione, collettamento e recapito delle acque di pioggia per le superfici di cantiere, di lavoro e di deposito dei materiali. Prevedere una rete di canalette e condotte che adducono ad un sistema di pretrattamento, per la separazione delle sostanze galleggianti che vengono segregate e smaltite ai sensi della normativa vigente.
Sversamenti accidentali di liquidi inquinanti lungo il fronte avanzamento lavori o in prossimità di aree di cantiere.	Inquinamento puntuale con sottrazione di habitat dovuto a deposizione di materiale solido o liquido.	Al fine di ridurre tali rischi, le aree di cantiere in cui si effettueranno operazioni di scarico di sostanze inquinanti o dannose per l'ambiente idrico dovranno essere previsti basamenti in calcestruzzo dotati di opportune pendenze, canalette di raccolta e pozzetti di recapito.

**Tabella 6 - Sintesi delle azioni di progetto, potenziali impatti e mitigazioni/controlli**

In considerazione della presenza o meno delle citate azioni d'impatto e della sensibilità/importanza ambientale del corso d'acqua, sono stati tarati le frequenze di rilievo ed i parametri indicatori.

La localizzazione esatta dei punti di monitoraggio dovrà avvenire a seguito di sopralluoghi di dettaglio, volti a confermare l'idoneità tecnico-logistica delle sezioni dei corpi idrici.

Per quanto riguarda le aree di cantiere, non essendo stata determinata la precisa posizione dello scarico delle acque civili e/o industriali nei rispettivi corpi idrici ricettori, le stazioni indicate in cartografia andranno necessariamente verificate non appena saranno definiti i punti precisi di scarico.

CODICE	NOME	INTERFERENZA
FIM-01	Fiume Dora Riparia	Rilocalizzazione Autoporto – monitoraggio a monte del cantiere
FIV-01	Fiume Dora Riparia	Rilocalizzazione Autoporto – monitoraggio a valle del cantiere

**Tabella 7 - Elenco dei corpi idrici interessati dal monitoraggio ambientale e relativa interferenza**

## 5.5 Parametri indicatori rilevati e metodiche di monitoraggio

Di seguito, per ogni parametro previsto sono descritti sinteticamente i metodi di indagine che dovranno essere adottati nell'ambito del monitoraggio ambientale della acque superficiali. Le misure in campo saranno condotte da personale tecnico qualificato ed opportunamente istruito.

### 5.5.1 Parametri idrologici e chimico-fisici in situ

Il rilievo dei parametri idrologici e chimico-fisici in situ si basa sulla misurazione dei parametri elencati in **Tabella 9**.

Il metodo più diffuso per la misura della portata di un corpo idrico è sicuramente il metodo correnti metrico, che prevede il rilievo delle velocità puntuali lungo la sezione con l'ausilio di appositi strumenti e la successiva integrazione dei dati rilevati. La velocità della corrente può essere rilevata, a seconda delle strumentazioni disponibili, sia da ponte con appositi mulinelli idrometrici da sospensione o più semplicemente attraversando il corso d'acqua, nelle sezioni che lo consentono, con un mulinello idrometrico da guado.

Le misure a guado sono di semplice esecuzione, richiedono un numero ridotto di operatori ed una strumentazione limitata. Tali misure inoltre, possono essere più accurate di altri metodi nel

caso specifico, data l'ampia possibilità di scelta della sezione, e la possibilità di cogliere direttamente le variazioni della geometria della sezione e le variazioni di direzione ed intensità della velocità del flusso. La determinazione della portata richiede la misura dell'area della sezione prescelta e della velocità del flusso all'interno della sezione.

La sezione viene ricostruita misurando la larghezza a partire da un punto fisso posto su una delle due sponde del corso d'acqua. Si misura poi la profondità dell'acqua in corrispondenza di un opportuno numero di verticali poste a distanza nota dal caposaldo, si ottengono così una serie di figure geometriche che approssimano la forma della sezione dalle quali è possibile calcolare l'area dell'intera sezione.

La velocità della corrente viene rilevata mediante il mulinello idrometrico, misurando il numero di giri che compie l'elica trascinata dalla corrente in un dato intervallo di tempo; apposite tabelle di conversione permettono di risalire dal numero di giri nell'unità di tempo al valore della velocità. Data la variabilità spaziale della velocità nella sezione si eseguono più misure, opportunamente distribuite, per poi ottenere un valore medio della velocità.

Il rilievo dei parametri chimico-fisici in situ avverrà in occasione del campionamento mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica o di singoli strumenti dotati degli specifici elettrodi.

<b>PARAMETRI IN SITU</b>
Portata/Velocità della corrente
Temperatura dell'acqua
pH
Conducibilità elettrolitica
Potenziale redox
Ossigeno disciolto (ppm e % saturazione)

**Tabella 8 - Parametri in situ rilevabili mediante utilizzo di sonda multiparametrica**

### **5.5.2 Campionamento e analisi di laboratorio**

La scelta dei parametri chimici è derivata dall'esigenza di effettuare il calcolo di indici di qualità utili per verificare eventuali variazioni ambientali imputabili alla costruzione dell'opera. I parametri sono stati scelti poiché comuni alle normative di riferimento citate in precedenza o significativi in relazione alla tipologia di lavorazioni e/o scarichi di cantiere previsti.

Al fine di effettuare la selezione del set di parametri analitici si è tenuto conto del processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 152/2006 e con il successivo D. Lgs 56/2009.

I parametri inseriti nel set analitico possono essere raggruppati come segue:

- parametri generali di base e metalli: tale set comprende, oltre a quanto definito dal protocollo analitico della Regione Piemonte per il monitoraggio del biennio 2009/2010, sono stati introdotti inoltre i seguenti parametri: durezza totale, TOC, ammoniaca, nitriti, nitrati, idrocarburi totali, tensioattivi anionici, tensioattivi non ionici;
- parametri batteriologici;
- VOC, IPA.

Nonostante il D.Lgs. 152/1999 sia stato abrogato dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. si è comunque ritenuto opportuno ricomprendere nel set analitico i parametri necessari al calcolo degli

indici di stato previsti dal D.Lgs. 152/1999 (LIM, SACA, SECA) per garantire una confrontabilità con i dati preesistenti.

La gran parte dei parametri sono stati selezionati poiché in grado di evidenziare la presenza di carichi antropici di tipo industriale (metalli e idrocarburi) o civile (batteriologici).

<b>Analisi di laboratorio Parametri generali di base e metalli</b>	<b>Analisi di laboratorio Parametri generali di base e metalli</b>
BOD5	Magnesio
COD	Sodio
TOC	Potassio
Durezza totale	Arsenico
Alcalinità	Cadmio
Fosforo totale	Cromo VI
Materiali in sospensione/Solidi Sospesi Totali	Cromo totale
Azoto nitroso	Ferro
Azoto ammoniacale	Manganese
Azoto nitrico	Mercurio
Azoto totale	Nichel
Ammoniaca	Piombo
Ortofosfati	Rame
Solfati	Zinco
Nitriti	Idrocarburi totali
Nitrati	Tensioattivi anionici
Cloruri	Tensioattivi non ionici
Calcio	

**Tabella 9 - Parametri da analizzare per i campioni prelevati presso i punti di acqua superficiale**

<b>Analisi di laboratorio Parametri batteriologici</b>
<i>Escherichia coli</i>
Coliformi totali
Coliformi fecali
Streptococchi fecali
Salmonelle

Tabella 10- Parametri da analizzare per i campioni prelevati presso i punti di acqua superficiale

<b>Analisi di laboratorio VOC - Composti clorurati alifatici</b>
1,1,1 Tricloroetano
1,2 Dicloroetano
Triclorometano (Cloroformio)
Tetracloroetene
Tetraclorometano
Tricloroetene
Esaclorobutadiene
1,1 Dicloroetano
1,1 Dicloroetene
1,1,2 Tricloroetano
1,1,2,2 Tetracloroetano
1,2 Dicloroetene
1,2 Dicloropropano
1,3 Dicloropropene
Cloroetene
Diclorometano

Tabella 11- Parametri da analizzare per i campioni prelevati presso i punti di acqua superficiale

<b>Analisi di laboratorio VOC - Composti clorurati aromatici</b>
1,2 Diclorobenzene
1,2,3 Triclorobenzene
1,2,4 Triclorobenzene
1,3 Diclorobenzene
1,4 Diclorobenzene
2-Clorotoluene
4-Clorotoluene
Clorobenzene

Tabella 12- Parametri da analizzare per i campioni prelevati presso i punti di acqua superficiale

<b>Analisi di laboratorio VOC - Composti aromatici</b>
Benzene
Etilbenzene
Isopropilbenzene
Metilbenzene (Toluene)
Xileni (1,2Dimetilbenzene, 1,3 Dimetilbenzene, 1,4 Dimetilbenzene)

Tabella 13- Parametri da analizzare per i campioni prelevati presso i punti di acqua superficiale

<b>Analisi di laboratorio IPA</b>
Benzo(k)fluorantene
Indeno(1,2,3-cd)pirene
Benzo(a)pirene
Benzo(b)fluorantene
Benzo(g,h,i)perilene
Fluorantene
Antracene
Naftalene

**Tabella 14 - Parametri da analizzare per i campioni prelevati presso i punti di acqua superficiale**

In aggiunta alle sopra citate attività analitiche verrà effettuato il conteggio delle fibre di amianto.

Le operazioni di campionamento saranno opportunamente documentate mediante compilazione di verbali di campionamento. Il campionamento delle acque superficiali sarà svolto in conformità a quanto previsto dai “Metodi analitici per le acque” dell’APAT/ISPRA (APAT e IRSA-CNR, 2003. Metodi analitici per le acque - Manuali e linee guida 29/2003), avendo cura di immergere direttamente idonei contenitori (utilizzati per il trasporto e la conservazione dei campioni) nell’acqua fino al completo riempimento, evitando il ristagno di aria. I campioni saranno etichettati riportando la data di prelievo, il punto di campionamento e la denominazione del campione. I campioni di acqua saranno trasportati e consegnati presso il laboratorio di analisi in condizioni di temperatura idonee ( $4^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$ ), entro 24 ore dal prelievo. L’invio dei campioni al laboratorio sarà corredato da una catena di custodia in cui sarà riportato l’elenco dei campioni inviati e le relative analisi di laboratorio previste per ciascun campione. La catena dovrà essere firmata dal responsabile del campionamento, controfirmata dal laboratorio e rinviata al responsabile del campionamento per la sua archiviazione.

Le analisi chimiche sui campioni di acque superficiali saranno eseguite in conformità ai metodi analitici “Metodi analitici per le acque” – Manuali e linee guida APAT CNR IRSA - 29/2003 e alle norme UNI/EN/ISO. I limiti di rilevabilità dei metodi di prova dovranno essere tali da garantire il confronto dei risultati ottenuti con i valori guida previsti dalla normativa vigente.

Ad integrazione delle analisi sopra citate saranno svolti approfondimenti mediante test di tossicità con *Daphnia magna* e *Vibrio fischeri* (**Tabella 16**).

<b>Analisi tossicologiche</b>
Saggio di tossicità acuta con <i>Daphnia magna</i>
Saggio di tossicità acuta con <i>Vibrio fischeri</i>

**Tabella 15 - Parametri delle analisi tossicologiche**

### 5.5.3 Indicatori biologici

#### 5.5.3.1 Indice Biotico Esteso

La valutazione dell’Indice Biotico Esteso (IBE) si basa sull’analisi della struttura della comunità di macroinvertebrati che colonizza le differenti tipologie fluviali. La presenza o assenza di determinati taxa permette di classificare il corso d’acqua. Tramite la separazione e il riconoscimento, a livello di genere o famiglia, degli individui raccolti lungo tutto un transetto del corpo idrico, è possibile ottenere (in funzione del numero di taxa significativi rinvenuti e della

sensibilità degli stessi) un valore numerico di IBE utilizzando una tabella a doppia entrata (**Tabella 17**). Il valore numerico viene successivamente tradotto in classi di qualità. Le classi di qualità ed i relativi giudizi di qualità possono variare tra I, corrispondente ad un ambiente non inquinato, e V, identificativa di un ambiente fortemente inquinato (**Tabella 18**).

Gruppi faunistici che determinano con la loro presenza l'ingresso orizzontale in tabella (primo ingresso)		Numero totale di unità sistematiche costituenti la comunità (secondo ingresso)								
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36
Plecoteri presenti (Leuctra <sup>o</sup> )	Più di una U.S.	-	-	8	9	10	11	12	13*	14*
	Una sola U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	13*
Efemeroteri presenti (escludere Fam. Baetidae, Caenidae)	Più di una U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	-
	Una sola U.S.	-	-	6	7	8	9	10	11	-
Tricotteri presenti (ed inoltre Fam. Baetidae, Caenidae)	Più di una U.S.	-	5	6	7	8	9	10	11	-
	Una sola U.S.	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Gammaridi e/o Atyidi Palemonidi presenti	Tutte le U.S. Sopra assenti	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Asellidi e/o Niphargidi presenti	Tutte le U.S. sopra assenti	-	3	4	5	6	7	8	9	-
Oligocheti e Chironomidi	Tutte le U.S. Sopra assenti	1	2	3	4	5	-	-	-	-
Altri organismi	Tutte le U.S. Sopra assenti	0	1	-	-	-	-	-	-	-

<sup>o</sup>: nelle comunità in cui *Leuctra* è presente come unico taxon di plecoteri e sono contemporaneamente assenti gli efemeroteri (tranne BAETIDAE e CAENIDAE), *Leuctra* deve essere considerata a livello dei tricotteri al fine dell'entrata orizzontale in tabella;  
 \*: questi valori di indice vengono raggiunti raramente nelle acque correnti italiane. Si tratta in genere di ambienti ad elevata diversità ma occorre evitare la somma di biotipologie (incremento artificioso della ricchezza in taxa).

**Tabella 16 - Tabella di calcolo del valore di I.B.E. (Ghetti 1997)**

Lo scopo dell'indice è quello di formulare diagnosi di qualità di ambienti di acque correnti sulla base delle modificazioni nella composizione della comunità di macroinvertebrati, indotte da fattori di inquinamento delle acque e dei sedimenti o da significative alterazioni fisicomorfologiche dell'alveo bagnato. Il metodo si adatta bene agli ambienti lotici e lentici.

CLASSE DI QUALITÀ	VALORE DI I.B.E.	GIUDIZIO DI QUALITÀ	COLORE TEMATICO
I	10-11-12	Ambiente non inquinato	Azzurro
II	8 - 9	Ambiente leggermente inquinato	Verde
III	6 - 7	Ambiente inquinato	Giallo
IV	4 - 5	Ambiente molto inquinato	Arancio
V	1-2-3	Ambiente fortemente inquinato	Rosso

**Tabella 17 - Criterio di conversione del valore IBE in classi di qualità (Ghetti 1997)**

### 5.5.3.2 *Macrobenthos*

In alternativa alla valutazione dell'Indice Biotico Esteso, coerentemente con quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE si potrà procedere con il campionamento dei macroinvertebrati acquatici.

Il metodo di campionamento dei macroinvertebrati acquatici per la Direttiva Quadro sulle Acque (WFD) basandosi sull'esperienza di diversi paesi europei ed extra-europei sia in ambito di ricerca che applicativo soddisfa i requisiti della Direttiva sia in merito alla registrazione delle abbondanze degli individui raccolti sia in merito alla "ripetibilità" (i.e. standardizzazione) della procedura.

Il principio su cui si basa il metodo è quello di una raccolta proporzionale agli habitat registrati nel sito da campionare, che vanno quindi preliminarmente qualificati e quantificati.

Si campionano gli habitat maggioritari e rappresentativi (almeno il 10% del tratto selezionato) per la valutazione della qualità ecologica, in relazione alla loro presenza. Per ogni habitat è previsto un numero definito di unità di campionamento (repliche), partendo da un minimo di 1, per habitat presenti al 10% nel tratto indagato.

Una replica è un campione effettuato smuovendo il substrato localizzato a monte del posizionamento della rete in un'area definita. Il campionamento dovrà essere effettuato in un'area complessiva di 1 m<sup>2</sup>, derivato dalla raccolta di 10 repliche ciascuna di area pari a 0.1 m<sup>2</sup>.

In casi specifici potrà essere specificata un'area di campionamento diversa, superiore o inferiore, in funzione del tipo fluviale. L'area da campionare può essere per esempio superiore in relazione al tipo fluviale analizzato, ad esempio in fiumi a bassa densità di organismi. I sedimenti sono rimossi per una profondità adeguata alla cattura dei taxa presenti. La profondità dipenderà dal tipo di substrato, dalla sua forma e dalla sua compattezza.

La prima fase del campionamento è rappresentata dal riconoscimento e quantificazione dei microhabitat presenti nel sito sulla base di liste esistenti (riferite allo standard europeo in fase di approvazione a livello comunitario), al fine di distribuire spazialmente le repliche da effettuare.

Molto utile è pertanto il riconoscimento della sequenza riffle/pool (due aree contigue che presentano caratteristiche di turbolenza, profondità, granulometria del substrato e carattere deposizionale/erosionale comparativamente diverso).

Come riportato nel documento redatto da Arpa Piemonte nel ottobre 2009 "Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE (WFD) in Piemonte", la sperimentazione dei protocolli di campionamento degli elementi biologici su un numero significativo di siti nei due anni di sperimentazione ha consentito di evidenziare le criticità dei metodi in termini di applicabilità. In particolare, per quanto riguarda il campionamento del macrobenthos nei fiumi guadabili è stato segnalato che esso richiede tempi più lunghi rispetto al campionamento con il metodo IBE è che le criticità principali sono legate alle difficoltà di riconoscimento in alcuni casi delle sequenze riffle-pool e dei diversi habitat presenti; la parte di smistamento e valutazione quantitativa del campione presenta un certo grado di complessità e onerosità, in particolar modo se vengono mantenute separate le aliquote di campione raccolte nei diversi habitat. Tuttavia si confida che tali criticità possano risolversi con il consolidamento dell'esperienza che verrà maturata con l'applicazione del nuovo metodo.

### 5.5.4 *Ante operam*

Il monitoraggio in fase AO ha lo scopo di fornire una caratterizzazione generale dell'ambiente idrico superficiale interessato dal progetto di costruzione dell'opera. Le campagne di monitoraggio AO saranno svolte nell'anno precedente l'esecuzione delle lavorazioni. Nel dettaglio

si prevede l'esecuzione di quattro campagne con misura dei parametri in situ, delle analisi chimiche di laboratorio e dell'indicatore biologico. L'esecuzione delle analisi tossicologiche, invece, avrà cadenza semestrale.

### **5.5.5 Corso d'opera**

Le attività di monitoraggio di CO dovranno essere eseguite a partire dall'inizio delle lavorazioni e fino all'esaurimento delle interferenze sui corpi idrici. La distribuzione temporale e spaziale dei rilievi dovrà essere oggetto di una pianificazione annuale delle attività e di una successiva programmazione periodica di dettaglio in stretta correlazione con i crono programmi delle lavorazioni. La programmazione delle attività dovrà quindi essere flessibile al fine di potersi relazionare al meglio con la progressione del fronte di avanzamento lavori.

In linea generale sarà adottata una frequenza di rilievo trimestrale; durante i periodi nei quali saranno svolte le attività potenzialmente più impattanti per la componente in esame, la frequenza dei rilievi sarà intensificata assumendo una cadenza bimensile.

L'esecuzione delle analisi tossicologiche avrà cadenza semestrale.

Si precisa che la definizione dei punti di misura e la tipologia delle misure potranno essere all'occorrenza riviste ed adeguate.

### **5.5.6 Post operam**

Il monitoraggio in fase di PO ha lo scopo di verificare la situazione finale dei corpi idrici in assenza di lavorazioni. Le campagne di monitoraggio di PO saranno svolte nell'anno successivo al termine delle lavorazioni. Nel dettaglio si prevede l'esecuzione di quattro campagne.

L'esecuzione delle analisi tossicologiche avrà cadenza semestrale.

Si precisa che la definizione dei punti di misura e la tipologia delle misure potranno essere all'occorrenza riviste ed adeguate.

## **5.6 Reportistica e restituzione dei dati**

I dati di campo ed i risultati delle analisi di laboratorio saranno organizzati ed analizzati in modo organico e restituiti sotto forma di bollettino o relazione periodica che dovrà comprendere:

- i riferimenti normativi delle modalità di campionamento e di analisi per ogni parametro considerato;
- i risultati delle attività di campionamento ed analisi;
- i dati rilevati per gli indicatori biologici (macrobenthos o IBE); l'elenco delle Unità Sistematiche rilevate con relativo commento sulle caratteristiche della comunità di macroinvertebrati rilevata, evidenziando le possibili fonti di alterazione;
- il confronto con i limiti di legge previsti o le prescrizioni impartite dalle autorità;
- la segnalazione di eventuali anomalie tecniche e/o ambientali che potrebbero inficiare e/o condizionare parzialmente o totalmente i risultati;
- la segnalazione di eventuali anomalie potenzialmente riconducibili alle attività di cantiere.

## 6. ATMOSFERA

Le finalità del monitoraggio della componente atmosfera sono le seguenti:

- monitorare la Qualità dell'Aria e permettere la valutazione dell'impatto derivante dalle attività connesse con la realizzazione dell'autoporto, in termini di immissioni conseguenti alle attività di cantiere ivi compresa la movimentazione dei mezzi d'opera;
- monitorare la Qualità dell'Aria e permettere la valutazione dell'impatto derivante dalle attività connesse alla dispersione di polveri dovuta alle attività di scavo e alle demolizioni previste in progetto;
- verificare che i limiti normativi per la qualità dell'aria siano rispettati;
- individuare eventuali criticità legate alle lavorazioni effettuate per intervenire con le opportune azioni mitigative.

### 6.1 Riferimenti Normativi

Il monitoraggio ambientale della componente atmosfera, con le attività ad esso connesse, sarà effettuato in conformità con la normativa attualmente vigente in materia:

- Direttiva Consiglio Ue n. 96/62/Ce – “Qualità dell'aria”;
- D.M. Trasporti 20 dicembre 1999 – “Attuazione della direttiva 97/68/Ce sulle emissioni dei motori”;
- Direttiva Consiglio Ue 1999/30/Ce – “Valori limite qualità dell'aria ambiente per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, piombo” (Testo vigente fino al 11 giugno 2010, abrogato da Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue 2008/50/Ce – “Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”);
- Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue n. 2000/69/Ce - “Valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente”;
- Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue 2002/3/Ce – “Ozono nell'aria”;
- Decisione Commissione Ce n. 2004/279/Ce – “Orientamenti per l'attuazione della direttiva 2002/3/Ce - Ozono nell'aria”;
- D.Lgs. del 3 aprile 2006, n. 152: parte quinta – “Norme in materia ambientale - Stralcio - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”;
- D.M. Ambiente del 18 dicembre 2006 – “Approvazione del Piano nazionale di assegnazione delle quote di CO2 per il periodo 2008-2012”
- Decisione Commissione Ce n. 2006/944/Ce - “Determinazione dei livelli di emissione della Comunità e degli Stati membri nell'ambito del protocollo di Kyoto ai sensi della decisione 2002/358/Ce”;
- D.Lgs. del 14 febbraio 2008, n.33 – “Composti organici volatili - Modifiche del D.Lgs. 161/2006”;
- Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue 2008/50/Ce – “Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”;
- D.M. Ambiente del 3 marzo 2009 – “Incentivi per l'installazione di dispositivi per l'abbattimento delle emissioni di particolato”;

- Direttiva Parlamento Europeo del 23 aprile 2009, n. 2009/30/Ce – “Specifiche sui combustibili e riduzione emissioni gas serra - Modifica direttive 1998/70/Ce, 1999/32/Ce e 93/12/Ce”;
- Direttiva del 31 marzo 2010, n. 2010/26/UE – “Emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante”;
- D.Lgs. del 13 agosto 2010, n.155 – “Qualità dell’aria ambiente – Attuazione direttiva 2008/50/Ce”;
- L.R. 7 Aprile 2000 n. 43: Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria.
- DGR 5 agosto 2002 n. 109-6941: Approvazione della Valutazione della qualità dell’aria nella Regione Piemonte. Anno 2001.
- DGR dell'11 novembre 2002 n. 14-7623: Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000 n. 43, Disposizioni per la tutela dell’ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell’aria. Aggiornamento dell’assegnazione dei Comuni piemontesi alle Zone 1, 2 e 3. Indirizzi per la predisposizione e gestione dei Piani di Azione.
- DGR del 28 giugno 2004 n. 19–12878: Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000 n. 43. Disposizioni per la tutela dell’ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell’aria, ex articoli 8 e 9 Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351.
- DGR del 18 settembre 2006 n. 66-3859: Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000 n. 43, Disposizioni per la tutela dell’ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell’aria, ex articoli 7, 8 e 9 Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351. Stralcio di Piano per la mobilità.
- DGR del 23 ottobre 2006 n. 57 – 4131: Precisazioni e chiarimenti sullo Stralcio di Piano per la mobilità in attuazione della L.R. 7 aprile 2000, n. 43 di cui alla D.G.R. 66-3859 del 18 settembre 2006, nonché rimodulazione delle misure di cui ai paragrafi 2.1.2 e 2.1.3 del medesimo e definizione di ulteriori azioni in materia.
- DGR dell'11 gennaio 2007 n. 98 – 1247: Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000, n. 43 (Disposizioni per la tutela dell’ambiente in materia di inquinamento atmosferico). Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell’aria, ai sensi degli articoli 8 e 9 decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351. Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento.
- DGR 23 luglio 2007, n. 64-6526: Seconda fase di attuazione dello Stralcio di Piano per la mobilità approvato con D.G.R. n. 66-3859 del 18 settembre 2006, come integrata dalla D.G.R. n. 57-4131 del 23 ottobre 2006.
- DGR del 4 agosto 2009, n. 46-11968: Aggiornamento dello Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento.

## 6.2 Ubicazione dei punti di monitoraggio

Le attività di monitoraggio saranno svolte in corrispondenza del ricettore che, in ragione della sua distanza dal sito, potrà essere interessato dagli impatti più significativi, ossia l’edificio residenziale/commerciale sito lungo la SS 25 denominato **ATM01** la cui localizzazione è riportata nella “**Planimetria dei punti di monitoraggio**”.

### 6.3 Modalità di campionamento e analisi della qualità dell'aria

Le tipologie di indagine associate alle zone da monitorare sono:

- Rilievo degli inquinanti da traffico: NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, BTEX, PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>.
- Monitoraggio delle polveri: PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>.

La collocazione su microscala delle centraline (altezza dal suolo, distanza dagli ostacoli, posizionamento in funzione delle caratteristiche meteorologiche del luogo, ecc.) sarà effettuata nel rispetto delle prescrizioni indicate dalla normativa vigente (D.M. 60/02, D.Lgs. 183/04 e D.Lgs. 152/07) e con riferimento alle segnalazioni contenute nel documento “*Linee guida per la predisposizione delle reti di monitoraggio della qualità dell’aria in Italia*” (APAT, 2004).

Per l’ubicazione dei campionatori per gli inquinanti da traffico, si rispetteranno le seguenti indicazioni:

- ad almeno 25 m da grandi incroci e 4 m dalla corsia più vicina;
- non oltre i 5 m dal bordo strada, per la misura di NO<sub>2</sub> e CO;
- ad almeno 10 m dalla strada più vicina, per la misura dell’ozono.

I dati registrati dagli analizzatori automatici e dai sensori meteo rilevati dalla stazione mobile sono inviati a un sistema di acquisizione ed elaborazione dedicato che provvede alle elaborazioni di primo livello (prevalidazione dati, elaborazioni statistiche di base e segnalazioni di numero dati validi).

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei monitoraggi da effettuare, con le frequenze e le durate del monitoraggio previste per ciascuna fase attuativa dell’opera.

POSTAZIONE	PARAMETRI MISURATI	Frequenza e durata del monitoraggio		
		ANTE OPERAM	CORSO D’OPERA	POST OPERAM
ATM 01	Inquinanti da traffico / polveri	Monitoraggio in continuo di 7 giorni consecutivi Prima dell’inizio del cantiere	Monitoraggio in continuo di 7 giorni consecutivi In corrispondenza delle attività più impattanti (scavi, demolizioni)	-

**Tabella 18 - Sintesi monitoraggio atmosfera**

### 6.4 Restituzione dati

Al termine di ciascuna campagna di rilievi sarà fornito un rapporto riassuntivo contenente:

- la descrizione di ogni singola postazione di misura con posizionamento su estratto dalla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 e coordinate UTM;
- una descrizione delle modalità di campionamento ed analisi per ogni parametro, con indicazione dei riferimenti alle metodiche standard utilizzate e descrizione di eventuali scostamenti da queste;
- i risultati delle attività di campionamento ed analisi;
- il confronto con i limiti di legge previsti o le prescrizioni impartite dalle autorità.

## 7. RUMORE

Il monitoraggio del rumore deve essere organizzato in modo da consentire:

- una corretta caratterizzazione del clima acustico, sia nella fase ante operam, sia durante la fase di cantierizzazione, relativamente ai ricettori sensibili individuati dalla relazione di impatto acustico, per tutta la fascia di territorio potenzialmente soggetta ad impatto acustico;
- un controllo delle modifiche al clima acustico che possono riscontrarsi in corso d'opera nelle situazioni ove la durata degli eventi, l'intensità o particolari condizioni locali lo rendano necessario.
- una completa caratterizzazione del clima acustico post operam e il relativo rispetto dei limiti da D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142.

### 7.1 Riferimenti normativi

I riferimenti normativi e gli standard di riferimento per il monitoraggio del rumore sono i seguenti:

- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 - " Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" Il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva legge quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce i valori limite, con lo scopo di adeguare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.
- D.P.R. 30 Marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".
- D.M. 29 Novembre 2000 " Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore."
- Legge Regione 20 ottobre 2000 n. 52 "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico".
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".
- Piani di Classificazione Acustica comunali.

### 7.2 Ubicazione dei punti di monitoraggio

Nella scelta della localizzazione delle postazioni sono stati privilegiati i fabbricati prossimi al cantiere e le aree residenziali più vicine. All'interno degli ambiti di cantiere sono state inoltre considerate le aree attraversate dalle strade che saranno percorse dai mezzi di cantiere per il trasporto dei materiali da/per i medesimi.

I punti di monitoraggio sono di seguito elencati; la loro localizzazione è riportata nella "Planimetria dei punti di monitoraggio" (elaborato PD2\_C3C\_MUS\_0501).

PUNTO	COMUNE	LOCALIZZAZIONE	Coordinate UTM	
			N	E
ACU01	San Didero	Edificio residenziale/commerciale a 2 piani f.t. a ridosso della SS25	4998729.05	359317.14
ACU02	San Didero	Edificio residenziali a 2 piani f.t. su 3 fronti. Arretrato di circa 20 m rispetto alla SS25	4998752.46	359210.82

### 7.3 Modalità di campionamento e analisi

Al fine di garantire uno svolgimento qualitativamente omogeneo delle misure AO, CO e PO, la ripetibilità delle misure e la possibilità di creare un catalogo informatizzato aggiornabile ed integrabile nel tempo, è necessario che le misure vengano svolte con appropriate metodiche.

Le misure saranno effettuate utilizzando fonometri integratori di classe 1; il microfono sarà posizionato a circa 1,5 metri di altezza dal suolo, in direzione delle sorgenti disturbanti e lontani da superfici riflettenti. Al fine di ottenere una maggiore comprensione del clima acustico in esame si procederà all'acquisizione dei livelli percentili L1, L5, L10, L50, L90, L95 e naturalmente il livello sonoro equivalente di pressione sonora ponderato A (LAeq).

Vista la natura delle sorgenti da monitorare (cantiere e traffico) è prevista un'unica metodica di misura ovvero misure in continuo della durata di 24 ore.

Di seguito si riporta uno schema con le frequenze e le durate del monitoraggio previste per ciascuna fase attuativa dell'opera.

POSTAZIONE	PARAMETRI MISURATI	Frequenza e durata del monitoraggio		
		ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM
ACU01	Leq L1, L5, L10, L50, L90, L95 in dBA	Monitoraggio in continuo di 24 ore. <i>Prima dell'inizio del cantiere</i>	Monitoraggio in continuo di 24 ore. <i>Fasi di cantiere più impattanti:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizzazione rilevato stradale e demolizione fabbricati esistenti</li> <li>Realizzazione opere sovrappasso rampa 3 - getti fondazioni pile</li> </ul>	Monitoraggio in continuo di 24 ore. <i>Esercizio dell'opera</i>
ACU02	Leq L1, L5, L10, L50, L90, L95 in dBA	Monitoraggio in continuo di 24 ore. <i>Prima dell'inizio del cantiere</i>	Monitoraggio in continuo di 24 ore. <i>Fasi di cantiere più impattanti:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizzazione rilevato stradale e demolizione fabbricati esistenti</li> <li>Realizzazione opere sovrappasso rampa 3 - getti fondazioni pile</li> </ul>	Monitoraggio in continuo di 24 ore. <i>Esercizio dell'opera</i>

**Tabella 19- Sintesi monitoraggio rumore**

#### 7.4 Restituzione dati

Al termine di ciascun campionamento si provvederà alla restituzione di un rapporto riassuntivo contenente:

- descrizione del punto di monitoraggio;
- zonizzazione acustica del territorio e limiti di legge;
- basi cartografiche in scala idonea con la localizzazione dei punti di misura;
- documentazione fotografica dei punti di misura;
- parametri temporali del monitoraggio;
- caratteristiche territoriali influenti sui processi di propagazione del rumore: morfologia, copertura superficiale del terreno, ostacoli naturali ed artificiali, etc.;
- caratteristiche meteorologiche di fonte pubblica/privata rilevate in stazioni meteo significative ai fini dello studio (posizione e denominazione della stazione, sintesi statistica degli indicatori osservati, etc.);
- descrizione delle sorgenti di rumore (industrie, cave, strade, autostrade, etc.) rilevate;
- note ai rilievi;
- analisi delle registrazioni;
- sintesi dei risultati;
- verifica dei limiti normativi.

## 8. Sintesi dei monitoraggi previsti

PUNTO	PARAMETRI MISURATI	Frequenza e durata del monitoraggio		
		ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM
<b>RUMORE</b>				
ACU01	Leq L1, L5, L10, L50, L90, L95 in dBA	Monitoraggio in continuo di 24 ore. <i>Prima dell'inizio del cantiere</i>	Monitoraggio in continuo di 24 ore. <i>Fasi di cantiere più impattanti:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizzazione rilevato stradale e demolizione fabbricati esistenti</li> <li>Realizzazione opere sovrappasso rampa 3 – getti fondazioni pile</li> </ul>	Monitoraggio in continuo di 24 ore. <i>Esercizio dell'opera</i>
ACU02	Leq L1, L5, L10, L50, L90, L95 in dBA	Monitoraggio in continuo di 24 ore. <i>Prima dell'inizio del cantiere</i>	Monitoraggio in continuo di 24 ore. <i>Fasi di cantiere più impattanti:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizzazione rilevato stradale e demolizione fabbricati esistenti</li> <li>Realizzazione opere sovrappasso rampa 3 – getti fondazioni pile</li> </ul>	Monitoraggio in continuo di 24 ore. <i>Esercizio dell'opera</i>
<b>ATMOSFERA</b>				
ATM 01	Inquinanti da traffico / polveri	Monitoraggio in continuo di 7 giorni consecutivi <i>Prima dell'inizio del cantiere</i>	Monitoraggio in continuo di 7 giorni consecutivi Frequenza semestrale	-
<b>ACQUE SUPERFICIALI</b>				
FIM 01 FIV 01	Misura dei parametri in situ, analisi di laboratorio e dell'indicatore biologico Analisi tossicologiche	Quattro campagne trimestrali con misura dei parametri in situ, delle analisi chimiche di laboratorio e dell'indicatore biologico. Due analisi tossicologiche con cadenza semestrale <i>L'anno precedente l'avvio del cantiere</i>	Campagne trimestrali con misura dei parametri in situ, delle analisi chimiche di laboratorio e dell'indicatore biologico. Analisi tossicologiche con cadenza semestrale	Quattro campagne trimestrali con misura dei parametri in situ, delle analisi chimiche di laboratorio e dell'indicatore biologico. Due analisi tossicologiche con cadenza semestrale <i>Esercizio dell'opera</i>
<b>SUOLO</b>				
SUO 01		Osservazioni pedologiche (profili e trivellate manuali) Determinazioni chimico-fisiche ed ecotossicologiche	2 campagne (Aprile/ottobre) Controlli in cantiere su regimazione acque, compattazione, sversamento, accantonamento terreno di scotico	Osservazioni pedologiche (profili e trivellate manuali) Determinazioni chimico-fisiche ed ecotossicologiche

**Tabella 20- Sintesi dei monitoraggi**