



TORINO - IVREA - QUINCINETTO

IVREA - SANTHIA'

SISTEMA AUTOSTRADALE  
TANGENZIALE DI TORINO

VISTO per ATIVA S.p.A.



*Amministratore Delegato*  
Dott. Ing. LUIGI CRESTA

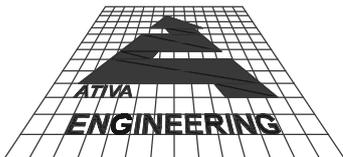
## **AUTOSTRADA A4/A5 - A5 TORINO QUINCINETTO IVREA SANTHIA'**

### ***NODO IDRAULICO DI IVREA 2° FASE DI COMPLETAMENTO***

### ***PROGETTO DEFINITIVO***

### ***STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE***

### ***Piano di monitoraggio ambientale Relazione***

IL PROGETTISTA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO			
  <i>Il Direttore Tecnico</i>  Dott. Ing. ROBERTO PETRALI ordine degli Ingegneri di Milano n° 14638	ECOPLAN S.r.l. HYDRODATA S.p.a.	ECOPLAN S.r.l. V. Palmisano	ATIVA ENGINEERING V. Palmisano			
	DATA	REVISIONE	DATA			
	OTTOBRE 2019	Emissione	18/10/2019			
	SCALA	Rev.1 - a seguito indicazioni ARPA	20/03/2020			
	-	Rev.2 - a seguito osservazioni MITE	14/05/2021			
UFFICIO	COMMESSA	N° PROGETTO	FASE	ARGOMENTO	N° ELABORATO	REV
SSP	0101A05	0000	PD	DAMB	054	02



**NODO IDRAULICO DI IVREA**  
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**  
**D.M.VIA n.2 del 12/01/2015 Prescrizioni A.7 e A.9**

## INDICE

PREMESSA.....	5
1 TERRENO DI SCOTICO .....	11
1.1 METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E CAMPIONAMENTO .....	11
1.2 LOCALIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI.....	14
1.3 PRINCIPALI MISURE CORRETTIVE.....	15
1.4 SCHEDE DI RILEVAMENTO .....	16
2 ATMOSFERA - QUALITA' DELL'ARIA .....	18
2.1 PREMESSA.....	18
2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI .....	19
2.3 CONDIZIONI EMISSIVE ATTUALI E PREVISTE .....	24
2.3.1 <i>Livelli di traffico</i> .....	24
2.3.2 <i>Il sistema di monitoraggio Regione Piemonte – Arpa</i> .....	27
2.3.3 <i>La stazione di monitoraggio di Ivrea - Liberazione</i> .....	27
2.3.4 <i>La stazione di monitoraggio di Cigliano - Autostrada</i> .....	32
2.3.5 <i>Considerazioni riepilogative sulle condizioni emissive nell'area di intervento</i> .....	36
2.3.6 <i>Identificazione delle metodiche e dei punti di monitoraggio</i> .....	37
2.4 METODICHE DI MONITORAGGIO – LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI E TEMPISTICHE.....	37
2.5 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE MISURE .....	39
2.6 RAPPORTI DI MISURA.....	40
2.7 INTERVENTI DI CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DELLE POLVERI.....	40
2.8 PROCEDURA GESTIONALE PER L'APPLICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....	41
2.9 SCHEDE DI RILEVAMENTO .....	44
3 ACQUE SUPERFICIALI .....	49
3.1 RIFERIMENTI NORMATIVI .....	49
3.2 METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E CAMPIONAMENTO .....	51
3.2.1 <i>Misure di portata: strumentazione impiegata e operazioni</i> .....	56
3.2.2 <i>Rilievi della qualità fisico chimica e biologica delle acque</i> .....	58
3.2.3 <i>Indice di Qualità Morfologica</i> .....	63

3.2.4	<i>Piano di monitoraggio delle scabrezze nel paleoalveo del rio Ribes</i> .....	65
3.3	LOCALIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI E FREQUENZA DEI RILIEVI .....	65
3.4	GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI ATTENZIONE .....	66
3.5	SCHEDE DI RILEVAMENTO .....	67
4	ACQUE SOTTERRANEE.....	82
4.1	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	82
4.2	METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E CAMPIONAMENTO .....	83
4.3	LOCALIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI.....	84
4.4	GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI ATTENZIONE .....	84
4.5	SCHEDE DI RILEVAMENTO .....	86
5	RUMORE.....	89
5.1	PREMESSA.....	89
5.2	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	89
5.3	LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO DEL RUMORE DA TRAFFICO AUTOSTRADALE.....	90
5.3.1	<i>Il Piano di risanamento acustico del tratto autostradale Torino – Quincinetto</i> .....	90
5.3.2	<i>Interventi di mitigazione acustica definiti a conclusione della procedura di VIA</i> .....	94
5.3.3	<i>Lo studio acustico dicembre 2020</i> .....	95
5.3.4	<i>Localizzazione dei punti di monitoraggio del rumore indotto dal traffico autostradale</i> .....	97
5.4	LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO DEL RUMORE DA CANTIERE .....	97
5.5	STRUMENTAZIONE .....	98
5.6	METODICHE E CADENZA DI MONITORAGGIO.....	98
5.7	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE MISURE .....	99
5.7.1	<i>Metodica T</i> .....	99
5.7.2	<i>Metodica C</i> .....	100
5.8	RAPPORTI DI MISURA.....	100
5.9	GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO RICONTRATE IN FASE DI CANTIERE (METODICA C) .....	101
5.10	GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO SEGNALATE IN FASE DI CANTIERE .....	101
5.11	SCHEDE DI RILEVAMENTO .....	102
6	VIBRAZIONI .....	108

---

6.1	PREMESSA.....	108
6.2	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	108
6.3	MODALITÀ DI MONITORAGGIO .....	109
6.3.1	<i>Indagini preliminari</i> .....	109
6.3.2	<i>Esecuzione e durata delle misure</i> .....	110
6.3.3	<i>Cadenza di monitoraggio</i> .....	110
6.3.4	<i>Indicatori</i> .....	110
6.4	RAPPORTI DI MISURA.....	112
6.5	GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO DEL VALORE SOGLIA.....	113
6.6	SCHEDE DI RILEVAMENTO .....	114
7	ACCESSIBILITÀ AI DATI E RAPPORTI SULLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....	120
7.1	ACCESSIBILITÀ AI DATI DI MONITORAGGIO .....	120
7.2	RAPPORTI SULLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO.....	120
	ALLEGATO A – ARPA – RELAZIONE DI CONTRIBUTO TECNICO SCIENTIFICO .....	121

## PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale costituisce l'aggiornamento e l'integrazione di analogo documento predisposto in fase di Progetto Definitivo e viene predisposto in ottemperanza della prescrizione A.7e, per quanto attiene l'accessibilità dei dati di monitoraggio, della prescrizione A.9, riportate in allegato al D.M.VIA n.2 del 12/01/2015.

Dette prescrizioni recitano:

- *A.7) Dovrà essere aggiornato il Piano di Monitoraggio Ambientale dell'opera, che dovrà essere concordato con l'Arpa e con l'Autorità di Bacino del Fiume Po, per quanto di competenza, e dovrà porre particolare attenzione ai seguenti aspetti:*
  - *A.7.1 relativamente alla componente Atmosfera, con riferimento ad uno studio di approfondimento delle condizioni emissive e della diffusione dovuto al futuro esercizio dell'opera, dovrà essere definito il monitoraggio degli inquinanti causati dal traffico stradale, nelle fasi di ante operam e di esercizio in particolare con riferimento a CO, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, PM<sub>10</sub> e PM;*
  - *A.7.2 relativamente alle componenti Acque superficiali, Acque sotterranee e Assetto fisico del territorio deve essere integrato tenendo anche conto delle acque sotterranee in corrispondenza del pozzo idropotabile di Calea di Sotto;*
  - *A.7.3 dovrà essere previsto il monitoraggio riguardante gli interventi di manutenzione della vegetazione lungo l'alveo del Rio Ribes, funzionali a garantire le condizioni di scabrezza assegnate all'alveo nel modello bidimensionale utilizzato per la verifica della compatibilità idraulica del nuovo attraversamento, si ritiene necessario inoltre, un adeguato coordinamento fra il soggetto proprietario dell'infrastruttura e l'Autorità idraulica competente sul corso d'acqua in questione;*
  - *A.7.4 relativamente alla componente Rumore, deve essere previsto il monitoraggio del clima acustico dovuto al traffico stradale in corrispondenza delle aree critiche definite dal Piano di risanamento acustico del tratto autostradale Torino – Quincinetto predisposto dalla Provincia di Torino.*
- *A.9) Il Piano di Monitoraggio Ambientale aggiornato dovrà essere trasmesso al MATTM per la verifica e dovrà essere creata un'ideale banca dati per la raccolta, sistematizzazione, analisi e diffusione dei dati che dovranno essere resi disponibili in tempo reale all'ARPA, all'Autorità di Bacino del fiume Po e alla Provincia di Torino che ha in corso la messa in opera di uno specifico modello di monitoraggio idraulico.*

Con riferimento alla prescrizione di cui al punto A.7.3, in merito al "Piano di monitoraggio relativo alla manutenzione della vegetazione lungo l'alveo del rio Ribes" trasmesso da Ativa, con lettera in data 12/07/2019 prot. 00017041/2019, l'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPo) si è pronunciata positivamente con richiesta, da recepire nelle successive fasi autorizzative, di estendere il piano a un tratto del torrente Chiusella, in cui confluisce il rio Ribes.

Il Piano di Monitoraggio è stato condiviso con l'Arpa Piemonte e, per le parti di competenza, con l'Autorità di Bacino per il Fiume Po.

La presente versione del Piano di Monitoraggio ottempera inoltre alle richieste di integrazione di cui alla lettera protocollo R.0000109.09-04-2021 del Ministero della Transizione Ecologica, Direzione Generale per la Crescita Sostenibile e la Qualità dello Sviluppo.

Il tratto autostradale a cui si riferisce il piano di monitoraggio corrisponde al nodo idraulico di Ivrea e si colloca in posizione baricentrica lungo la direttrice (autostrada A5 Torino-Ivrea-Aosta) che collega il capoluogo piemontese con i trafori del Monte Bianco e del Gran San Bernardo. Il tratto autostradale si caratterizza per la presenza dello svincolo di interconnessione con il Raccordo autostradale A4/A5 Ivrea – Santhià che raccorda la suddetta direttrice con l'autostrada A4 Torino – Milano – Venezia, la principale arteria stradale del nord Italia. Si tratta pertanto di un nodo stradale di primaria importanza, la cui funzionalità deve essere assicurata anche a fronte di eventi alluvionali eccezionali.

Il progetto di adeguamento dell'autostrada A5 in corrispondenza del nodo idraulico di Ivrea è stato predisposto sulla base delle richieste e delle indicazioni dalle Autorità Competenti a seguito delle calamità occorse alle strutture autostradali ed agli abitati dei Comuni limitrofi ad Ivrea nel corso degli eventi alluvionali citati. Oggetto del progetto è il rifacimento di 9,15 km dell'autostrada A5 (dalla progressiva 36+200, immediatamente a sud dell'interconnessione con il raccordo autostradale A4/A5, alla progressiva 45+630), con l'inserimento di tre viadotti, rispettivamente denominati Torrente Chiusella (lunghezza 284 m), Cartiera (lunghezza 380m) e Fiorano (lunghezza 490 m.)

Gli interventi previsti comprendono inoltre il rifacimento dello svincolo di interconnessione tra la A5 ed il raccordo autostradale A4/A5 Santhià-Ivrea.

Gli interventi di adeguamento comportano la modificazione, per buona parte del tratto indicato, della livelletta autostradale, che viene innalzata per renderla coerente con i livelli idrici previsti in caso di piena.

Con la realizzazione di questo intervento si provvede inoltre ad adeguare l'autostrada alle caratteristiche geometriche previste dal D.M. 5/11/2001. In particolare si prevede l'adeguamento geometrico della carreggiata con l'allargamento dello spartitraffico esistente da 3 metri a 5 metri e l'allargamento della corsia di emergenza esistente da 2,5 metri a 3 metri. (figura 1).

Le figure successive illustrano il tratto di intervento e le principali opere previste.

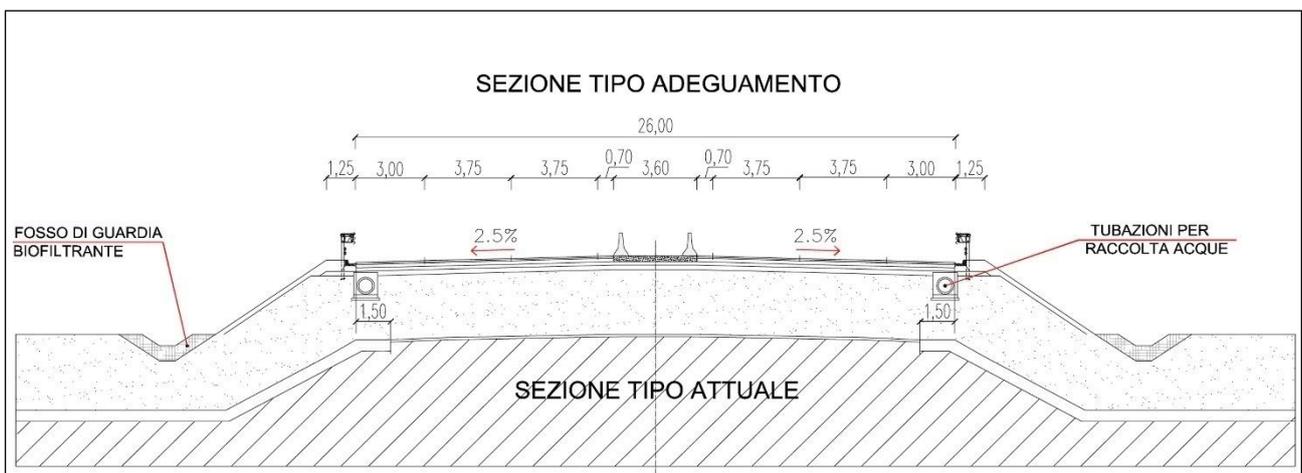


Figura 1

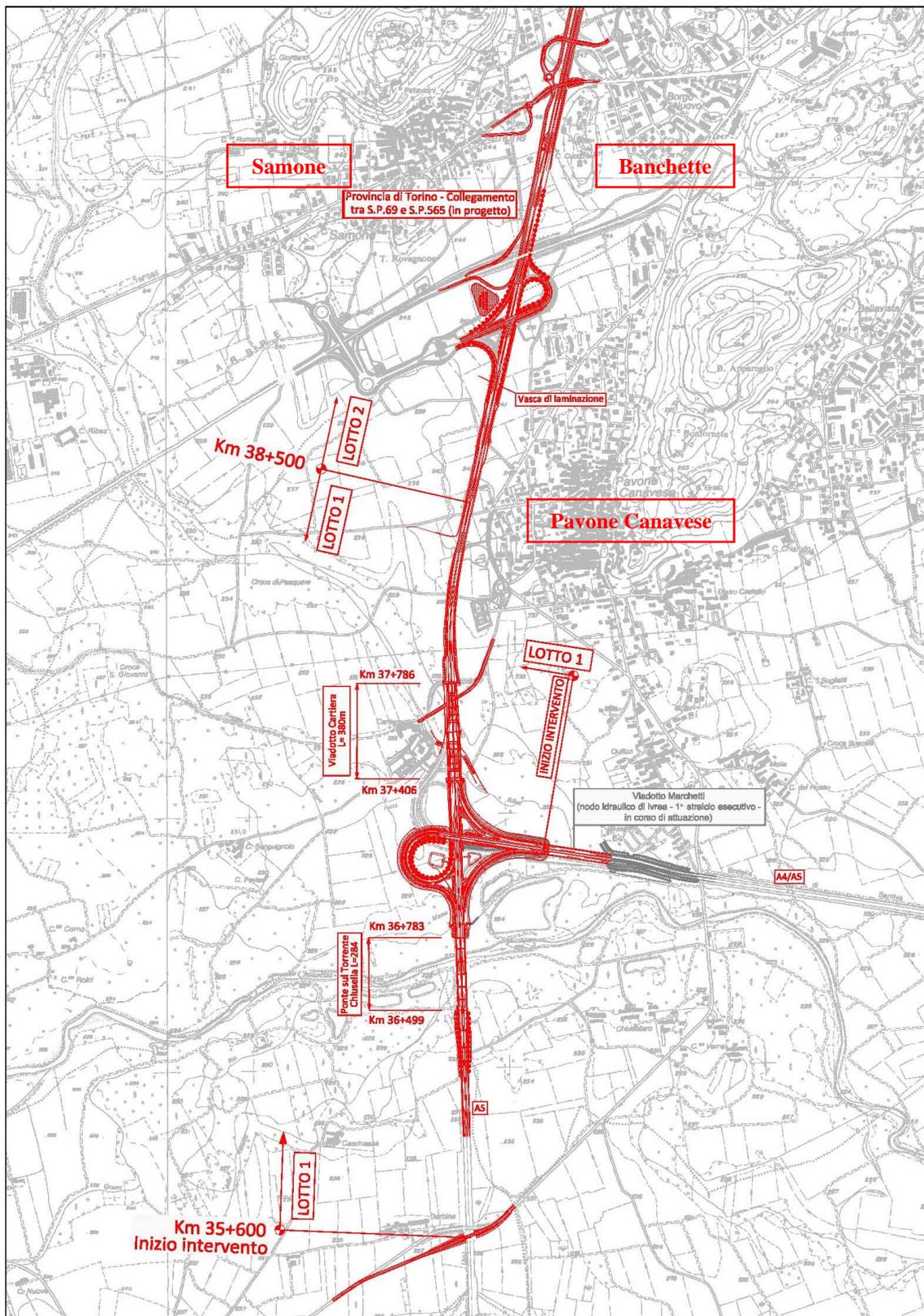


Figura 2 Interventi in progetto - Lotto1 e Lotto 2

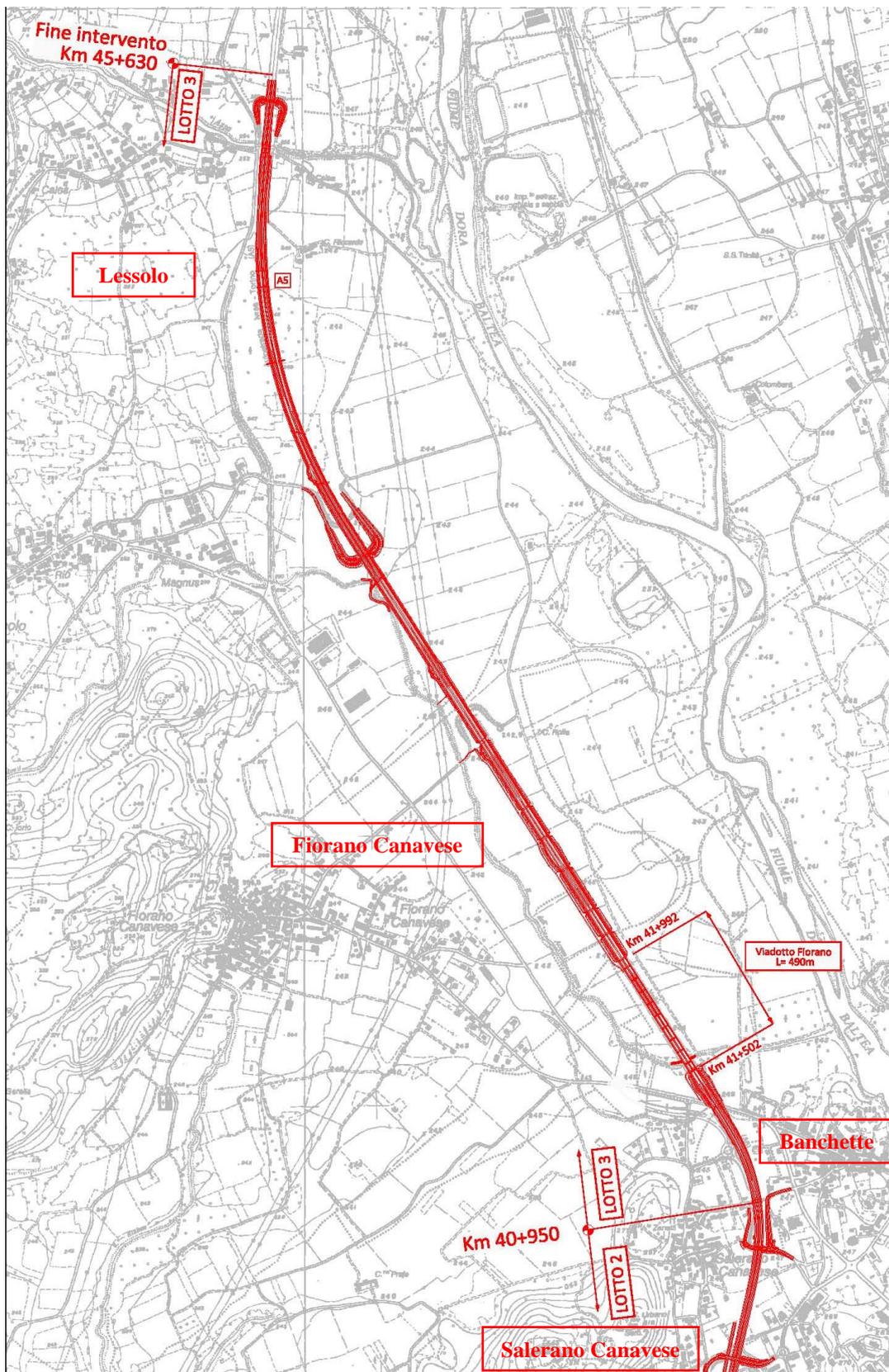


Figura 3 Interventi in progetto – Lotto 3

Il piano di monitoraggio di seguito esposto tratta i seguenti fattori ambientali:

- Terreno di scotico;
- Atmosfera - Qualità dell'aria;
- Acque superficiali;
- Acque sotterranee;
- Rumore.

Nella tabella che segue sono riepilogati i punti di monitoraggio previsti, la cui localizzazione è riportata nella tavola *AMB 055 Piano di monitoraggio ambientale - Planimetria*.

<b>Lotto</b>	<b>Punto n.</b>	<b>Progressiva (km)</b>	<b>Componente</b>	<b>Lato</b>	<b>Note</b>
1	CHU1	36+690	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
1	CHU2	36+720	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
1	CHU3	36+770	Acque superficiali	Est	Monitoraggio definitivo
1	BMA1	36+870	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
1	BMA2	36+900	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
1	BMA3	36+970	Acque superficiali	Est	Monitoraggio definitivo
1	RIB4	Raccordo A4/A5 - Svincolo	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
1	RIB3		Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
1	RIB2	37+410	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
1	RC1	37+450	Rumore	Ovest	
1	RIB1	38+080	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
2	V1	38580	Vibrazioni	Est	
2	RFal	38+500	Rumore	-	Inizio tratto monitoraggio Fronte Avanzamento Lavori
2	AT1	38+400	Qualità dell'aria	Ovest	
2	RT1	38+600	Rumore	Est	
2	S1	Svincolo di Ivrea	Terreno di scotico	Ovest	Stoccaggio scotico proveniente dai lotti 1 e 2
2	RT2	40+030	Rumore	Est	
2	RT3	40+270	Rumore	Est	
2	RT4	40+480	Rumore	Est	
2	RT5	40+770	Rumore	Ovest	
2	V3	40+900	Vibrazioni	Ovest	
2	V2	41+000	Vibrazioni	Ovest	
3	RT6	41+130	Rumore	Est	
3	AT2	41+130	Qualità dell'aria	Ovest	
3	RFal	41+260	Rumore	-	Fine tratto monitoraggio Fronte Avanzamento Lavori
3	AC1	41+310	Qualità dell'aria	Ovest	
3	RC2	41+310	Rumore	Ovest	
3	ACR6	41+540	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	ACR5	41+540	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	ACR4bis	42+530	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio definitivo
3	AS1	42+700	Acque sotterranee	Est	
3	AS2	42+930	Acque sotterranee	Est	
3	AS3	43+030	Acque sotterranee	Ovest	
3	AS4	43+190	Acque sotterranee	Est	
3	AS5	43+290	Acque sotterranee	Ovest	
3	ACR4	43+520	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	ACR3	43+680	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	ACR2	43+680	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	S2	44+060	Terreno di scotico	Ovest	Stoccaggio scotico lotto 3
3	ACR1	44+150	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	RFal	45+220 – 45+370	Rumore	-	Tratto monitoraggio Fronte Avanzamento Lavori
3	AS6	45+220	Acque sotterranee	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	RT7	45+260	Rumore	Est	
3	RT8	45+260	Rumore	Ovest	
3	AS7	45+310	Acque sotterranee	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	ASS1	45+310	Acque superficiali	Ovest	
3	ASS2	45+340	Acque superficiali	Est	
3	V4	45+320	Vibrazioni	Est	

Tabella 1 – Quadro d'insieme dei punti di monitoraggio

## 1 TERRENO DI SCOTICO

Nel presente capitolo sono sviluppate nel dettaglio le attività di monitoraggio relative al terreno di scotico, indicando le finalità specifiche, le metodiche previste, la localizzazione e la frequenza delle misure relativamente agli specifici sopralluoghi previsti; sono inoltre indicate le modalità di individuazione e di gestione del terreno di scotico durante i diversi sopralluoghi previsti.

Le attività di monitoraggio consentiranno di verificare e controllare l'entità degli impatti che la fase di realizzazione delle opere, compresa quindi le principali misure correttive, ripristini e ristesca, del terreno di scotico.

### 1.1 Metodologie di rilevamento e campionamento

Per quanto riguarda i rilevamenti del terreno di scotico, i rilevamenti consistono in sopralluoghi da effettuarsi in differenti fasi:

- Prima fase: preliminarmente alle opere di prevista realizzazione, al fine di determinare i quantitativi di scotico;
- Seconda fase: con la finalità di verificare lo stoccaggio separato in base alla provenienza del materiale e agli orizzonti pedologici;
- Terza fase: al fine di verificare l'efficacia delle misure di conservazione della fertilità.

#### Sopralluoghi preliminari per la determinazione dei quantitativi di scotico

Preliminarmente rispetto alle operazioni di scotico verranno effettuati, in corrispondenza di tutte le aree di prevista rimozione dello stesso, scavi di saggio per la determinazione degli effettivi quantitativi di terreno fertile presenti.

In occasione degli scavi di saggio verranno redatti relativi profili pedologici per ciascuna buca, che consentiranno di determinare gli spessori degli orizzonti pedologici rinvenuti e di organizzare lo stoccaggio separato di questi per riproporne l'originaria successione in occasione della ristesca del terreno fertile.

#### Sopralluoghi di verifica dello stoccaggio separato in base alla provenienza del materiale e agli orizzonti pedologici

Gli strati di terreno fertile presenti in corrispondenza dei siti d'intervento verranno stoccati seguendo le indicazioni seguenti:

- Stoccaggio separato dei diversi orizzonti pedologici individuati in fase preliminare mediante scavi di saggio, in maniera tale da riproporne l'originaria successione in fase di ristesca;
- Stoccaggio separato in base al soprassuolo preesistente (uso agricolo o presenza di vegetazione naturale/naturaliforme), in maniera da potere riutilizzare il terreno coerentemente con la destinazione delle aree (recupero aree agricole temporaneamente interferite, ripristino aree boscate interferite in fase di costruzione, realizzazione opere a verde);

- Stoccaggio separato in base alla provenienza dalle diverse porzioni del tracciato, in maniera tale da potere riutilizzare il terreno in corrispondenza dei siti specifici di rimozione.

Sono indicati di seguito, in via preliminare, le suddivisioni dello scotico in base agli ambiti di provenienza lungo il tracciato e al soprassuolo preesistente.

#### Area di stoccaggio lotti 1 e 2

- Torrente Chiusella (opere stradali e area di cantiere 1.1);
  - Aree agricole;
  - Aree boscate/alberate;
- Svincolo di interconnessione (opere stradali e viabilità temporanea):
  - Aree agricole;
  - Aree boscate/alberate;
- Viadotto Cartiera (opere stradali, viabilità temporanea, cantieri 1.1, 1.3):
  - Aree agricole;
  - Aree boscate/alberate;
- Termine lotto 1 e intera estensione del lotto 2 (opere stradali, viabilità temporanea, cantieri 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, preparazione area di stoccaggio materiali lotti 1 e 2))
  - Aree agricole;
  - Limitati quantitativi provenienti da aree boscate/alberate

#### Area di stoccaggio lotto 3

- Da inizio lotto al viadotto Fiorano (opere stradali):
  - Aree agricole;
- Viadotto Fiorano (opere stradali, cantieri 3.1 e 3.2);
  - Aree agricole;
  - Limitati quantitativi da aree boscate/alberate);
- Dal viadotto Fiorano all'intersezione con il Rio Assa (opere stradali, cantiere 3.3, preparazione area di stoccaggio materiali lotto 3);
  - Aree agricole;
  - Aree boscate/alberate;
- Rio Assa e porzione terminale del tracciato (opere stradali):
  - Aree agricole;
  - Aree boscate/alberate.

Preliminarmente alle operazioni di rimozione dello scotico, in base ai risultati degli scavi di saggio e alle informazioni derivanti dai relativi profili pedologici, verrà redatta una planimetria indicante la suddivisione finale del tracciato e delle aree di lavorazione in base alle necessità di stoccaggio dello scotico, nonché le modalità (sezioni e planimetrie) di utilizzo delle superfici di stoccaggio a disposizione.

Le suddivisioni del materiale di scotico saranno chiaramente indicate in cantiere e verranno redatti report periodici (corredati di elaborati grafici illustrativi) che prenderanno in considerazione l'apporto dei materiali di scotico e il progressivo riutilizzo dei medesimi.

La cadenza dei sopralluoghi di verifica sarà bimestrale (con redazione del citato report e degli allegati cartografici relativi).

### Sopralluoghi di verifica dell'efficacia delle misure di conservazione della fertilità

I sopralluoghi di verifica dell'efficacia delle misure di conservazione della fertilità consisteranno nella verifica di:

- Altezza e geometria dei cumuli di scotico (per verificare la corrispondenza alle indicazioni di progetto, figura 1.3/1 seguente);
- Stabilità dei cumuli;
- Attecchimento dell'inerbimento protettivo dei cumuli per la conservazione delle sostanze nutritive e di contrasto delle specie infestanti (di prevista attuazione qualora il periodo di permanenza dei cumuli superi la stagione vegetativa successiva);
- Necessità di interventi di miglioramento delle caratteristiche fisico-idrologiche ed organiche del terreno.

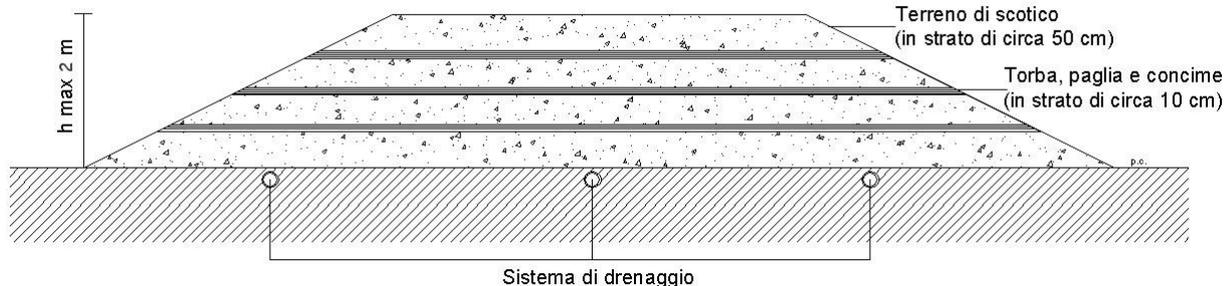


Figura 1.1/1: Sezione tipo dei cumuli di scotico

La cadenza dei sopralluoghi di verifica sarà bimestrale (con redazione di un report, eventualmente corredato da elaborati grafici di supporto, indicante i risultati del sopralluogo e l'eventuale necessità di misure correttive).

## 1.2 Localizzazione delle postazioni

Il monitoraggio del terreno di scotico è previsto in due punti (S1, S2), corrispondenti alle aree di stoccaggio previste, dimensionate per accogliere rispettivamente il materiale proveniente dai lotti 1 e 2 e il materiale del lotto 3 (le aree in oggetto sono rappresentate negli stralci cartografici che seguono).

	Area stoccaggio temporaneo terreno vegetale:	Lotto 1 (V1) = 18200 mq
	Area stoccaggio temporaneo inerti da rilevato:	Lotto 2 (V2) = 3300 mq
	Area stoccaggio temporaneo terreno fresato:	Lotto 3 (V3) = 18000 mq
		Lotto 1 e 2 (I1-2) = 2400 mq
		Lotto 3 (I3) = 14000 mq
		Lotto 1 e 2 (F1-2) = 5800 mq
		Lotto 3 (F3) = 5300 mq

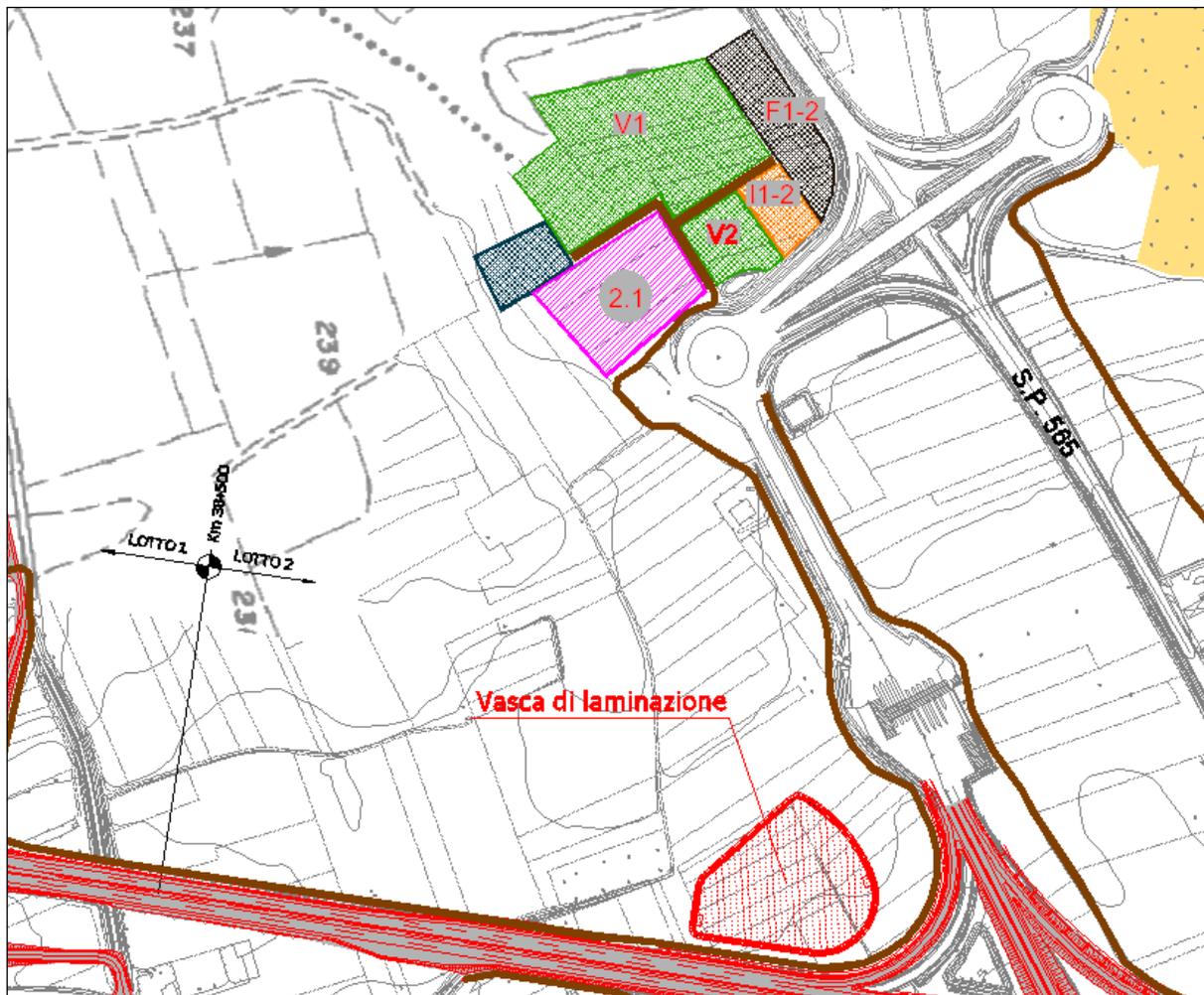


Figura 1.1/2: Area di stoccaggio materiali lotti 1 e 2

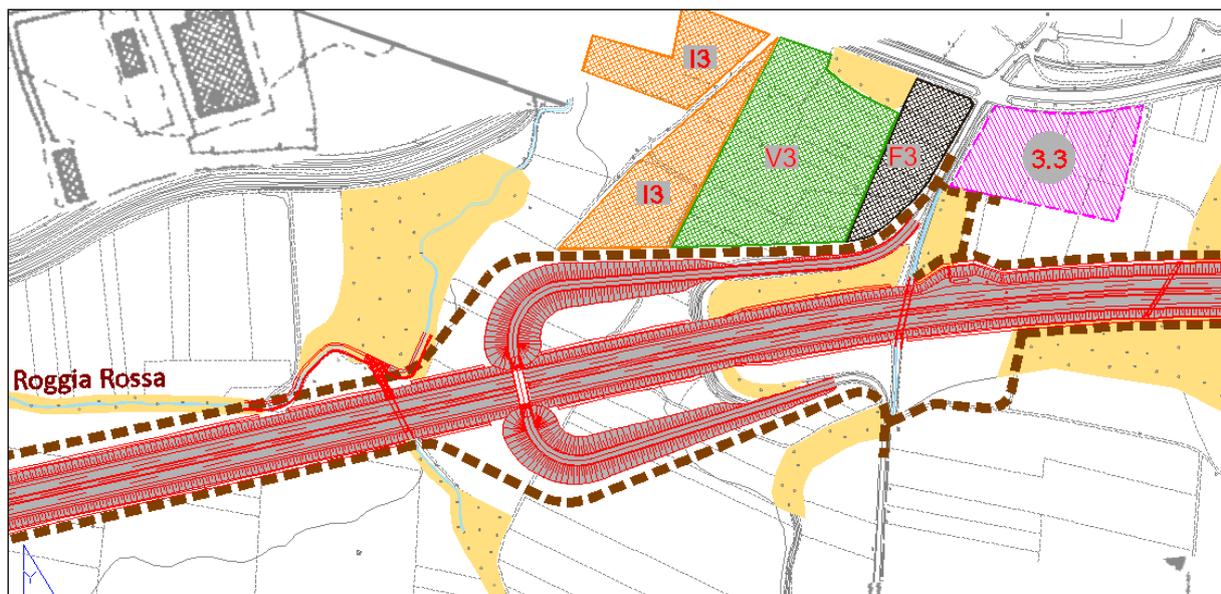


Figura 1.1/3: Area di stoccaggio materiali lotto 3

Nella tabella seguente l'ubicazione dei punti di monitoraggio previsti:

<i>Lotto</i>	<i>Progressiva (km)</i>	<i>Componente monitorata</i>	<i>Lato autostradale</i>	<i>Note</i>
2	38+883	Scotico	Ovest	Stoccaggio scotico proveniente dai lotti 1 e 2
3	44+476	Scotico	Ovest	Stoccaggio scotico lotto 3

Tabella 1.1/1: Terreno di scotico, punti di monitoraggio

### 1.3 Principali misure correttive

Le principali misure correttive ipotizzabili consistiranno:

- Nel ripristino della geometria dei cumuli per renderli coerenti con le indicazioni di progetto;
- Nel ripristino delle indicazioni circa la provenienza e la tipologia del materiale stoccato (ad es. orizzonte pedologico);
- Nel ripristino dell'inerbimento protettivo dei cumuli o di parte di questo;
- Nell'eventuale addizione delle frazioni carenti nella tessitura o l'impiego di ammendanti condizionatori del suolo e atti a mantenere la struttura del suolo stesso, limitare l'evaporazione, aumentare la capacità di campo.

In fase di ristesa dello scotico si provvederà inoltre a verificare:

- Il corretto conferimento del materiale di previsto riutilizzo in base a origine, soprassuolo e orizzonte pedologico;
- A verificare la corretta esecuzione delle operazioni preliminari di preparazione del piano di semina;
- A verificare l'adeguatezza del reticolo di sgrondo delle acque di ruscellamento di nuova predisposizione;
- A verificare ulteriori necessità di concimazione del terreno.

**1.4 Schede di rilevamento**

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA          MONITORAGGIO AMBIENTALE – TERRENO DI SCOTICO          FASE DI CANTIERE</b>	
<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	
<b>CODICE PUNTO:</b>	
<b>Localizzazione</b>	
Pk e Cantiere	
Località, Comune, Provincia	
Coordinate UTM-WGS 84	
Quota m s.l.m.	
Foto aerea	Stralcio CTR
Foto cantiere	Foto punto di misura

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA MONITORAGGIO AMBIENTALE – TERRENO DI SCOTICO FASE DI CANTIERE</b>		
<b>RISULTATI DEL MONITORAGGIO (*)</b>		
<b>CODICE PUNTO:</b>		
<b>Periodo di campionamento:</b>	Data e Ora di inizio:	Data e Ora di fine:
<b>PRIMA FASE DI MONITORAGGIO</b>		
Verifica della correttezza di identificazione degli orizzonti pedologici identificati mediante aree di saggio		
<b>SECONDA FASE DI MONITORAGGIO</b>		
Verifica dello stoccaggio separato degli orizzonti pedologici		
Verifica dello stoccaggio separato in base al soprassuolo vegetale		
Verifica dello stoccaggio separato in base alla provenienza lungo il tracciato		
<b>TERZA FASE DI MANUTENZIONE</b>		
Verifica della correttezza dell'altezza, della geometria e della stabilità dei cumuli		
Verifica dell'attecchimento dell'inerbimento protettivo dei cumuli e della correttezza del miscuglio di sementi utilizzato		
Verifica dell'eventuale necessità di interventi migliorativi della fertilità		
Note:		

## 2 ATMOSFERA - QUALITA' DELL'ARIA

### 2.1 Premessa

Nel presente capitolo sono descritte le attività di monitoraggio relative alla componente atmosfera, indicando le finalità specifiche, le metodiche previste, la localizzazione e la frequenza delle misure relativamente alle fasi in cui verranno sviluppate le varie attività di prevista realizzazione.

I potenziali impatti delle opere in progetto sul fattore ambientale atmosfera, poiché si tratta dell'ammmodernamento di un tratto autostradale esistente, sono riconducibili principalmente all'emissioni di polveri, ad opera dei cantieri fissi e mobili lungo il tratto di tracciato su cui si interviene.

Il Piano di Monitoraggio relativo all'atmosfera ottempera inoltre alla prescrizione 7.1 della Sezione A del Quadro prescrittivo allegato al Decreto ministeriale di pronuncia di compatibilità ambientale DEC VIA n. 2 del 12/01/2015, che recita:

*“7.1 Relativamente alla componente Atmosfera, con riferimento ad uno studio di approfondimento delle condizioni emissive e della diffusione dovuto al futuro esercizio dell'opera, dovrà essere definito il monitoraggio degli inquinanti causati dal traffico stradale nelle fasi di ante operam e di esercizio in particolare con riferimento a CO, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, PM<sub>10</sub> e PM”.*

A seguito della presentazione del Piano di Monitoraggio in procedura di verifica di ottemperanza, il Ministero della Transizione Ecologica, Direzione Generale per la Crescita Sostenibile e la Qualità dello Sviluppo, con lettera protocollo R.0000109.09-04-2021, ha richiesto la seguente integrazione evidenziata nel Parere della Sottocommissione VIA n. 186 del 26 febbraio 2021:

#### *“Prescrizione 7.1*

*Con riferimento al monitoraggio della Componente Atmosfera, denominata "T – Traffico" nel PMA, non risulta presente alcuno studio di approfondimento delle condizioni emissive e della diffusione dovuto al futuro esercizio dell'opera, come richiesto dalla prescrizione. Inoltre, non si fornisce una minima descrizione localizzativa delle postazioni di misura selezionate, né i criteri di scelta adottati. In assenza di sufficienti elementi descrittivi delle condizioni emissive non è possibile altresì valutare se la scelta di effettuare solo quattro campagne di misura, della durata di 15 gg ciascuna, rispettivamente nelle fasi Ante Operam e Post Operam in due punti (AT1, AT2) localizzati in prossimità di zone abitate, sia sufficiente o ci sia la necessità di una integrazione sia in durata che nel numero di campagne per stagione. Inoltre, visto che trattasi di una sorgente stradale, sarà necessario inserire tra i parametri da rilevare anche il particolato sottile PM<sub>2.5</sub>.”*

La presente versione integrata del Piano di Monitoraggio si propone di corrispondere alla suddetta richiesta di approfondimento.

## 2.2 Riferimenti normativi

Nel seguito vengono richiamate le principali normative nazionali e regionali, ad oggi vigenti, di riferimento per le attività di monitoraggio previste, fermo restando che nell'effettuazione degli interventi di monitoraggio occorrerà considerare anche la normativa successivamente promulgata.

D. M. 26/01/2017	Attuazione della direttiva (UE) 2015/1480 del 28 agosto 2015, che modifica taluni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente
D. M. 05/05/2015	Metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155
D.lgs n. 155/10	Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa pubblicata nella G.U. n.216 del 15/09/2010 – suppl. ord. n°217 – in vigore dal 30/09/2010
D. Lgs. n. 250/12	Qualità dell'aria ambiente – Modifiche ed integrazioni al D. Lgs. 155/2010
D.lgs n. 152/06	Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente
D.lgs n. 152/06	Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006), Parte quinta – Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera e s.m.i. (D. Lgs. 128/2010)
D. M.20/12/05	Modalità per il recupero degli idrofluorocarburi dagli estintori e dai sistemi di protezione antincendio
D. Lgs n. 183/04	Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria
DM n. 60/02	Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio”
D.Lgs. 351/99	Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente”
DM 20/05/91	Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria (guida tecnica per la definizione del progetto di una rete di monitoraggio della qualità dell'aria in allegato I); Regione Lombardia - Criteri generali per la realizzazione e la gestione operativa della rete regionale di rilevamento dell'inquinamento atmosferico. rev. V, marzo 1994.
DM 25/11/94	Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15/04/94 (limiti e metodi di misura di riferimento per PM10).”
DPCM 21/07/89	Attuazione e interpretazione del Dpr 203/1988 - Testo consolidato
DPR 203/88	Attuazione delle direttive CEE n. 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16/4/87, n. 183 (limiti per biossido di azoto e zolfo, valore guida per particelle sospese misurate con il metodo dei fumi neri. Metodi di prelievo e analisi che sostituiscono o integrano quelli del DPCM 28/3/83 per SO2, NO2, Particelle sospese)

Le competenze della Regione in materia di inquinamento atmosferico prevedono il raccordo con la normativa di settore europea e nazionale; la definizione di linee di indirizzo per la valutazione e la gestione della qualità dell'aria; la definizione dei criteri ed indirizzi agli Enti Locali per l'autorizzazione degli impianti con emissioni in atmosfera e per l'organizzazione degli inventari provinciali delle emissioni.

A livello regionale, la L.R. 43 del 7 aprile 2000, recante 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, tra gli altri aspetti:

- definisce le modalità di gestione dell'inventario regionale delle emissioni;
- fornisce una valutazione preliminare della qualità dell'aria nel territorio piemontese;
- definisce i criteri per la classificazione del territorio regionale ai fini della tutela della qualità dell'aria.

Il provvedimento inoltre contiene due stralci di piano, relativi a:

- provvedimenti finalizzati alla prevenzione ed alla riduzione delle emissioni nelle conurbazioni piemontesi ed al controllo delle emissioni dei veicoli circolanti;
- indirizzi per la gestione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico.

Successivamente, la Regione Piemonte ha avviato il processo di revisione ed aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria approvato con la legge 43/2000, al fine di individuare nuovi e più incisivi provvedimenti ed azioni per le Zone di Piano e per le Zone di Mantenimento. Con la D.G.R. n. 19-12878 del 28 giugno 2004 la Regione Piemonte ha individuato come settori prioritari di intervento quelli della mobilità, del riscaldamento ambientale e delle attività produttive, per i quali devono essere sviluppati appositi Stralci di Piano. Nello specifico sono stati approvati con D.G.R. n. 66-3859 del 18 settembre 2006 (precisata con D.G.R. n.57-4131 del 23 ottobre 2006) e con D.C.R. n. 98-1247 dell'11 gennaio 2007 lo Stralcio di Piano per la Mobilità e lo Stralcio di Piano per il riscaldamento e il condizionamento.

Con la delibera della Giunta Regionale 29 dicembre 2014, n. 41-855, in attuazione degli articoli 3, 4 e 5 del d.lgs. 155/2010 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE) la Regione Piemonte ha provveduto all'aggiornamento della zonizzazione del territorio regionale piemontese relativa alla qualità dell'aria ambiente. L'aggiornamento del Piano ha previsto una nuova zonizzazione incentrata maggiormente sull'importanza della situazione di rischio di superamento dei limiti evidenziata dalle valutazioni del 2001.

Si richiama, inoltre, la recente Con D.G.R 57-7628 del 28 settembre 2018, integrando la D.G.R. 42-5805 del 20 ottobre 2017, "attuazione dell'Accordo di Programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure di risanamento della qualità dell'aria nel Bacino Padano", che fissa le misure emergenziali antismog in Regione Piemonte con limitazioni alla circolazione, al riscaldamento domestico con legna e pellet; con la DGR n. 22-5139 del 5 giugno 2017 con cui è stato approvato lo schema di accordo di programma per l'adozione coordinata e congiunta, di misure di risanamento della qualità dell'aria nel bacino padano.

Con l'obiettivo di pervenire alla drastica riduzione delle emissioni in atmosfera dei principali inquinanti, primi tra tutti le polveri sottili e il biossido di azoto, il 25 marzo 2019 il Consiglio Regionale del Piemonte ha approvato il nuovo Piano Regionale di Qualità dell'Aria (PRQA), il documento programmatico che definisce i principi e gli obiettivi per i provvedimenti che avranno impatto diretto o indiretto sulle emissioni in atmosfera. Il PRQA prevede 47 misure che interessano i comparti agricoltura, energia e industria, trasporti, riqualificazione urbana e comunicazione.

Nelle tabelle successive sono riportati i limiti di riferimento per la protezione della salute, della vegetazione e la soglia di allarme secondo quanto previsto dalla normativa Nazionale vigente.

Si riportano inoltre in tabella successiva le Linee Guida di riferimento per la redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale, per quanto inerente la componente Atmosfera.

**Quadro normativo di riferimento per la qualità dell'aria  
(valori limite per l'esposizione acuta D.Lgs 155/2010)**

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE
PM10	Valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione Media oraria *	180 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Soglia di allarme Media oraria *	240 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme **	400 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Valore limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m <sup>3</sup>
CO	Valore limite Media massima giornaliera calcolata su 8 h	10 mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Soglia di allarme **	500 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Valore limite giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m <sup>3</sup>

(\*) per l'applicazione dell' Art. 10 comma 1 , deve essere misurato o previsto un superamento di 3 h consecutive.

(\*\*) misurato per 3 h consecutive, presso siti fissi di campionamento aventi un' area di rappresentatività di almeno 100 Km<sup>2</sup> oppure pari all' estensione dell' intera zona o dell' intero agglomerato se tale zona o agglomerato sono meno estesi.

**Quadro normativo di riferimento per la qualità dell'aria  
(valori limite per l'esposizione cronica D.Lgs 155/2010)**

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	NOTE
PM10	Valore limite Media su anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	
PM2.5	Valore limite Media su anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>	Margine tolleranza 20 % l'11 giugno 2008, con riduzione il 1 gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2015
O <sub>3</sub>	Valore obiettivo per la protezione della salute Media massima giornaliera calcolata su 8 h da non superare per più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni *	120 µg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media massima giornaliera calcolata su 8 h nell'arco dell'anno civile	120 µg/m <sup>3</sup>	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine non definita
NO <sub>2</sub>	Valore limite Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	
Pb	Valore limite Media su anno civile	0,5 µg/m <sup>3</sup>	
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Valore limite Media su anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>	
As	Valore obiettivo Media su anno civile	6 ng/m <sup>3</sup>	Da raggiungere entro il 31/12/2012
Ni	Valore obiettivo Media su anno civile	20 ng/m <sup>3</sup>	Da raggiungere entro il 31/12/2012
Cd	Valore obiettivo Media su anno civile	5 ng/m <sup>3</sup>	Da raggiungere entro il 31/12/2012
B(a)P	Valore obiettivo Media su anno civile	1 ng/m <sup>3</sup>	Da raggiungere entro il 31/12/2012

(\*) il raggiungimento del valore obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012 per la protezione della salute umana e nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010-2014, per la protezione della vegetazione.

**Quadro normativo di riferimento per la qualità dell'aria  
(valori limite per la vegetazione D.Lgs 155/2010)**

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	NOTE
SO <sub>2</sub>	Livello critico per la vegetazione Anno civile	20 µg/m <sup>3</sup>	
SO <sub>2</sub>	Livello critico per la vegetazione (1 ottobre - 31 marzo)	20 µg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>x</sub>	Limite critico per la vegetazione Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 h) da maggio a luglio *	18000 µg/m <sup>3</sup> h come media su 5 anni	
O <sub>3</sub>	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 h) da maggio a luglio	6000 µg/m <sup>3</sup> h come media su 5 anni	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine non definita

**Note:**

(\*) il raggiungimento del valore obiettivo è valutato nel 2013, con riferimento al triennio 2010-2012 per la protezione della salute umana e nel 2015, con riferimento al quinquennio 2010-2014, per la protezione della vegetazione

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo ISPRA	Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera (Capitolo 6.1) Rev.1 del 16/06/2014
--	--

Nella tabella seguente di si riportano le norme tecniche contenenti i metodi di riferimento per il campionamento e la misurazione dei parametri oggetto di monitoraggio, come da Allegato al sopracitato D.M. 26 gennaio 2017.

UNI EN 14212: 2012	"Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di zolfo mediante fluorescenza ultravioletta"
UNI EN 14211: 2012	"Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di azoto e monossido di azoto mediante chemiluminescenza"
UNI EN 14662: 2005, parti 1, 2, e 3	"Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di benzene"
UNI EN 14626: 2012	"Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di monossido di carbonio mediante spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva"
UNI EN 14625: 2012	"Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di ozono mediante fotometria ultravioletta"
UNI EN 12341: 2014	"Aria ambiente. Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5"
pr EN 16909: 2015	Contiene il metodo per la misurazione del carbonio elementare e del carbonio organico nel PM2,5
Pr EN 16913: 2015	Contiene il metodo per la misurazione delle specie ioniche nel PM2,5
UNI EN 15549: 2008	"Qualità dell'aria. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di benzo(a)pirene in aria ambiente"
UNI EN 15980: 2011	"Qualità dell'aria - Determinazione della deposizione di massa di benzo [a] antracene, benzo [b] fluorantene, benzo [j] fluorantene, benzo [k] fluorantene, benzo [a] pirene, dibenz [a, h] antracene e indeno pirene [1,2,3-cd]"
CEN/TS 16450/2013	"Aria ambiente: Sistemi di misura automatici per la misura delle concentrazioni automatiche del materiale particolato PM10 o PM2,5"
UNI EN 14907: 2005	"Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato di misurazione gravimetrico per la determinazione della frazione massima PM2,5 del particolato in sospensione"
UNI EN 14902: 2005	"Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione di Pb, Cd, As e Ni nella frazione PM10 del particolato in sospensione"

## 2.3 Condizioni emissive attuali e previste

### 2.3.1 Livelli di traffico

La tabella che segue riporta, per l'arco temporale che va dal 2006 al 2020, i livelli di traffico giornaliero medio relativi ai due tratti autostradali intersvincolo di interesse per gli interventi di adeguamento dell'autostrada nel nodo idraulico di Ivrea. I due tratti intersvincolo sono illustrati nella successiva figura.

Il 2020, per le vicende sociali ed economiche connesse alla pandemia, ha segnato un drastico calo del traffico nei due tratti autostradali, più marcato per i veicoli leggeri rispetto a quelli pesanti.

Nel periodo precedente, nel tratto Interconnessione A5-A4/A5 – Svincolo di Ivrea, a partire dal 2006, si è registrata una riduzione dei livelli di traffico, più accentuata dopo il 2011, con una parziale ripresa negli anni successivi fino al 2019.

Un andamento diverso, sempre per il primo tratto, si è riscontrato tra i veicoli pesanti, che nell'anno 2019 hanno superato i livelli del 2006, mentre la ripresa dei veicoli leggeri, che pure si è rispontrata, non ha raggiunto i livelli del 2011.

Per il successivo tratto Svincolo di Ivrea – Svincolo di Quincinetto, anch'esso in calo a partire dal 2006, la ripresa tra il 2011 e il 2019 è stata più ridotta per i veicoli pesanti, mentre non si è verificata, per i veicoli leggeri.

<b>Interconnessione A5-A4/A5 - Svincolo di Ivrea</b>					
	<b>Veicoli leggeri</b>	<b>Veicoli pesanti</b>	<b>Totale veicoli</b>	<b>% Leggeri</b>	<b>% Pesanti</b>
2006	22765	4879	27644	82,35	17,65
2011	22445	4800	27245	82,38	17,62
2016	21033	4421	25454	82,63	17,37
2017	21102	4640	25742	81,98	18,02
2018	21226	4861	26088	81,37	18,63
2019	21806	5026	26832	81,27	18,73
2020	14629	4218	18847	77,62	22,38
<b>Svincolo di Ivrea - Svincolo di Quincinetto</b>					
	<b>Veicoli leggeri</b>	<b>Veicoli pesanti</b>	<b>Totale veicoli</b>	<b>% Leggeri</b>	<b>% Pesanti</b>
2006	18501	4273	22774	81,24	18,76
2011	17964	4181	22145	81,12	18,88
2016	16940	3814	20754	81,62	18,38
2017	16987	3999	20985	80,95	19,05
2018	16768	4076	20843	80,45	19,55
2019	16836	4111	20947	80,38	19,62
2020	11396	3390	14787	77,07	22,93

*Tabella 2.3/1 Livelli di traffico – Traffico Giornaliero Medio*



Figura 2.3/1

### **2.3.2 Il sistema di monitoraggio Regione Piemonte – Arpa**

Il sistema di monitoraggio di riferimento comprende le seguenti tipologie di stazione

- a) stazioni di misurazione di traffico: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta;
- b) stazioni di misurazione di fondo: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito;
- c) stazioni di misurazione industriali: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe;
- d) siti fissi di campionamento urbani: siti fissi inseriti in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante;
- e) siti fissi di campionamento suburbani: siti fissi inseriti in aree largamente edificate in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate;
- f) siti fissi di campionamento rurali: siti fissi inseriti in tutte le aree diverse da quelle di cui alle lettere e) ed f). Il sito fisso si definisce rurale remoto se é localizzato ad una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissione.

Per il seguente approfondimento sono state prese in considerazione le seguenti stazioni di rilevamento:

- Ivrea Liberazione, di tipo fondo e collocata in zona suburbana, che risulta essere la stazione più prossima all'area interessata dalle opere in progetto;
- Cigliano – Autostrada, collocata in zona rurale localizzata lungo l'autostrada A4 Torino-Milano.

### **2.3.3 La stazione di monitoraggio di Ivrea - Liberazione**

La stazione di rilevamento della qualità dell'aria di Ivrea Liberazione risulta essere la stazione più prossima all'area di intervento; la stazione, collocata in prossimità del centro abitato di Ivrea, risulta appartenere, secondo quanto definito dal sistema di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Piemonte, alla tipologia fondo e al tipo di zona suburbana.

Di seguito si presentano le caratteristiche della stazione di monitoraggio presa in considerazione e gli inquinanti oggetto di rilevazione.



Figura 2.3/2 Localizzazione della Stazione Ivrea Liberazione rispetto all'autostrada A5  
 Distanza 2050 m



Stazione: Ivrea - Liberazione;  
 Indirizzo: viale della Liberazione, 1 - Ivrea (TO);  
 Quota: 238 m s.l.m.;  
 Codice EOI: IT1788  
 Zona: Suburbana;  
 Stazione: Background;  
 Rilevanza: Nazionale;  
 Data inizio stazione 07/11/2006

Figura 2.3/3 Caratteristiche della Stazione Ivrea Liberazione:

Parametro	Unità di misura	Strumento	Data
Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	microgrammi / metro cubo	Analizzatore NO <sub>x</sub>	28/03/2019
Monossido di azoto (NO)	microgrammi / metro cubo	Analizzatore NO <sub>x</sub>	28/03/2019
Ossidi totali di azoto (NO <sub>x</sub> )	microgrammi / metro cubo	Analizzatore NO <sub>x</sub>	28/03/2019
Ozono (O <sub>3</sub> )	microgrammi / metro cubo	Misuratore O <sub>3</sub>	25/01/2010
PM10 - Beta	microgrammi / metro cubo	Analizzatore BETA di PM10	09/10/2019
Arsenico nel PM10	nanogrammi / metro cubo	Campionatore di PM10	07/11/2006
Benzo(a)pirene nel PM10	nanogrammi / metro cubo	Campionatore di PM10	07/11/2006
Cadmio nel PM10	nanogrammi / metro cubo	Campionatore di PM10	07/11/2006
Nichel nel PM10	nanogrammi / metro cubo	Campionatore di PM10	07/11/2006
PM10 - Basso Volume	microgrammi / metro cubo	Campionatore di PM10	07/11/2006
Piombo nel PM10	microgrammi / metro cubo	Campionatore di PM10	07/11/2006
PM2.5 - Basso Volume	microgrammi / metro cubo	Campionatore di PM2.5	07/01/2011
Benzo(a)antracene nel PM10	nanogrammi / metro cubo	Campionatore di PM10	01/01/2007
Indeno(1,2,3-cd)pirene nel PM10	nanogrammi / metro cubo	Campionatore di PM10	01/01/2007

Figura 2.3/4 Inquinanti rilevati nella Stazione Ivrea Liberazione

Di seguito sono presentati i dati rilevati dalla stazione Ivrea Liberazione per gli inquinanti Monossido di azoto (NO), Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), Ossidi totali di azoto (NO<sub>x</sub>), Benzo(a)pirene, Pm 10 e Pm 2,5.

Monossido di azoto (NO)

	2009	2014	2019
<b>Media delle medie giornaliere</b> (microgrammi al metro cubo)	15	16	13

Tabella 2.3/2

Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Media delle medie giornaliere</b> (microgrammi al metro cubo)	28	26	29	25	25	24	26	23	25	22	24
<b>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario per la protezione della salute (200)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 2.3/3

Ossidi totali di azoto (NOx)

	2009	2014	2019
<b>Media delle medie giornaliere*</b> (microgrammi al metro cubo)	48	49	44

Tabella 2.3/4

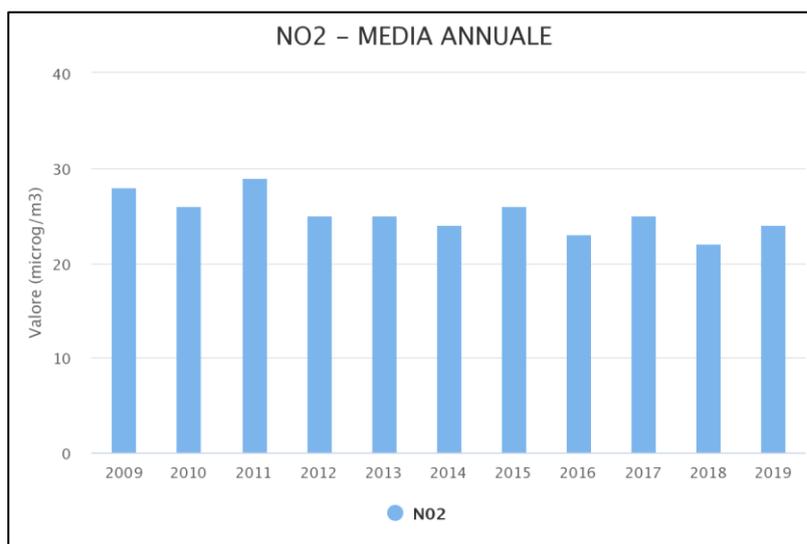


Figura 2.3/5

Benzo(a)pirene

	2009	2014	2019
<b>Media delle medie giornaliere</b> (nanogrammi al metro cubo)	0,7	0,7	0,7

Tabella 2.5/5

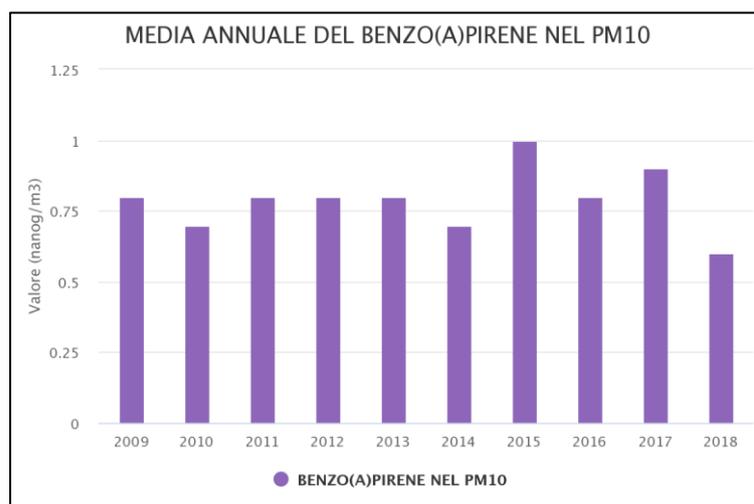


Figura 2.3/6

**PM 10**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Media delle medie giornaliere*</b> (microgrammi al metro cubo)	33	28	35	34	27	23	28	26	31	25	24
<b>Numero di superamenti del livello giornaliero protezione della salute (50)</b>	71	53	82	71	52	30	55	41	60	28	7

Tabella 2.3/6

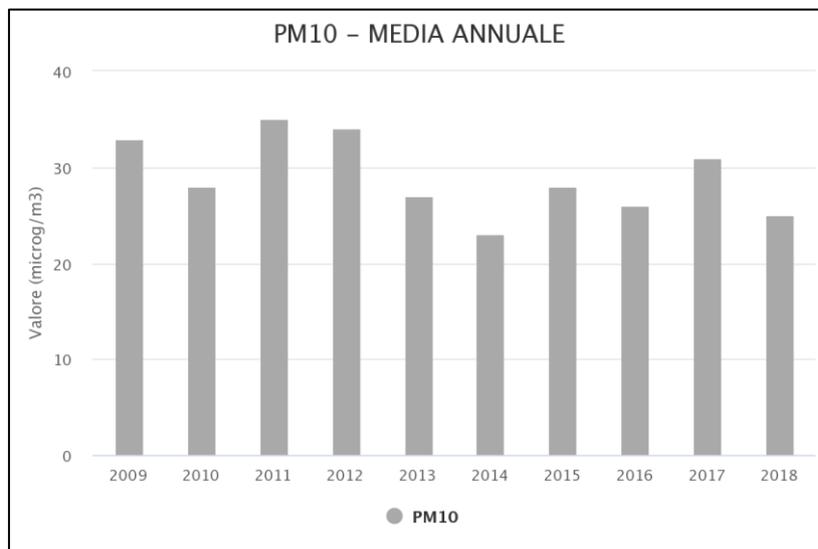


Figura 2.3/7

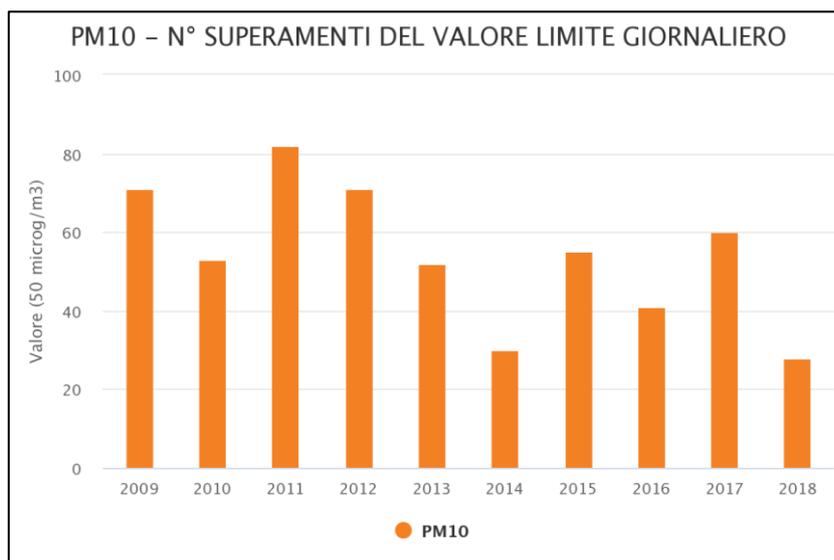


Figura 2.3/8

PM 2,5

	2012	2016	2019
<b>Media delle medie giornaliere*</b> (microgrammi al metro cubo)	27	20	16

Tabella 2.3/7

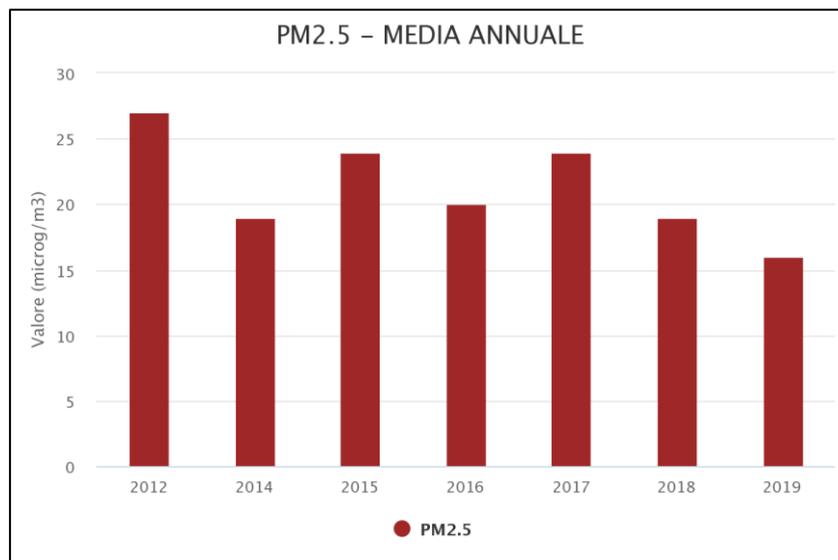


Figura 2.3/9

**2.3.4 La stazione di monitoraggio di Cigliano - Autostrada**

La stazione di monitoraggio di Cigliano – Autostrada, è localizzata nelle vicinanze dell'autostrada A5 Torino-Milano).

La stazione appartiene alla tipologia traffico e al tipo di zona rurale.

Le rilevazioni della stazione si possono considerare condizionate esclusivamente dalla presenza dell'arteria stradale.

Di seguito si rappresenta la stazione di monitoraggio nella sua localizzazione e i principali inquinanti in essa rilevati.



Stazione: Cigliano - Autostrada;  
 Indirizzo: ex casello Cigliano  
 autostrada TO-MI Strada  
 Provinciale 2 Cigliano (VC);  
 Quota: 237 m s.l.m.;  
 Codice EO: IT2116A  
 Zona: Rurale;  
 Stazione: Traffico;  
 Rilevanza: Nazionale;  
 Data inizio stazione 24/05/2013

Figura 2.3/10

Parametro	Unità di misura	Strumento	Data
Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	microgrammi / metro cubo	Analizzatore NO <sub>x</sub>	24/05/2013
Monossido di azoto (NO)	microgrammi / metro cubo	Analizzatore NO <sub>x</sub>	24/05/2013
Ossidi totali di azoto (NO <sub>x</sub> )	microgrammi / metro cubo	Analizzatore NO <sub>x</sub>	24/05/2013
Benzene	microgrammi / metro cubo	Analizzatore BTEX	23/09/2016
Meta-para Xilene	microgrammi / metro cubo	Analizzatore BTEX	23/09/2016
Toluene	microgrammi / metro cubo	Analizzatore BTEX	23/09/2016
Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	microgrammi / metro cubo	Misuratore SO <sub>2</sub>	15/03/2019
Monossido di carbonio (CO)	milligrammi / metro cubo	Misuratore CO	12/04/2016
PM <sub>10</sub> - Beta	microgrammi / metro cubo	Analizzatore BETA di PM <sub>10</sub>	09/08/2019
PM <sub>2.5</sub> - Beta	microgrammi / metro cubo	Analizzatore BETA di PM <sub>2.5</sub>	09/08/2019

Figura 2.3/11

Monossido di carbonio (CO)

	2014	2019
<b>Media delle medie giornaliere</b> (milligrammi al metro cubo)	0.7	0.4
<b>Numero di superamenti livello protezione della salute su media 8 ore (10)</b>	0	0

Tabella 2.3/8

Monossido di azoto (NO)

	<b>2014</b>	<b>2019</b>
<b>Media delle medie giornaliere</b> (microgrammi al metro cubo)	25	16

Tabella 2.3/9

Ossidi totali di azoto (NOx)

	<b>2014</b>	<b>2019</b>
<b>Media delle medie giornaliere</b> (microgrammi al metro cubo)	79	46

Tabella 2.3/10

Biossido di azoto (NO2)

	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>Media delle medie giornaliere</b> (microgrammi al metro cubo)	41	50	39	29	23
<b>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</b>	0	0	0	0	0

Tabella 2.3/11

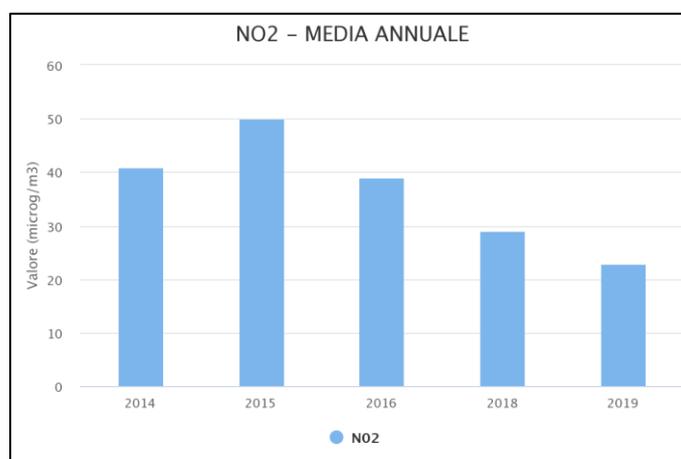


Figura 2.3/12

Benzene

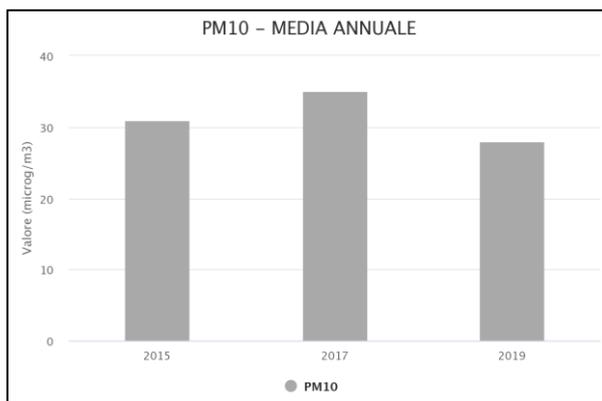
	<b>2014</b>	<b>2019</b>
<b>Media delle medie giornaliere*</b> (nanogrammi al metro cubo)	0.7	0.4

Tabella 2.3/12

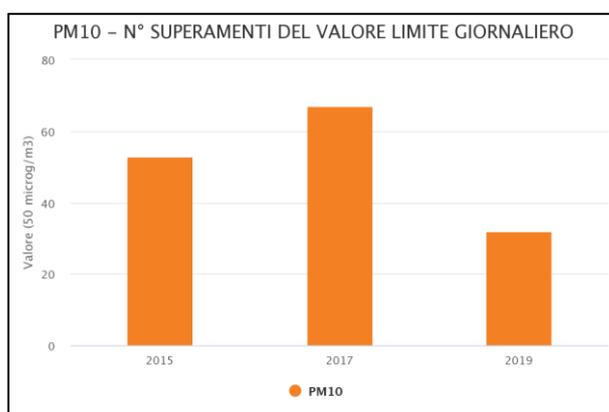
**PM10**

	<b>2015</b>	<b>2017</b>	<b>2019</b>
<b>Media delle medie giornaliere*</b> (microgrammi al metro cubo)	31	35	28
<b>Numero di superamenti del livello giornaliero protezione della salute (50)</b>	53	67	32

*Tabella 2.3/13*



*Figura 2.3/13*



*Figura 2.3/14*

**PM2,5**

	<b>2015</b>	<b>2017</b>
<b>Media delle medie giornaliere*</b> (microgrammi al metro cubo)	22	24

*Tabella 2.3/14*

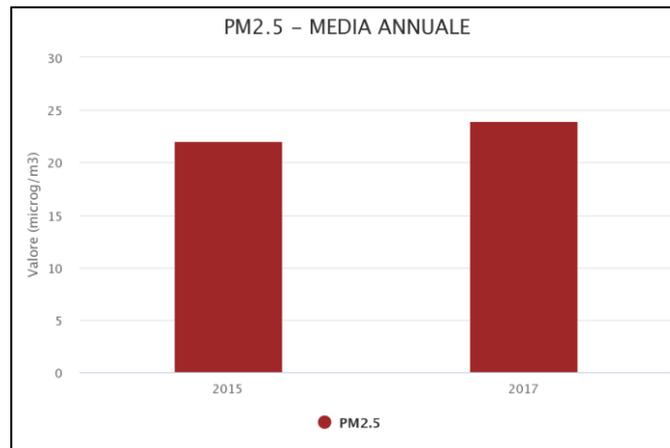


Figura 2.3/15

### 2.3.5 Considerazioni riepilogative sulle condizioni emissive nell'area di intervento

Sulla base dei dati esposti si osserva quanto segue:

- Il traffico che percorre l'Autostrada A5 nel tratto di intervento, escludendo naturalmente la drastica riduzione riscontrata nel 2020, presenta negli ultimi 15 anni una sostanziale stabilità; peraltro, gli interventi in progetto, finalizzati a realizzare condizioni di sicurezza idraulica lungo il tratto in esame, non sono tali da attrarre quote significative di traffico aggiuntivo, che solo fattori esterni possono generare;
- La Stazione di monitoraggio di Ivrea è localizzata in contesto urbano, alla distanza di circa 40 metri da via Torino, la principale via di ingresso in città da sud. Dai dati di monitoraggio si ricava una tendenza nel tempo alla riduzione delle concentrazioni e, per quanto il PM10, una netta riduzione del numero annuo di giorni di superamento del limite giornaliero protezione della salute. Nel periodo di rilevamento i valori di concentrazione risultano inferiori ai limiti normativi per PM10, PM2,5 (a partire dal 2016), NO2 e B(a)P, mentre la concentrazione degli NOx risulta significativamente superiore al valore limite per la protezione della vegetazione.
- Analoghe tendenze, su un più ridotto arco temporale per la sua recente attivazione, si riscontrano nei dati di rilevamento della Stazione di monitoraggio di Cigliano – Autostrada (A4). Anche in questo caso si registrano tendenze alla riduzione dei valori di concentrazione e questi inoltre risultano inferiori ai limiti normativi per PM10, PM2,5 (in questo caso con un valore inferiore ma prossimo al limite), NO2 (a partire dal 2015) e B(a)P, mentre la concentrazione degli NOx risulta significativamente superiore al valore limite per la protezione della vegetazione.
- A titolo di riferimento generale della situazione osservata lungo la A4 con quella in esame per il tratto di A5 ricadente nel nodo idraulico di Ivrea, si può considerare che l'Autostrada A4, lungo la quale è localizzata la stazione di monitoraggio di Cigliano, ha registrato, nel 2019, una percorrenza annua media al km di 18,4 milioni di veicoli-km, a fronte di circa 7 milioni per l'autostrada A5.

### 2.3.6 Identificazione delle metodiche e dei punti di monitoraggio

Sulla base di quanto esposto nei paragrafi precedenti si può supporre:

- a) Che le opere in progetto, finalizzate a risolvere problematiche di natura idraulica e contestualmente ad adeguare l'autostrada alle caratteristiche geometriche previste dal D.M. 5/11/2001, non siano tali da modificare l'andamento, stabile nel tempo, del traffico che la percorre;
- b) Che nelle prossimità del tratto di intervento la concentrazione degli inquinanti indotti dal traffico non sia tale da generare, se non in particolari condizioni, superamenti dei livelli limite di concentrazione previsti dalla vigente normativa di settore. A questo riguardo si osserva che l'evoluzione dei livelli di concentrazione degli inquinanti nelle due stazioni di monitoraggio di riferimento, la prima per la localizzazione nel contesto territoriale di intervento e la seconda perché dedicata ad un'infrastruttura autostradale, evidenzia tendenze positive di riduzione sia delle concentrazioni medie, sia dei casi di superamento temporaneo dei limiti. Si può ritenere che in questo si vedano i risultati, presumibilmente crescenti, di politiche e normative orientate al contenimento delle emissioni, sia del parco veicolare che delle abitazioni e degli edifici commerciali e industriali.

In questo scenario, il monitoraggio della qualità dell'aria si propone:

- 1) Di verificare l'assunto di cui al precedente punto b), associando ai dati in continuo forniti dalla stazione di rilevamento Ivrea Liberazione, sotto diversi profili localizzata in un contesto assimilabile a quello di intervento (ambito suburbano, prossimità ad un'arteria di elevato traffico), due punti di rilevamento temporaneo, *ante operam* e *post operam*, ccollocati nelle vicinanze dell'autostrada e con presenza di ricettori residenziali;
- 2) Di prevedere un sistema di monitoraggio quanto più possibile efficace per controllare i potenziali impatti connessi alle emissioni e dispersione di polveri in fase di cantiere, ovvero il fattore che può localmente modificare in modo significativo la qualità dell'aria.

## 2.4 Metodiche di monitoraggio – Localizzazione dei punti e tempistiche

Si prevedono le seguenti tipologie di misure:

### T. Traffico

Misure di verifica delle condizioni emissive e delle concentrazioni di inquinanti connesse all'esercizio dell'opera. Si prevede il rilevamento dei seguenti inquinanti:

- *PM10*
- *PM 2,5*
- *CO*
- *NO*
- *NO2*
- *NOx*
- *C6H6*

Si prevedono quattro campagne di misura effettuate nelle fasi Ante Operam e Post Operam in due punti (AT1, AT2) localizzati in prossimità di zone abitate (comune di Pavone e comune di Banchette, allegata tavola *AMB 055, Piano di monitoraggio ambientale, Planimetria*).

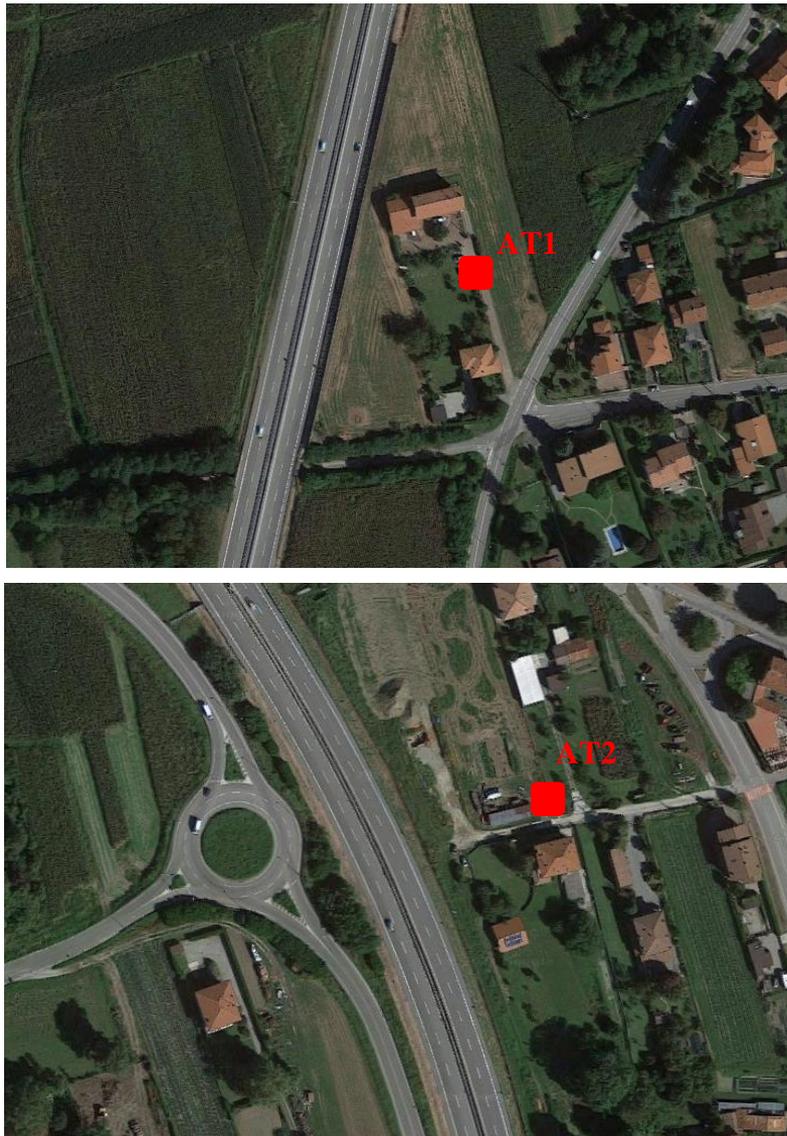


Figura 2.3/16 Localizzazione dei punti AT1(Pavone Canavese) e AT2 (Banchette)

Ogni campagna di misura avrà la durata di 15 giorni in continuo e verrà effettuata alle seguenti scadenze:

- Ante Operam; due campagne, una in periodo invernale e una in periodo estivo;
- Post Operam: *due campagne*, una in periodo invernale e una in periodo estivo, da effettuarsi a sei mesi dal termine dei lavori, nelle stesse settimane dell'anno in cui sono state effettuate le campagne Ante Operam, salvo eventi atmosferici o di altra natura che rendano non confrontabili i rilevamenti.

### C. Cantiere

In fase di cantiere, con riferimento alla necessità:

- di poter attivare in tempi rapidi la procedura gestionale prevista in caso di superamento dei limiti di concentrazione (successivo punto 2.7);
- di poter disporre di conseguenza di uno strumento di agevole e flessibile applicazione;

si prevede l'utilizzo di un misuratore di polveri sottili portatile, in grado di garantire una misurazione in tempo reale della concentrazione di particelle disperse in atmosfera.

La specifica strumentazione, per rispondere ai requisiti di precisione e sensibilità richiesti dalla vigente normativa, dovrà essere preventivamente calibrata anche in relazione alle misure effettuate nei punti di monitoraggio soprarichiamati.

L'utilizzo della suddetta strumentazione avverrà a cura della Direzione Lavori nei termini definiti dalla procedura gestionale da concordare con Arpa Piemonte prima dell'avvio dei lavori e finalizzata a garantire rapidità ed efficacia nell'attuazione degli interventi di contenimento delle polveri nelle situazioni di superamento delle soglie stabilite (successivo punto 2.7).

## 2.5 Modalità di esecuzione delle misure

Per ciascun tipo di inquinante da monitorare:

- si farà riferimento a quanto previsto dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, n.155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 216 del 15 settembre 2010 - Suppl. Ordinario n. 217, e dal successivo Decreto Ministeriale 26 gennaio 2017, "Attuazione della direttiva (UE) 2015/1480 del 28 agosto 2015, che modifica taluni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente", ed in particolare all'allegato "Allegato VI Metodi di riferimento" che aggiorna l'analogo allegato al D. LGS 155/2010;
- in ogni caso, qualunque sia la tecnica o la metodologia applicata per effettuare le misure, essa risponderà ai requisiti di precisione e sensibilità richiesti dalla normativa in vigore accompagnati da certificati di accreditamento previsti dalla normativa per il metodo utilizzato. In caso non sia possibile utilizzare uno dei metodi di riferimento indicati dalle norme tecniche esposte al paragrafo 3.1 - tratte dall'Allegato al citato D.M. 26/01/2017 – sarà utilizzato un metodo equivalente, come da punto B del medesimo Allegato1;
- si farà riferimento a quanto previsto dalla eventuale normativa successivamente promulgata.

---

<sup>1</sup> D.M. 26/01/2017, Allegato [...]

### B. METODI EQUIVALENTI.

1. E' ammesso l'utilizzo di metodi diversi da quelli di riferimento purchè gli strumenti che li applicano siano sottoposti, con esito favorevole, alle procedure previste dal paragrafo C finalizzate a dimostrare l'equivalenza del metodo applicato rispetto al metodo di riferimento, secondo i principi, le metodologie e le procedure di prova indicati nelle "Guidances for the demonstration of equivalence of ambient air monitoring methods" pubblicate dalla Commissione europea e nei successivi atti che modificano o sostituiscono tali linee guida e secondo i principi, le metodologie e le procedure di prova indicati, per i metodi di misura automatici del materiale particolato PM10 e PM2.5, nella specifica tecnica CEN/TS 16450/2013 "Aria ambiente: Sistemi di misura automatici per la misura delle concentrazioni automatiche del materiale particolato PM10 o PM2,5". Nell'ambito delle procedure previste dal paragrafo C, sono individuati, secondo tali linee guida e specifica tecnica, anche i casi in cui un metodo applicato da uno strumento presenta un rapporto costante con il metodo di riferimento ed e' possibile applicare un fattore di correzione per rettificare i risultati del metodo in modo da renderli equivalenti a quelli ottenuti con il metodo di riferimento.

In tutte le fasi del monitoraggio, ogni campagna di misura prevederà il campionamento contestuale alle misure dei seguenti parametri meteorologici:

- velocità e direzione del vento,
- pressione atmosferica,
- temperatura,
- radiazione solare totale,
- umidità relativa,
- precipitazioni.

## 2.6 Rapporti di misura

La predisposizione dei rapporti di misura si basa sulla compilazione delle schede di rilevamento riportate al termine del presente capitolo.

Le informazioni minime che dovranno essere trasmesse, al termine di ogni campagna di rilevamento, con il rapporto di misura sono:

- a) descrizione del punto e dell'attività di monitoraggio;
- b) documentazione fotografica dei punti di misura;
- c) schede di monitoraggio compilate;
- d) dati di traffico autostradale giornaliero per il periodo di rilevamento (traffico giornaliero medio, ripartizione oraria, suddivisione in veicoli leggeri e veicoli pesanti) - per le misure di tipo T Traffico (dato fornito dalla Committente);
- e) descrizione delle attività di costruzione in corso nel periodo di rilevamento – per le misure di tipo C Fase di cantiere;
- f) analisi delle concentrazioni degli inquinanti monitorati e del loro andamento;
- g) descrizione dell'andamento dei parametri meteorologici monitorati;
- h) confronto con i dati di monitoraggio dei medesimi inquinanti rilevati nelle stazioni più prossime della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria
- i) verifica dei limiti normativi.
- j) descrizione degli eventuali imprevisti riscontrati;
- k) sintesi dei risultati e confronto con le misure effettuate nelle precedenti scadenze di monitoraggio.

## 2.7 Interventi di contenimento della diffusione delle polveri

In via preliminare si evidenzia che nell'ambito delle attività di cantiere sono previsti specifici interventi di contenimento della diffusione delle polveri. Gli interventi di questa natura possono essere distinti in:

- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività;
- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e del materiale di scavo.

Gli interventi previsti nelle aree di attività riguardano:

- la pavimentazione delle aree di cantiere e delle piste di cantiere nei tratti prossimi agli abitati; si segnalano in questo senso tutte le piste che interessano il lotto 2 e alcuni tratti di estremità delle piste che interessano il lotto 1 (settore terminale) e il lotto 3 (settore iniziale);

- per le aree di cantiere localizzate in zone lontane da abitati, nei settori dell'area non interessati da movimento continuo di mezzi l'intervento di pavimentazione potrà essere effettuato con la stesa di materiale lapideo;
- la bagnatura degli accumuli di inerti nelle aree di deposito transitorio del materiale di scavo, con particolare riferimento ai periodi ventosi o siccitosi; in merito si evidenzia che il materiale di scavo sarà oggetto di interventi di inerbimento, finalizzati a mantenerne le condizioni di fertilità, che consentono anche di contenere il sollevamento di polveri;
- la bagnatura quotidiana, nei periodi di assenza di precipitazioni, delle aree di cantiere;
- la bagnatura quotidiana, nei periodi di assenza di precipitazioni, delle zone sterrate del fronte avanzamento lavori;
- la bagnatura delle piste non pavimentate, localizzate in contesto agricolo, con particolare riferimento ai tratti prossimi a viabilità esistente;
- la copertura di eventuali accumuli di inerti di più ridotta dimensione collocati nelle aree di cantiere o di fronte avanzamento lavori;
- la collocazione in corrispondenza dell'uscita dalle aree di cantiere di una platea per il lavaggio delle ruote degli automezzi e per il lavaggio quotidiano degli automezzi stessi;
- nei cantieri operativi per la demolizione dei sovrappassi esistenti e costruzione dei nuovi sovrappassi, ed in particolare in quelli del lotto 2 localizzati in prossimità di abitazioni, sarà prevista la presenza di un cannone nebulizzatore per abbattimento polveri;
- in questi cantieri, aventi durata limitata, l'impianto di lavaggio ruote degli automezzi sarà costituito da un sistema automatico mobile posto all'uscita del cantiere.

Sempre con riferimento al contenimento delle polveri nelle aree di attività si evidenzia infine che la Direzione Lavori assicurerà che gli autocarri ed i macchinari impiegati nei cantieri abbiano caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, le Imprese esecutrici saranno tenute all'uso di motori a ridotto volume di emissioni inquinanti e ad una puntuale ed accorta manutenzione degli stessi.

Gli interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle attività di trasporto, aggiuntivi a quelli già richiamati per le piste di cantiere e per il lavaggio delle ruote degli automezzi impiegati, consistono nella copertura del materiale trasportato. La misura gestionale, che verrà applicata in funzione del grado di polverosità potenziale del materiale trasportato, riguarderà comunque la totalità dei trasporti del materiale da demolizione di calcestruzzi.

## **2.8 Procedura gestionale per l'applicazione degli interventi di mitigazione**

Sulla base delle indicazioni di Arpa Piemonte contenute nel documento riportato in allegato, in fase di cantiere si prevede l'applicazione di una procedura gestionale volta a garantire modalità di controllo e intervento avente ridotti tempi di risposta in caso di situazioni di criticità.

Detta procedura, da concordarsi, come richiesto, con Arpa Piemonte prima dell'avvio dei lavori con riferimento al programma esecutivo dei lavori, prevede l'identificazione, per il parametro indicatore PM10, di due soglie, soglia di attenzione e soglia di allarme, a cui sono correlati interventi di controllo e attivazione degli interventi di mitigazione.

I suddetti livelli soglia verranno definiti, in rapporto con Arpa Piemonte, quando saranno disponibili i dati di monitoraggio Ante Operam.

Con riferimento ai periodi di rilevamento Ante Operam si provvederà inoltre a ricavare, con riferimento ai dati rilevati dalla stazione di monitoraggio Arpa Piemonte localizzata ad Ivrea (Ivrea Liberazione - viale della Liberazione,1), i seguenti valori per il parametro PM10 per ogni giorno di misura:

- livello di concentrazione medio giornaliero;
- media dei livelli di concentrazione negli ultimi 5 giorni lavorativi.

In fase di cantiere la suddetta procedura gestionale potrà essere applicata tenendo conto congiuntamente:

- dei due suddetti parametri ricavati dalla stazione di monitoraggio Arpa Piemonte di Ivrea;
- del livello medio giornaliero di concentrazione di polveri, relativo alle ore di attività del cantiere, rilevato mediante misuratore di polveri sottili portatile collocato nelle prossimità del ricettore più prossimo in un punto individuato come rappresentativo in relazione alle attività previste (attività di cantiere e transiti di automezzi pesanti ad esse connessi).

La procedura gestionale, considerati i dati di rilevamento in rapporto alle soglie di attenzione e allarme preventivamente definite, provvederà:

- a verificare che sulla base dei dati registrati nella stazione di monitoraggio di Ivrea nelle zone prossime all'area di intervento non si riscontrino situazioni di superamento generalizzato dai valori limite di concentrazione;
- a verificare che nel periodo di misura non si siano verificate condizioni meteorologiche e/o situazioni eccezionali nelle lavorazioni che possano essere causa del superamento dei valori soglia;
- a verificare le modalità di applicazione degli interventi di contenimento delle emissioni di polveri nelle aree di cantiere;
- a definire e applicare eventuali ulteriori interventi di contenimento.

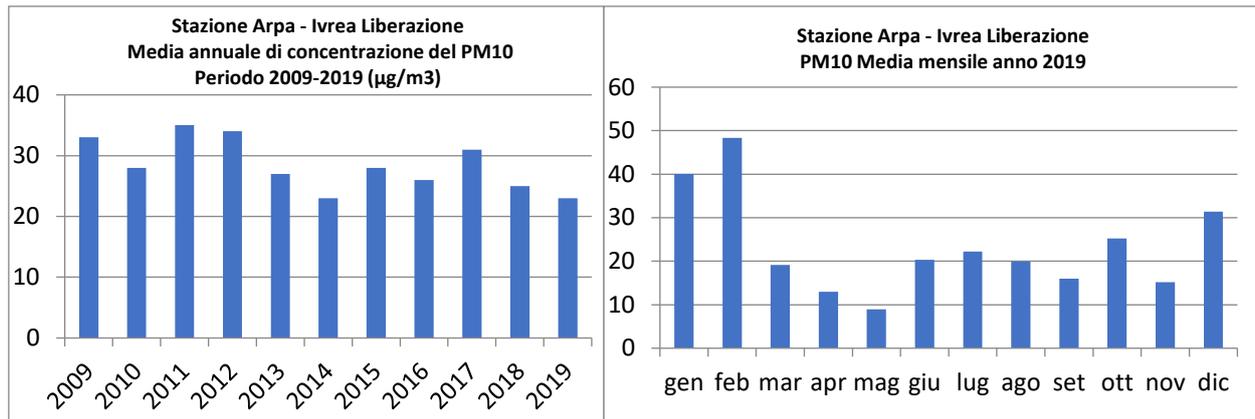
A titolo di caratterizzazione preliminare dell'area di intervento si riportano i seguenti dati, ricavati dall'elaborazione dei rilevamenti della citata stazione di monitoraggio Arpa Piemonte. I dati riferiti al periodo 2009 – 2018 sono stati ripresi dal *Rapporto sullo stato dell'ambiente in Piemonte* (Arpa 2019), mentre i dati per il 2019 sono stati estratti ed elaborati dal sito <http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa/consultadati.shtml>.

**Stazione Arpa Ivrea Liberazione - Media annuale di concentrazione del PM10 -  
Periodo 2009-2019 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Media 2009-2019
33	28	35	34	27	23	28	26	31	25	23	28

**Stazione Arpa Ivrea Liberazione - Media mensile di concentrazione del PM10 –  
Anno 2019( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

Mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Microgr/m3	40	48	19	13	9	20	22	20	16	25	15	31

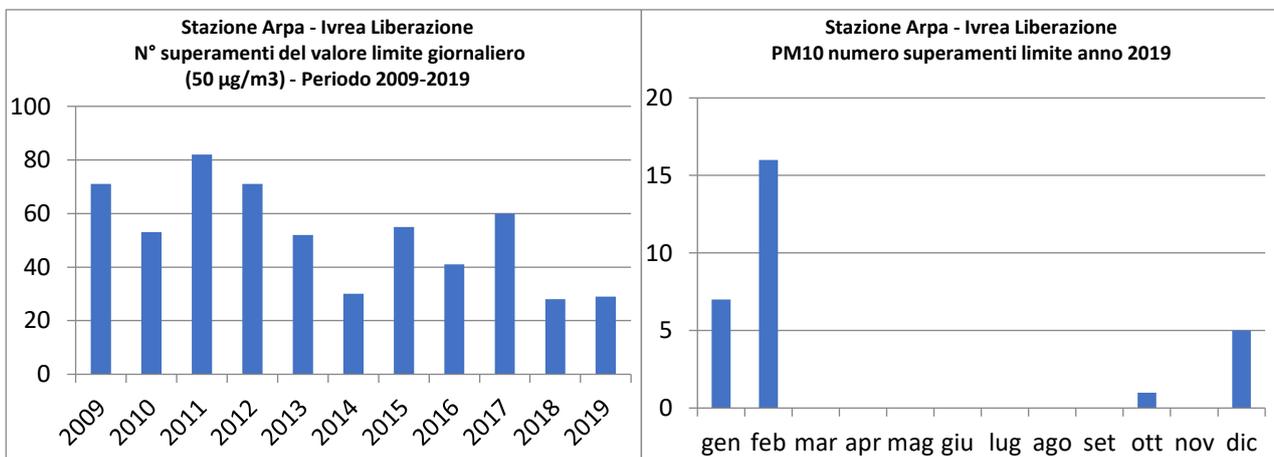


**Stazione Arpa Ivrea Liberazione - N° superamenti del valore limite giornaliero ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - Periodo 2009-2019**

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
71	53	82	71	52	30	55	41	60	28	29

**Stazione Arpa Ivrea Liberazione –Distribuzione mensile del n° superamenti del valore limite giornaliero ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Anno 2019**

Mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
N. superamenti	7	16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5



**2.9 Schede di rilevamento**

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ATMOSFERA</b> <b>TRAFFICO</b>	
<b>IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO DI MISURA</b>	
<b>CODICE PUNTO:</b>	
<b>Localizzazione</b>	
Pk e Cantiere	
Località, Comune, Provincia	
Coordinate UTM-WGS 84	
Quota m s.l.m.	
Foto aerea	Stralcio CTR
Foto cantiere	Foto punto di misura

**AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA**  
**MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ATMOSFERA**  
**TRAFFICO**

**RISULTATI DEL MONITORAGGIO(\*)**

**CODICE PUNTO:**

<b>Periodo di campionamento:</b>	Data e Ora di inizio:		Data e Ora di fine:
<b>Parametri analizzati</b>	<b>U.M.</b>	<b>Risultato analisi</b>	<b>Limite di riferimento</b>
PM10 (1)			
CO (2)			
C6H6 (3)			
NOx (4)			
.....			
NO2 (4)			
.....			
NO (4)			
.....			

Note:

- (1) D.Lgs. 155/2010 Per ogni giorno di rilevamento
- (2) D.Lgs. 155/2010 Media massima giornaliera calcolata su 8 ore
- (3) Per ogni giorno di rilevamento
- (4) D.Lgs. 155/2010 Per ogni ora di rilevamento

**AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA**  
**MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ATMOSFERA**  
**TRAFFICO**

**PARAMETRI METEOROLOGICI E LIVELLI DI TRAFFICO (\*)**

**CODICE PUNTO:**

Periodo di campionamento:	Data e Ora di inizio:	Data e Ora di fine:	
Traffico giornaliero medio	Totale	Veic. leggeri	Veic. pesanti
Condizioni meteorologiche			
Velocità media del vento [m/s]			
Direzione prevalente del vento [°N]			
Temperatura media [°C]			
Precipitazioni cumulate [mm]			
Numero di giorni piovosi [n]			
Radiazione solare media [W/m <sup>2</sup> ]			
Umidità relativa media [%]			
Note			

(\*) Per ogni giorno di rilevamento

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ATMOSFERA</b> <b>FASE DI CANTIERE</b>	
<b>IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO DI MISURA</b>	
CODICE PUNTO:	
<b>Localizzazione</b>	
Pk e Cantiere	
Località, Comune, Provincia	
Coordinate UTM-WGS 84	
Quota m s.l.m.	
Foto aerea	Stralcio CTR
Foto cantiere	Foto punto di misura

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA</b>		
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ATMOSFERA</b>		
<b>FASE DI CANTIERE</b>		
<b>RISULTATI DEL MONITORAGGIO (1)</b>		
<b>CODICE PUNTO:</b>		<b>PARAMETRO: PM10(<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>
<b>Periodo di campionamento:</b>	Data inizio:	Data fine:
<b>Soglia di attenzione: .....</b>	<b>Soglia di allarme: .....</b>	<b>Limite normativo: 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> media giornaliera</b>
Data:	Livello rilevato	
	Livello di concentrazione medio giornaliero (2)	
	Media dei livelli di concentrazione negli ultimi 5 giorni lavorativi (2)	
Data:	Livello rilevato	
	Livello di concentrazione medio giornaliero (2)	
	Media dei livelli di concentrazione negli ultimi 5 giorni lavorativi (2)	
.....		
Note:		
(1) Per ogni giorno di rilevamento		
(2) Arpa Piemonte – stazione Ivrea Liberazione		

### 3 ACQUE SUPERFICIALI

Le attività di monitoraggio sui corpi idrici superficiali previste per le fasi ante operam, corso d'opera e post operam sono descritte negli specifici elaborati IDR301 “Relazione sugli aspetti ambientali: acque superficiali” e AMB011 “Carta di caratterizzazione dei corsi d'acqua”, ai quali si rimanda per gli aspetti di dettaglio. Nel seguito vengono ripresi gli elementi fondamentali del piano di monitoraggio, che recepisce le indicazioni fornite in fase istruttoria da ARPA Piemonte con nota F06\_2020\_00388\_002.

#### 3.1 Riferimenti normativi

##### Riferimenti europei

- 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20/11/2001 relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n. 331).
- Direttiva 2000/60/CE Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. (Direttiva modificata dalla decisione 2001/2455/CE)
- Direttiva 2008/105/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 16/12/2008 relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante 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.
- Decisione della Commissione 2013/480/UE del 20/09/2013. Acque – Classificazione dei sistemi di monitoraggio – Abrogazione decisione 2008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione;
- Direttiva 2013/39/UE del 12/08/2013 che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.
- Decisione Commissione UE 2016/1040/UE del 24 giugno 2016 – Deroga alle Regioni Lombardia e Piemonte sul rispetto dei limiti della direttiva 91/676/CE sulla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati da fonti agricole.
- Decisione Commissione UE 2018/229/UE del 12/02/2018 – Classificazione dello stato ecologico delle acque – Istituzione delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione ai sensi Direttiva 2000/60/CE.
- Regolamento 2019/1021/UE del 25/06/2019 – Regolamento relativo agli inquinanti organici persistenti

##### Normativa nazionale

- ISPRA, 2017 – “Nuovo indice dello stato ecologico delle comunità ittiche (NISECI). MLG 159”
- ISPRA, 2014 – “Metodi Biologici per le acque dolci superficiali. MLG 111”
- DPCM 27 ottobre 2016 – Approvazione del secondo Piano di gestione delle acque del distretto idrografico Padano
- DM Ambiente 15 luglio 2016 – Monitoraggio degli elementi di qualità biologica delle acque – Attuazione della direttiva 2014/101/UE – Modifiche allegato 1, parte III Dlgs 152/2006
- D.Lgs. 172/2015 “Attuazione della Direttiva 2013/39/UE che modifica la direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.

- D.Lgs. n. 46 del 4 marzo 2014 “Attuazione della Direttiva 2010/75 UE, relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento).
- D.Lgs. n. 219 del 10 dicembre 2010 Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.
- D.M. n. 260 del 08 novembre 2010 Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali - Modifica norme tecniche Dlgs 152/2006.
- D.M. n.131 del 16/06/2008 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.
- D.Lgs. 30 maggio 2008 n. 116: “Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE”.
- D.lgs n.4 del 16/01/2008: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- D. lgs. 8 novembre 2006, n. 284 Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale
- D.lgs n. 152 del 3/04/2006 “Norme in materia ambientale” così come modificato dal D.lgs. 4 del 16/01/2008 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”.
- D.lgs n. 152/99 Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”, a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258” pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 246 del 20 ottobre 2000 - Supplemento Ordinario n. 172
- Decreto 56 del 14/04/09 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).
- DM 56/09 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"
- L.13/09 Conversione in legge, con modificazioni, del Dl 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente
- D.Lgs. 208/08 Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente
- L. 36/10 Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue - Modifica alla Parte terza del Dlgs 152/2006
- D.M. 185/03 Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue
- D.lgs n. 31/01 Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 52 del 3 marzo 2001 - Supplemento Ordinario n. 41.

- D.lgs n. 258/00 "Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 218 del 18 settembre 2000 - Supplemento ordinario n. 153.
- UNI EN ISO 5667-3 del 2004 Qualità dell'Acqua –Campionamento – Parte 3: Guida per la conservazione e il maneggiamento di campioni d'acqua.

### Normativa regionale

- Legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61 Disposizioni per la prima attuazione del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 in materia di tutela delle acque.
- Legge regionale 26 aprile 2000, n. 44 Disposizioni normative per l'attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti locali, in attuazione del Capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59.

## 3.2 Metodologie di rilevamento e campionamento

Il Piano di monitoraggio sotto descritto è articolato secondo due finalità:

1. definire variazioni dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e/o dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;
2. individuare, rilevare e quantificare l'eventuale presenza di differenze significative nello stato qualitativo delle acque tra i punti di monte e di valle del corso d'acqua, al fine di valutare se queste siano dovute ad interferenze con le attività di cantiere e quindi possano costituire fonti di impatto.

Relativamente al primo aspetto, mirato al **confronto con gli obiettivi di stato ambientale** dei corsi d'acqua, è stato fatto riferimento ai **parametri indicatori chimico-biologici previsti dal D.M. 260/2010**, valutati in tre sezioni di monitoraggio, come specificato da ARPA:

- **CHU3** – torrente Chiusella a valle confluenza Ribes;
- **ASS2** – torrente Assa a valle autostrada A5;
- **ACR6** – rio Acque Rosse a Salerano (valle autostrada A5).

Dei tre siti solo il primo si trova su un corpo idrico tipizzato: **CI 06SS3F124PI** (Chiusella da confluenza Savenca a confluenza in Dora, lunghezza 20 km), naturale, a scorrimento superficiale medio forte, attualmente classificato con **stato chimico** "buono" e **stato ecologico** "sufficiente":

- Codice corpo idrico **06SS3F124PI**
- Natura: Naturale
- Pressioni significative: 2.4, 3, 3.6.1, 4.3, 4.5.1,5.1
- Impatti significativi: IC,T, Asup,Asott, Ecosit\_Terr\_Asott., HA-IDR, HA\_MOR, Altro,
- **STATO CHIMICO: BUONO**,
- Obiettivo CHIMICO PdG Po 2015: **BUONO al 2015**
- **STATO ECOLOGICO: SUFFICIENTE**
- Obiettivo ECOLOGICO PdG Po 2015: **BUONO al 2021**

- Esenzione ex art. 4 DQA: 4.4 (Motivazione: Fattibilità tecnica).

La classificazione sopra indicata è stata eseguita (con riferimento alle metodiche specificate dal DM 260/2010) attraverso il monitoraggio di: parametri chimico-fisici (LIMeco), macroinvertebrati (STAR\_ICMi), macrofite (IBMR). Inoltre su questo tratto viene rilevato l'indice IQM.

Il Piano di Monitoraggio relativo a questi tre siti comprenderà, per analogia con il sopra descritto sito tipizzato sul Chiusella, i parametri attualmente monitorati per la classificazione/sorveglianza (LIMeco, STAR\_ICMi, IBMR, IQM). A questi sarà aggiunta l'indagine sull'ittiofauna (NISECI) in relazione alla significativa presenza di popolazioni strutturate di torte sul Chiusella (su Assa e Ribes questa indagine sarà svolta nei limiti di significatività per lo stato idrologico-idrodinamico dei corsi d'acqua).

Il prospetto che segue (Figura 3.2/1) sintetizza i parametri (rif. DM 260/2010) e le frequenze di rilevamento (n. campagne/anno) previste, uguali per tutti i siti e per tutte le fasi (ante operam, corso d'opera, post operam). In occasione delle campagne LIMeco si procederà inoltre alla misura della portata.

SEZIONE	PARAMETRI/FREQUENZE (n. campagne/anno)				
	LIMeco	STAR_ICMi	IBMR	NISECI	IQM
CHU3	4	3	2	1	1
ASS2	4	3	2	1	1
ACR6	4	3	2	1	1

Figura 3.2/1 – Parametri e frequenze per il monitoraggio di verifica delle variazioni dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici rispetto agli obiettivi.

Per quanto riguarda la seconda finalità del monitoraggio sopra richiamata, relativa **all'accertamento di eventuali differenze significative nello stato qualitativo delle acque tra i punti di monte e di valledi corsi d'acquain rapporto alle attività di cantiere**, saranno poste sotto osservazione le seguenti coppie di sezioni di indagine (v. planimetria AMB011):

- CHU1 - CHU2,
- BMA1 - BMA2/3,
- RIB1 – RIB2,
- RIB3 – RIB4,
- ACR5 – ACR6,
- ACR1 – ACR2,
- ACR2 – ACR3/4,
- ASS1 – ASS2.

Nei siti sopra indicati sarà rilevato un **Set di base** di parametri chimico-fisici così costituito:

- **temperatura,**
- **ossigeno disciolto,**
- **potenziale RedOx,**
- **pH,**
- **conducibilità elettrica,**
- **torbidità,**
- **idrocarburi totali.**

Ad essi si aggiungeranno, dove significativo, i seguenti parametri:

- **portata,**
- **LIMeco** (azoto nitrico, ammonio, fosforo totale, oltre all'ossigeno disciolto già previsto),
- **STAR\_ICMi,**
- **IQMm.**

Latabella seguente (Figura 3.2/2) sintetizza le attività di monitoraggio proposte complessivamente (in base a entrambe le finalità sopra espresse) per i controlli ante operam, in corso d'opera e post operam, con riferimento ai siti, alle tipologie di indagine e alla frequenza delle stesse. I siti e le indagini relativi all'obiettivo di verifica dello stato ambientale (rif. Figura 3.2/1) sono indicati in rosso.

I siti di monitoraggio sono stati identificati e caratterizzati in base a una campagna di indagini preliminari svolta nell'aprile 2012 e replicata nel luglio 2019. Essi sono riportati con relativa codifica sulla planimetria generale AMB011 sopra citata e sulla carta di sintesi del monitoraggio ambientale allegata al presente documento (AMB 036). Nelle planimetrie vengono identificati con colori diversi i siti già oggetto della campagna di indagini preliminari sopra richiamata e quelli proposti per il monitoraggio definitivo ma privi di caratterizzazione preliminare.

SEZIONE		PARAMETRI/FREQUENZE (n. campagne/anno)																	
		ANTE OPERAM						CORSO D'OPERA						POST OPERAM (3 anni)					
		SET base (1)	STAR_ICMi	IBMR	NI SE CI	IQMm	Q + LIMeco	SET base (1)	STAR_ICMi	IBMR	NI SE CI	IQMm	Q + LIMeco	SET base (1)	STAR_ICMi	IBMR	NI SE CI	IQMm (2)	Q + LIMeco
ASSA	ASS1	4				1		6				1		2				1	
	ASS2	4	3	2	1	1	4	6	3	2	1	1	4	2	3	2	1	1	4
ACQUE ROSSE	ACR1	4	3	2		1	4	6	3	2		1	4	2	2			1	4
	ACR2	4	3	2		1	4	6	3	2		1	4	2	2			1	4
	ACR3	4	3	2		1	4	6	3	2		1	4	2	2			1	4
	ACR4	4	3	2		1	4	6	3	2		1	4	2	2			1	4
	ACR4 bis	4				1		6				1		2				1	
	ACR5	4	3	2		1	4	6	3	2		1	4	2	2			1	4
	ACR6	4	3	2	1	1	4	6	3	2	1	1	4	2	3	2	1	1	4
RIBES	RIB1	4	3	2	1	1	4	6	3	2	1	1	4	2	2			1	4
	RIB2	4				1	4	6				1	4	2				1	4

	<b>RIB3</b>	4				1	4	6				1	4	2				1	4
	<b>RIB4</b>	4	3	2	1	1	4	6	3	2	1	1	4	2	2			1	4
<b>BORRA DELLA MASSA</b>	<b>BMA1</b>	4	3	2			4	6	3	2			4	2	2				4
	<b>BMA2</b>	4						6						2					
	<b>BMA3</b>	4	3	2			4	6	3	2			4	2	2				4
<b>CHIUSELLA</b>	<b>CHU1</b>	4	3	2	1	1	4	6	3	2	1	1	4	2	2		1	1	4
	<b>CHU2</b>	4				1		6				1		2				1	
	<b>CHU3</b>	4	3	2	1	1	4	6	3	2	1	1	4	2	3	2	1	1	4

1. temperatura, ossigeno disciolto, potenziale RedOx, pH, conducibilità elettrica, torbidità, idrocarburi totali.
2. Una sola campagna nel triennio

Figura 3.2/2 - Piano delle indagini.

Vengono sotto descritte in sintesi le metodologie di indagine proposte per i gruppi di parametri indicati in Figura 3.2/2.

### 3.2.1 Misure di portata: strumentazione impiegata e operazioni

Le misure di portata saranno effettuate in conformità con la norma ISO 748 e s.m.i.

Si prevede l'utilizzo di mulinelli elettromeccanici con eliche di varie dimensioni e caratteristiche in funzione dei campi di flusso da rilevare, operando a guado in regime idrologico ordinario o di magra.



Figura 3.2/3 - Misura di portata con micromulinello (Borra della Massa)



Figura 3.2/4 - Misura di portata con mulinello ordinario (rio Ribes).

Le misure correntometriche saranno elaborate utilizzando un programma di calcolo specifico per il sistema di misura adottato, dotato di database contenente le curve di taratura di tutte le eliche utilizzate e le costanti strumentali relative alle diverse tecniche di calata: in questo modo è possibile evitare di eseguire pre-elaborazioni manuali dei dati grezzi di misura per costituire l'input del programma.

Il calcolo della portata verrà eseguito applicando il principio "velocità x area" con il metodo della doppia integrazione, secondo i passi sottoindicati.

- Calcolo dei valori puntuali di velocità a partire dai dati di misura, in base alle curve di taratura dei mulinelli.
- Calcolo delle coordinate batimetriche della sezione e della posizione dei punti di misura delle velocità.
- Definizione dei profili di velocità sulle verticali correntometriche mediante curve splines interpolanti i punti di misura. In corrispondenza del fondo vengono assegnate opportune condizioni al contorno in funzione della scabrezza (Prandtl).
- Integrazione dei profili di velocità e calcolo delle velocità medie sulle verticali di misura.
- Definizione dell'andamento orizzontale della velocità media mediante curve splines interpolanti i valori relativi alle singole verticali. In corrispondenza delle sponde vengono assegnate opportune condizioni al contorno in funzione della scabrezza.
- Definizione della curva delle portate specifiche (velocità medie x altezze).
- Integrazione della curva precedente e calcolo delle portate parziali relative alle singole verticali e della portata complessiva.
- Calcolo dei parametri caratteristici della misura (dati geometrici, velocità media e max., ecc.).
- Confronto dei dati della misura con i valori di riferimento indicati dalla Normativa ISO ed esecuzione di test di controllo della qualità della misura.

I documenti descrittivi delle misure conterranno:

- i dati di riferimento della misura (individuazione stazione di misura, data, ora, rilevatore ecc.);
- i dati grezzi di misura della portata (distanza, profondità, posizione mulinello, n° giri, tempi di esposizione ecc.);
- i dati caratteristici della strumentazione, del sistema di calata e del procedimento di misura;
- i dati caratteristici della sezione fluviale (tipo fondo e sponde, batimetrie di infittimento);
- i dati di misura dei livelli idrometrici;
- i dati di sintesi caratteristici della misura (portata, area, contorno bagnato, larghezza del pelo libero, altezza massima, velocità media, velocità superficiale massima, rapporto tra velocità media e velocità superficiale massima);
- i risultati dei test di confronto con le indicazioni della Normativa ISO.
- la rappresentazione grafica della sezione e dell'andamento in senso orizzontale delle velocità medie e delle portate specifiche;
- la rappresentazione grafica dei profili di velocità sulle verticali;
- la rappresentazione grafica delle curve isostachie (dove significative);

la scheda di calcolo dell'errore di misura secondo normativa ISO.

Il calcolo dell'errore di misura, basato sulle norme ISO 748 e ISO/TR 7178, richiede la valutazione dei seguenti parametri.

- Errore-limite accidentale ( $x'Q$ ): è espresso in funzione dell'errore-limite accidentale delle singole componenti di misura: larghezza della sezione ( $x'b$ ), profondità ( $x'd$ ), tempo di esposizione minimo del mulinello ( $x'e$ ), numero di punti sulla verticale ( $x'p$ ), numero di verticali ( $x'm$ ), taratura del mulinello ( $x'c$ ). L'errore-limite accidentale complessivo è dato da:

$$x'Q = [(x'_m)^2 + 1/m [(x'_b)^2 + (x'_d)^2 + (x'_e)^2 + (x'_p)^2 + (x'_c)^2]^{1/2}]^{1/2}$$

- Errore-limite sistematico ( $x''Q$ ): è espresso in funzione dell'errore-limite sistematico relativo a: misure di larghezza ( $x''b$ ) e profondità ( $x''d$ ), e alla taratura del mulinello correntometrico ( $x''c$ ). L'errore-limite sistematico complessivo è dato da:

$$x''Q = [(x''b)^2 + (x''d)^2 + (x''c)^2]^{1/2}$$

- Errore-limite globale ( $x_Q$ ): viene calcolato in funzione dell'errore-limite accidentale e dell'errore-limite sistematico in base alla seguente formula:

$$x_Q = [(x'Q)^2 + (x''Q)^2]^{1/2}$$

### 3.2.2 Rilievi della qualità fisico chimica e biologica delle acque

I parametri fisico-chimici delle acque saranno rilevati in sito, all'atto della campagna di misura, utilizzando strumentazione portatile.

Le analisi dell'azoto nitrico e ammonio e del fosforo totale per il LIMeco, e quelle degli idrocarburi totali saranno eseguite in conformità con le specifiche norme APAT IRSA e EPA.

Le indagini sul macrobenthos prevedono l'effettuazione del campionamento multihabitat e la determinazione dell'indice STAR\_ICMi basato sul sistema di classificazione dei corpi idrici MacrOper, adottato in attuazione del D.Lgs. 152/2006 in sostituzione dell'indice IBE. Esso consente di derivare una classe di qualità per la valutazione dello stato ecologico dei corpi idrici sulla base delle caratteristiche della comunità di invertebrati bentonici fluviali.

L'indice STAR\_ICMI (Indice Multimetrico STAR di Intercalibrazione), è composto da 6 metriche (v. prospetto che segue) che forniscono informazioni in merito ai principali aspetti che la Direttiva Quadro chiede di considerare per gli organismi macrobentonici.

L'indice deriva dalla combinazione dei valori ottenuti per tali metriche, opportunamente normalizzati e pesati (Buffagni et al., 2007) e viene espresso come Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), compreso tra 0 e 1.

In particolare si procede come segue (rif. *Notiziariometodi analitici IRSA-CNR*, numero speciale 2008):

- calcolo del valore delle metriche di riferimento, riportato in tabella;
- normalizzazione di tali valori rapportando ciascuno di essi al valore mediano relativo ai campioni di riferimento propri del tipo fluviale analizzato;

- calcolo della media ponderata dei valori normalizzati (RQE), secondo i pesi forniti in tabella;
- normalizzazione del valore ottenuto dividendolo per il valore atteso dell'indice STAR\_ICMI nelle condizioni di riferimento.

Le modalità di indagine in sito necessarie al calcolo delle metriche (MHS – Multi Habitat Sampling) prevedono la ripetizione di 10 o (nel caso in esame) 14 campionamenti della fauna bentonica utilizzando un campionatore standard normato.

Tipo di informazione	Tipo di metrica	Metrica	Descrizione e taxa considerati	Peso
Tolleranza	Indice	ASPT	Intera comunità (livello di Famiglia)	0.333
Abbondanza/ Habitat	Abbondanza	Log <sub>10</sub> (Sel_EPTD +1)	Log <sub>10</sub> (somma delle abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1)	0.266
	Abbondanza	1-GOLD	1 - (abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	0.067
Ricchezza /Diversità	Numero taxa	Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	0.167
	Numero taxa	Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	0.083
	Indice Diversità	Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{S-W} = -\sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A}\right) \cdot \ln\left(\frac{n_i}{A}\right)$ (sull'intera comunità)	0.083

Figura 3.2/5 Metriche che compongono lo STAR\_ICMI e peso loro attribuito nel calcolo dell'indice (da Buffagnie Erba, 2007).

In funzione dei risultati dell'indice (intesi come valore medio dei campionamenti stagionali) al sito viene associata una delle 5 classi di qualità previste: elevato, buono, sufficiente, scadente, pessimo.

informazione	tolleranza	abbondanza / habitat		ricchezza / diversità		
indice	ASPT	log(sel_EPTD+1)	1-GOLD	famiglie TOT	famiglie EPT	Shannon-Wiener
valore	6,11	2,67	0,194	18	9	1,148
valori riferimento (med)	6,83	2,70	0,81	21	12	1,86
RQE	0,85	0,99	0,24	0,86	0,75	0,62
peso	0,333	0,266	0,067	0,167	0,083	0,083
RQE pesato	0,28	0,26	0,02	0,14	0,06	0,05

<b>indice STAR_ICMI</b>	<b>0,82</b>	valore STAR_ICMI di riferimento	1,00	stato ecologico	<b>BUONO</b>
		indice STAR_ICMI normalizzato	<b>0,82</b>		

Figura 3.2/6 - Esempio di valutazione dell'indice STAR\_ICMI.

L'indagine sulle **macrofite acquatiche** è finalizzata alla valutazione dello stato trofico attraverso il calcolo dell'**indice IBMR** (Indice Biologique Macrophytique en Rivière), che si effettua secondo il seguente algoritmo:

$$IBMR = \sum_i^n [ E_i K_i C_i ] / \sum_i^n [ E_i K_i ]$$

Dove:

$E_i$  = coefficiente di stenoecia

$K_i$  = coefficiente di copertura

$C_i$  = coefficiente di sensibilità

$n$  = numero dei taxa indicatori

Composizione e struttura della comunità sono determinate dall'interazione di vari fattori ambientali influenti: morfologia del corso d'acqua, granulometria, portata, velocità della corrente, luminosità, temperatura e concentrazione di nutrienti. L'inquinamento e la banalizzazione degli alvei con conseguente riduzione degli habitat naturali e l'alterazione del regime idrologico consentono lo sviluppo di popolamenti a bassa diversità costituiti da taxa tolleranti e a rapido sviluppo; pertanto le macrofite forniscono, sulla base delle variazioni dei popolamenti presenti, indicazioni sul livello di alterazione dei corpi idrici determinato dalle pressioni antropiche.

L'IBMR si basa su una lista di 210 taxa indicatori; la stazione di monitoraggio corrisponde ad una porzione di torrente rappresentativa, avente uno sviluppo longitudinale da 50 a 100 m in funzione delle dimensioni del corso d'acqua e dei livelli di copertura delle macrofite presenti.

Il rilievo consiste nell'osservazione in situ della comunità macrofita, valutando la copertura totale della comunità presente nella stazione e le coperture in percentuale dei singoli taxa rinvenuti.

La copertura percentuale dei singoli taxa deve essere successivamente proporzionata al valore di copertura totale delle macrofite presenti nella stazione al fine di ottenere un valore di copertura reale di ogni taxon. Per poter effettuare il calcolo dell'IBMR è necessario tradurre i valori di copertura reale nei corrispondenti coefficienti di copertura previsti dal metodo:

Copertura reale	Coefficienti di copertura	Significato secondo IBMR
< 0,1	1	solo presenza
$0,1 \leq \text{cop} < 1$	2	copertura scarsa
$0,1 \leq \text{cop} < 10$	3	copertura discreta
$10 \leq \text{cop} < 50$	4	copertura buona
$\leq 50$	5	copertura alta

Sulla base del valore numerico assunto dall'IBMR è possibile classificare la stazione in termini di livello trofico secondo cinque livelli di trofia (Molto Lieve, Lieve, Media, Elevata, Molto Elevata) :

<b>Livello Trofico</b>	<b>Valore IBMR</b>
Molto basso	IBMR > 14
Basso	12 < IBMR ≤ 14
Medio	10 < IBMR ≤ 12
Elevato	8 < IBMR ≤ 10
Molto elevato	IBMR ≤ 8

Per il calcolo dell'RQE\_IBMR per ciascun sito i valori di IBMR rilevati nei siti di monitoraggio devono essere rapportati con il valore medio di IBMR calcolato sui valori rilevati nei siti di riferimento individuati per ciascuna tipologia forniti dal D.M. 260/2010. Il risultato è un valore numerico tra 0 e 1 (Rapporto di Qualità Ecologica). Il D.M. 260/2010 riporta i limiti di RQE\_IBMR relativi alle classi Elevata e Buona, Sufficiente, Scarsa e Cattiva differenziando per le due aree geografiche alpina e centrale-mediterranea. Vengono sotto riportati i valori di RQE\_IBMR relativi ai limiti tra le classi da Elevata a Cattiva per l'Area Geografica Alpina.

<b>Valori RQE</b>	<b>IBMR</b>
RQE ≥ 0,85	elevato
0,70 ≤ RQE < 0,85	buono
0,60 ≤ RQE < 0,70	sufficiente
0,50 ≤ RQE < 0,60	scarso
RQE < 0,50	cattivo

E' prevista infine l'esecuzione di **indagini qualitative sull'ittiofauna**, mediante identificazione della composizione e della struttura dei popolamenti ittici in base a un campionamento eseguito con elettrostorditore.

I risultati consentiranno la descrizione della comunità ittica presente nel sito di indagine in termini di specie, età e struttura della popolazione

Per tutte le stazioni saranno riportate alcune valutazioni sulla tipologia del corso d'acqua ed alcuni parametri idrobiologici di interesse statistico:

- lunghezza del tratto campionato [m], approssimata al metro;
- larghezza media dell'alveo bagnato [m], approssimata al metro e rappresentativa del tratto in esame;
- larghezza massima del tratto campionato [m], approssimata al metro;
- profondità media del tratto campionato [cm];
- profondità massima del tratto campionato [cm];
- % di "riffles": percentuale dell'area campionata in cui la superficie del corso d'acqua presenta forti increspature e turbolenze;

- % di "pools": percentuale dell'area campionata in cui sono presenti buche, cioè zone più profonde del resto del corso d'acqua e con velocità di corrente ridotta;
- % di "runs": percentuale dell'area campionata con profondità e velocità di corrente abbastanza omogenee e costanti in cui la superficie non presenta increspature;
- velocità di corrente [adimensionale, variabile tra 0 e 5]: 0 = corrente nulla, 1 = corrente lenta, 2 = corrente medio – lenta, 3 = corrente media, 4 = corrente medio – forte, 5 = corrente forte;
- copertura vegetale [adimensionale, variabile tra 0 e 5]: indica la parte di superficie del corpo d'acqua coperta da piante ed in ombra per la maggior parte della giornata. Il valore aumenta con l'aumentare della porzione di superficie in ombra;
- antropizzazione [adimensionale, variabile tra 0 e 5]: indica l'impatto antropico sul corso d'acqua, per quanto riguarda sia gli scarichi civili o industriali che le varie opere di regimazione (briglie, arginature, ecc...). Il valore aumenta con l'aumentare dell'alterazione di origine antropica.

Ogni campionamento quantitativo sarà condotto mediante la tecnica dei passaggi ripetuti, effettuando due passaggi con elettrostorditore ed elaborando i dati quantitativi secondo la formula di De Lury. I risultati saranno utilizzati per stimare i parametri di biomassa.

I risultati dei campionamenti dell'ittiofauna saranno interpretati attraverso la valutazione dell'indice NISECI, secondo la metodologia descritta nella Pubblicazione ISPRA 159/2017.

Il Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche NISECI è stato elaborato sulla base dell'esperienza di applicazione dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche ISECI (Zerunian et al., 2009), in precedenza individuato dal DM 260/2010, in applicazione del D. Lgs 152/2006, come il metodo ufficiale per l'analisi della componente ittica nella classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali.

Un successivo processo di validazione a scala nazionale e di intercalibrazione a scala europea, ha portato alla definizione del nuovo metodo di valutazione della fauna ittica per la classificazione dei corpi idrici fluviali, che considera, oltre alle metriche definite dalla WFD (composizione, abbondanza e struttura di età), anche la presenza di specie endemiche e quella di specie aliene e di ibridi.

In analogia all'ISECI, il NISECI utilizza come principali criteri per la valutazione dello stato ecologico la naturalità della comunità ittica (intesa come completezza della composizione in specie indigene attese in relazione al quadro zoogeografico ed ecologico), e la condizione biologica delle popolazioni presenti (quantificata positivamente per le specie indigene attese e negativamente per le aliene), in termini di abbondanza e struttura di popolazione tali da garantire la capacità di autoriprodursi ed avere normali dinamiche ecologico-evolutive.

La formulazione multimetrica dell'indice, il cui valore varia, così come quello di tutte le metriche e sub metriche costitutive, tra 0 e 1, è data da:

$$\text{NISECI} = 0.1 x_1^{0.5} + 0.1 x_2^{0.5} + 0.8 (x_1 \times x_2) - 0.1 (1 - x_3) \\ \times (0.1 x_1^{0.5} + 0.1 x_2^{0.5} + 0.8 (x_1 \times x_2))$$

dove:  $x_1$  = metrica "presenza/assenza di specie indigene"

$x_2$  = metrica "condizione biologica delle popolazioni di specie autoctone"

$x_3$  = metrica "presenza di specie aliene o ibridi, struttura delle relative popolazioni e rapporto numerico rispetto alle specie indigene"

Poiché i valori di stato ecologico, ai sensi della normativa europea, devono essere espressi sotto forma di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), ovvero il rapporto tra lo stato della comunità ittica Osservata e quello della corrispondente comunità di riferimento, sono stati calcolati i valori soglia di NISECI in modo da definire intervalli RQE di uguale ampiezza per ciascuna delle 5 classi previste:

$$\text{RQE}_{\text{NISECI}} = (\log \text{NISECI} + 1.1283) / 1.0603$$

Stato ecologico	Valori soglia NISECI	Valori soglia RQE
Elevato	$0.525 \leq \text{NISECI}$	$0.80 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}}$
Buono	$0.322 \leq \text{NISECI} < 0.525$	$0.60 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.80$
Moderato	$0.198 \leq \text{NISECI} < 0.322$	$0.40 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.60$
Scadente	$0.121 \leq \text{NISECI} < 0.198$	$0.20 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.40$
Cattivo	$\text{NISECI} < 0.121$	$\text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.20$

*Valori soglia di NISECI in modo da definire intervalli RQE di uguale ampiezza per ciascuna classe*

Il processo di intercalibrazione europeo, che è stato condotto separatamente per l'area alpina e quella mediterranea, ha determinato i limiti di classe per i due areali come sotto riportato

Stato ecologico	Area alpina	Area mediterranea
Elevato	$0.80 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}}$	$0.80 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}}$
Buono	$0.52 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.80$	$0.60 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.80$
Moderato	$0.40 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.52$	$0.40 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.60$
Scadente	$0.20 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.40$	$0.20 \leq \text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.40$
Cattivo	$\text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.20$	$\text{RQE}_{\text{NISECI}} < 0.20$

Per le modalità di definizione delle singole metriche si rimanda alla pubblicazione ISPRA citata.

### 3.2.3 *Indice di Qualità Morfologica*

La procedura di valutazione dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM), facente parte integrante del metodo IDRAIM, si basa sulla quantificazione dello scostamento delle condizioni attuali rispetto ad uno stato di riferimento.

L'analisi per il rilevamento delle alterazioni morfologiche del corso d'acqua si basa sull'approccio integrato di analisi GIS da telerilevamento (analisi di foto aeree per osservazione di opere, uso del suolo, estensione delle piane inondabili e alcune caratteristiche morfologiche) e attività "in campo" per analisi e misure dettagliate.

La valutazione dello stato morfologico avviene analizzando 28 indicatori raggruppati in tre categorie:

- funzionalità geomorfologica: valuta forme e processi del corso d'acqua nelle condizioni attuali rispetto a forme e processi attesi per la stessa tipologia fluviale;
- artificialità: considera la presenza di opere o interventi antropici che possano influire sugli aspetti morfologici del tratto indagato;
- variazioni morfologiche: vengono analizzate per i corsi d'acqua di grandi dimensioni (G) (larghezza  $L > 30$  m).

Alcuni indicatori hanno campi di applicazione diversi a seconda della tipologia del corso d'acqua. I punteggi attribuiti sono ponderati sulla base dell'importanza dell'indicatore e sulla presenza/assenza di alterazioni (il punteggio A si riferisce ad uno scostamento nullo e quindi ad assenza di alterazioni mentre il punteggio C è associato allo scostamento massimo legato alla massima alterazione).

L'Indice assume valore pari a 1 nel caso di un corso d'acqua inalterato (quindi coincidente con le condizioni di riferimento) e pari a 0 per un corso d'acqua completamente alterato. Sulla base dei valori dell'IQM, sono state definite 5 classi di qualità morfologica come sotto specificato:

IQM	CLASSE DI QUALITÀ'
$0,85 \leq IQM \leq 1$	ELEVATO
$0,7 \leq IQM < 0,85$	BUONO
$0,5 \leq IQM < 0,7$	MODERATO O SUFFICIENTE
$0,3 \leq IQM < 0,5$	SCADENTE O SCARSO
$0,0 \leq IQM < 0,3$	PESSIMO O CATTIVO

Nel D.M. 260/2010 le 5 classi di qualità dello stato morfologico vengono ricondotte a due stati in quanto l'analisi idromorfologica è funzionale unicamente a confermare o meno la presenza di uno stato ambientale elevato:

IQM	STATO
$0,85 \leq IQM \leq 1$	ELEVATO
$IQM < 0,85$	NON ELEVATO

Nel complesso, l'Indice di Qualità Morfologica IQM è definibile come  $IQM = 1 - IAM$ , ove IAM è l'Indice di Alterazione Morfologica. Per la sua struttura in categorie, è possibile calcolare diversi sub-indici ovvero suddividere gli indici IAM e IQM nelle varie componenti:

1 - funzionalità:

$$IAM_F = SF_{tot} / S_{max}$$

$$IQM_F = (SF_{max}/S_{max}) - IAM_F = (SF_{max} - SF_{tot}) / S_{max}$$

2 - artificialità:

$$IAM_A = SA_{tot}/S_{max}$$

$$IQM_A = (SA_{max}/S_{max}) - IAM_A = (SA_{max} - SA_{tot}) / S_{max}$$

3 - variazioni morfologiche:

$$IAM_V = SV_{tot}/S_{max}$$

$$IQM_V = (SV_{max}/S_{max}) - IAM_V = (SV_{max} - SV_{tot}) / S_{max}$$

Per il dettaglio relativo al significato dei singoli termini si rimanda allo specifico Manuale ISPRA **Errore. Il segnalibro non è definito.**

**L'Indice di Qualità Morfologica di Monitoraggio (IQMm)** nasce dall'esigenza di adottare una procedura di valutazione morfologica di monitoraggio, le cui scale spaziali e temporali (da alcuni anni e un decennio) sono diverse rispetto a quelle dell'IQM propriamente detto (che prende in considerazione le variazioni che si sono verificate in intervalli di tempo dell'ordine di 50÷100 anni, talora superiori).

I due indici sono molto simili: gli indicatori sono i medesimi, ma per una parte di essi varia il metodo di calcolo. Inoltre nell'IQMm non sono considerati gli indicatori di variazioni morfologiche, apprezzabili solo su intervalli di tempo relativamente elevati (e che non rientrano nel calcolo in presenza di alvei con larghezza inferiore a 30 m). L'IQMm è infine più sensibile alle variazioni di quanto non lo sia l'IQM.

### 3.2.4 Piano di monitoraggio delle scabrezze nel paleoalveo del rio Ribes

Nell'ambito delle attività di monitoraggio attinenti alla rete idrografica superficiale, va richiamata anche l'attività di controllo e rilievo della vegetazione presente nel paleoalveo del rio Ribes, finalizzata alla verifica delle scabrezze presenti in relazione ai valori implementati nel modello di simulazione idrodinamica bidimensionale che supporta le procedure di protezione dalle piene.

Questa attività di indagine, prevalentemente mirata agli aspetti di funzionalità idraulica del paleoalveo piuttosto che a quelli ambientali, è stata espressamente richiesta con la **prescrizione A7.3** del Decreto VIA 2015; la procedura di monitoraggio, da applicare con frequenza annuale, è descritta nell'elaborato: "*Piano di monitoraggio relativo alla manutenzione della vegetazione presente lungo l'alveo del rio Ribes*" (SSP0-101A05-0000-PD-IDR-306-02, marzo 2016), al quale si rimanda per gli aspetti metodologici di dettaglio.

## 3.3 Localizzazione delle postazioni e frequenza dei rilievi

Nella tabella seguente l'ubicazione dei punti di monitoraggio previsti la cui localizzazione è riportata nella tavola AMB 036, Piano di monitoraggio ambientale, Planimetria.

<b>Lotto</b>	<b>Progressiva (km)</b>	<b>Componente monitorata</b>	<b>Lato autostradale</b>	<b>Note</b>
1	36+693	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
1	36+723	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
1	36+773	Acque superficiali	Est	Monitoraggio definitivo
1	36+866	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
1	36+906	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
1	36+974	Acque superficiali	Est	Monitoraggio definitivo
1	37+057	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
1	37+220	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
1	37+406	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
1	38+084	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	41+562	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	41+562	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	42+549	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio definitivo
3	43+479	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	44+090	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	44+111	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	44+544	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	45+758	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	45+780	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo

Figura 3.3/1 – Componente Acque superficiali, punti di monitoraggio

### 3.4 Gestione delle situazioni di attenzione

Lo stato di attenzione viene identificato con la perdita di una classe di qualità rispetto all'ante operam degli indici LIMeco e STAR\_ICMi, qualora il decadimento qualitativo non sia inequivocabilmente attribuibile a fattori naturali (es. eventi di piena, stati di siccità) o antropici (lavori in alveo, scarichi inquinanti ecc.) indipendenti dai lavori autostradali.

Inoltre costituirà condizione di attenzione la rilevazione della presenza di idrocarburi totali.

In questa condizione sarà effettuata una rapida valutazione sulle modalità di esecuzione delle attività di cantiere in corso o pregresse nel breve termine (o sulle modalità di gestione del sistema di collettamento-trattamento delle acque di piattaforma se lo stato di attenzione riguardasse il post operam) per individuare i fattori di criticità potenzialmente responsabili del degrado qualitativo.

Saranno quindi adottati gli interventi correttivi necessari, replicando le indagini nel periodo immediatamente successivo per i parametri chimico-fisici e a distanza di 1 mese per i parametri biologici.

**3.5 Schede di rilevamento**

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA</b>	
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI</b>	
<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	
<b>CODICE PUNTO:</b>	
<b>Localizzazione</b>	
Numero lotto e Pk	
Codice Cantiere	
Località, Comune	
Coordinate UTM-WGS 84	
Quota m s.l.m.	
Foto aerea	Stralcio CTR
Foto cantiere	Foto corso d'acqua

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA</b>	
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI</b>	
<b>INQUADRAMENTO DEL CORPO IDRICO SUPERFICIALE</b>	
<b>CODICE PUNTO:</b>	
<b>Nome del corso d'acqua</b>	
Tipo (fiume/rio/canale/fosso..)	
Perenne/stagionale	
Bacino idrografico (kmq)	
Morfologia dell'alveo (regolare/naturale, mono/pluricursale, rettilineo/meandriforme ....)	
Natura del substrato	
Copertura vegetale ripariale	
Copertura algale	
Fattori di alterazione ambientale – stato del territorio circostante	
Torbidità (0-4)	
Condizioni idriche	
Larghezza alveo bagnato	
Larghezza alveo non vegetato	

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA</b>	
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI</b>	
<b>INTERFERENZE PRINCIPALI</b>	
<b>CODICE PUNTO:</b>	
<b>Opera interferente</b>	<b>potenzialmente</b>
Stralcio elaborato progettuale (1)	Stralcio elaborato progettuale (2)
Stato di avanzamento dei lavori:	
Note:	

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA</b>		
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI</b>		
<b>INDAGINI CHIMICO-FISICHE IN SITU E PRELIEVO CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO</b>		
<b>CODICE PUNTO:</b>		
	<b>Valore attuale</b>	<b>Campagna precedente</b>
Data e Ora		
Presenza di lavorazioni		
Condizioni meteorologiche		
Temperatura aria (°C)		
Temperatura acqua (°C)		
pH		
Conducibilità specifica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )		
Ossigeno disciolto (mg/l e %sat)		
Potenziale di ossidoriduzione		
Prelievo campioni per		
Filtrazione/acidificazione in situ		
Campionatore utilizzato		
Note		
Operatori		

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA</b>			
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI</b>			
<b>RISULTATI DELLE ANALISI DI LABORATORIO</b>			
<b>CODICE PUNTO:</b>			
<b>Parametri analizzati</b>	<b>U.M.</b>	<b>Risultato analisi</b>	<b>Limite di riferimento</b>
<b>ANALISI DI BASE</b>			
Ammoniaca totale	mg/l		
Nitrati	mg/l		
BOD5	mg/l		
COD	mg/l		
Fosforo totale	mg/l		
Escherichia coli	UFC/100ml		
Solidi sospesi totali	mg/l		
Cromo totale	mg/l		
<b>ANALISI IN CASO DI RECAPITO SCARICHI</b>			
Durezza totale	°F		
Azoto Kjeldhal	mg/l		
Cloruri	mg/l		
Nitriti	mg/l		
Ortofosfati	mg/l		
Solfati	mg/l		
Arsenico	mg/l		
Cadmio	mg/l		

Mercurio	mg/l		
Nichel	mg/l		
Piombo	mg/l		
Rame	mg/l		
Zinco	mg/l		
Idrocarburi totali	mg/l		
Solventi clorurati	mg/l		
Tensioattivi anionici	mg/l		



<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA</b>
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI</b>
<b>STAR ICMI</b>
<b>CODICE PUNTO:</b>
<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">LOCALIZZAZIONE DELLA STAZIONE</div> <p>Ambiente.....Stazione.....Coord. UTM.....                  Codice.....                  Quota s.m.....m Regione.....Provincia.....Comune.....                  Lungh. del corso d'acqua.....km Distanza dalla sorgente.....km Superficie bacino idrogr.....km<sup>2</sup>                  Corpi idrici recettori.....</p> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">RILEVAMENTO DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI</div> <p>Data ..... Ora..... Condizioni meteo.....</p> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">FOTOGRAFIA O DISEGNO DELLA SEZIONE CAMPIONATA CON RELATIVE QUOTE STIMATE</div> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%; background-color: #e0e0e0; margin-bottom: 10px;"></div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">DISEGNO IN PIANTA DELL'ALVEO BAGNATO CON SITO DI CAMPIONAMENTO ED EMERGENZE AMBIENTALI                  (N. Tavoleta IGM.....Quadrante.....Orientamento.....)</div> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%; background-color: #e0e0e0;"></div>





**AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA**  
**MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI**  
**SCHEDA INDICE DI QUALITA' MORFOLOGICA IQMm**

**IQMm - SCHEDA DI VALUTAZIONE PER ALVEI SEMI - NON CONFINATI**

**GENERALITÀ**

Data	03/05/2012	Operatori	
Bacino	cervo Torrente	Corso d'acqua	
Estremità monte	Saniolo	Estremità valle	
Codice Segmento	1	Codice Tratto	
Lunghezza tratto (m) - L <sub>t</sub>	903		

**INQUADRAMENTO E SUDDIVISIONE INIZIALE**

**1. Inquadramento fisiografico**

Ambito fisiografico		Unità fisiografica	
---------------------	--	--------------------	--

**2. Confinamento**

	INSERIM. INTERV.	VALORE	INTERVALLO	k	CLASSE Confinamento
Grado confinamento (%)					
Indice confinamento					

**3. Morfologia alveo**

Immagine utilizzata (nome, anno)					
	INSERIM. INTERV.	VALORE	INTERVALLO		TIPOLOGIA ALVEO
Indice sinuosità					
Indice intrecciamento					
Indice anabranching					
Configurazione fondo (solo per morfologie R, S, M, SBA)					
Pendenza media fondo			Larghezza media alveo (m) - La		
Sedimenti (dominanti) alveo			n		
			nLa		0

**4. Altri elementi per delimitazione tratto**

Monte	
Valle	
<i>Discontinuità pendenza, affluente, variazioni unità morfologiche, variazioni dimensioni pianura e/o confinamento, variazioni granulometria sedimenti, artificializzazione, diga, altro (specificare).</i>	

**Altri dati / informazioni eventualmente disponibili**

Area drenaggio (sottesa alla chiusura del tratto) (km <sup>2</sup> ) - A <sub>t</sub>			
Diametro sedimenti D <sub>50</sub> (mm)		Unità	
Portate liquide		Stazione idrometrica	
Portata media annua (m <sup>3</sup> /s)		Q <sub>1.5</sub> (m <sup>3</sup> /s)	
Portata massima		Anno Portata massima	

FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA					
CONTINUITÀ					
<b>F1m</b>	<b>Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso</b>	pt	CLASSE	PT	
A	Assenza di alterazioni della continuità di sedimenti e materiale legnoso	0		#N/D	
B	Lieve alterazione (ostacoli nel flusso ma non intercettazione)	4			
C	Forte alterazione (forte discontinuità di forme per intercettazione)	6			
<b>F2m</b>	<b>Presenza di piana inondabile</b>	X2	Y2	PT	
	Lunghezza di piana inondabile		-	#VALORE!	
	Lunghezza del tratto (Lt)	903			
	(Lunghezza della piana inondabile)/Lt			VALUTATO (SI/NO)	SI
	Larghezza della piana inondabile				
	Larghezza ottimale di confronto (10nLa)	0			
	Larghezza della pianura alluvionale (Lpa)				
	Lmax= min(10nLa;Lpa)	0			
	(Larghezza della piana inondabile)/Lmax				
Non si valuta nel caso di alvei in ambito montano lungo conoidi a forte pendenza (>3%)					
<b>F4m</b>	<b>Processi di arretramento delle sponde</b>	pt	CLASSE	PT	
A	Presenza di frequenti sponde in arretramento soprattutto sul lato esterno delle curve	0		#N/D	
B	Sponde in arretramento poco frequenti in quanto impedito da opere e/o scarsa dinamica alveo	2,5		VALUTATO (SI/NO)	
C	Completa assenza oppure presenza diffusa di sponde instabili per movimenti di massa	3,5		SI	
Non si valuta in caso di alvei rettilinei, sinuosi o anabranching a bassa energia (bassa pianura, basse pendenze e/o basso trasporto solido al fondo) e nel caso di corsi d'acqua di risorgiva					
<b>F5m</b>	<b>Presenza di una fascia potenzialmente erodibile</b>	X5	Y5	PT	
	Lunghezza della fascia potenzialmente erodibile		-	-	#VALORE!
	Lunghezza del tratto (Lt)	903			
	(Lunghezza della fascia potenzialmente erodibile)/Lt				
	Larghezza della fascia potenzialmente erodibile				
	Larghezza ottimale di confronto (10nLa)	0			
	Larghezza della pianura alluvionale (Lpa)				
	Lmax= min(10nLa;Lpa)	0			
	(Larghezza della fascia potenzialmente erodibile)/Lmax				
MORFOLOGIA					
<b>Configurazione morfologica</b>					
<b>F7m</b>	<b>Forme e processi tipici della configurazione morfologica</b>	X7		PT	
	Lunghezza per la quale esistono alterazioni di forme e processi tipici della configurazione morfologica		INSERIMENTO %	0,00	#N/D
	Lunghezza del tratto (Lt)	903			
	(Lunghezza alterazioni di forme e processi)/Lt				
<b>F8m</b>	<b>Presenza di forme tipiche di pianura</b>	pt	CLASSE	PT	
A	Presenti forme di pianura attuali o riattivabili (laghi meandro abbandonato, canali secondari, ecc.)	0		#N/D	
B	Presenti tracce forme pianura (abbandonate a partire da anni '50 circa) ma riattivabili	2,5		VALUTATO (SI/NO)	
C	Completa assenza di forme di pianura attuali o riattivabili	3,5		SI	
Si valuta solo per fiumi meandriformi (oggi e/o in passato), escluso il caso di corsi d'acqua di risorgiva.					
<b>Configurazione sezione</b>					
<b>F9m</b>	<b>Variabilità della sezione</b>	X9		PT	
	Lunghezza per la quale esistono alterazioni della naturale eterogeneità della sezione		INSERIMENTO %	0,00	#N/D
	Lunghezza del tratto (Lt)	903			
	(Lunghezza alterazione eterogeneità sezione)/Lt			VALUTATO (SI/NO)	SI
Non si valuta in caso di alvei rettilinei, sinuosi, meandriformi o anabranching per loro natura privi di barre (bassa pianura, basse pendenze e/o basso trasporto al fondo) e nel caso di corsi d'acqua di risorgiva (naturale omogeneità di sezione).					
<b>Struttura e substrato alveo</b>					
<b>F10m</b>	<b>Struttura del substrato</b>	pt	CLASSE	PT	
A	Naturale eterogeneità sedimenti e clogging poco significativo	0		#N/D	
B	Corazzamento o clogging accentuato in varie porzioni del sito	3,5		VALUTATO (SI/NO)	
C1	Clogging accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato per incisione	6,5		SI	
C2	Affioramento diffuso del substrato per incisione o rivestimento fondo (>33% tratto)	7,5			
Non si valuta nel caso di fondo in roccia, colluviali o in sabbia, nonché nel caso di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare il fondo					
<b>F11m</b>	<b>Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni</b>	pt	CLASSE	PT	
A	Presenza significativa di materiale legnoso	0		#N/D	
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	4		VALUTATO (SI/NO)	SI
Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perfluviale.					
VEGETAZIONE FASCIA PERFLUVIALE					
<b>F12m</b>	<b>Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale</b>	X12		PT	
	Larghezza della fascia delle formazioni funzionali		CASO	INSERIMENTO %	0,00
	Larghezza ottimale di confronto (10nLa)	0			VALUTATO (SI/NO)
	Larghezza della pianura alluvionale (Lpa)				SI
	Lmax= min(10nLa;Lpa)	0			
	(Larghezza della fascia delle formazioni funzionali)/Lmax				
Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perfluviale.					
<b>F13m</b>	<b>Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde</b>	X13		PT	
	Lunghezza di sponde interessata da formazioni funzionali		CASO	INSERIMENTO %	#DIV/0!
	Lunghezza potenziale di sponda				VALUTATO (SI/NO)
	(Lunghezza sponde con formaz funz)/(Lunghezza sponde)				SI
Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perfluviale.					

**ARTIFICIALITÀ**

**Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte**

A1m	Opere di alterazione delle portate liquide a monte	pt	CLASSE	PT
A	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con TR>10 anni	0		#N/D
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con TR>10 anni	4,5		
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	7,5		

A2m	Opere di alterazione delle portate solide a monte				INSERIMENTO %	PT
At (Area sottesa dal tratto)		0				#DIV/0!
Ao (Area sottesa dall'opera)		Ao/At		X2	X2rid	pt
Tipo opere	Rilascio sedimenti			#DIV/0!	0,00	0,00
T1				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
T2	Rilascio nullo			#DIV/0!	0,00	0,00
T3m				#DIV/0!	0,00	0,00
T3cp				#DIV/0!	0,00	0,00

**Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto**

A3m	Opere di alterazione delle portate liquide nel tratto	pt	CLASSE	PT
A	Alterazioni nulle o poco significative (≤10%) delle portate formative e con TR>10 anni	0		#N/D
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con TR>10 anni	4,5		
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	7,5		

A4m	Opere di alterazione delle portate solide nel tratto				PT
Lunghezza del tratto (Lt)		903	Pendenza alveo		#N/D
Briglie di trattenuta		Briglie di consolidamento		Soglie + Rampe	
Numero		Numero		Numero	0
TIPO		N° TOT (briglie di consoli + soglie + rampe) valutate			0

NOTE: **Nessuna**

A5m	Opere di attraversamento		PT
Lunghezza del tratto (Lt)		903	#N/D
		Numero opere di attravers.	

**Opere di alterazione della continuità laterale**

A6m	Difese di sponda		INSERIMENTO %	PT
Lunghezza difese di sponda		X6	#DIV/0!	#N/D
Lunghezza totale sponde				
Lungh. difese di sponda/Lungh. tot. sponde				

A7m	Arginature		INSERIMENTO %	PT
Lunghezza totale sponde				#DIV/0!
Argini a contatto		Argini vicini		
Lunghezza argini		Lunghezza argini		
Lungh. Argini /Lungh. tot. Sponde		Lungh. Argini /Lungh. tot. Sponde		
X7 contatto	#DIV/0!	X7 vicini	#DIV/0!	

A8m	Variazioni artificiali di tracciato		INSERIMENTO %	PT
Lunghezza di alveo interessato da variazioni artificiali di tracciato		X8	0,00	#N/D
Lunghezza del tratto (Lt)		903		
Lungh. variazioni artificiali di tracciato/Lungh. tratto		0,8		

A9m	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato				INSERIMENTO perm %	PT
Lunghezza del tratto (Lt)		903	Pendenza alveo			#N/D
Soglie e rampe in massi		Rivestimenti permeabili		Rivestimenti solo impermeabili	INSERIMENTO imp %	
Num soglie		Lunghezza		Lunghezza		
Num rampe		Lrinvest/Lt		Lrinvest/Lt		
X9sr	0	X9rp	0,00	X9ri	0,00	

NOTE: **Nessuna**

**Interventi di manutenzione e prelievo**

A10m	Rimozione di sedimenti		pt	CLASSE	PT
A	Assenza di significativa attività di rimozione negli ultimi 10 anni		0		#N/D
B	Moderata attività di rimozione negli ultimi 10 anni		4,5		
C	Intensa attività di rimozione negli ultimi 10 anni		7,5		

A11m	Rimozione di materiale legnoso		pt	CLASSE	PT
A	Assenza di interventi di rimozione di materiale legnoso negli ultimi 10 anni		0		#N/D
B	Rimozione parziale negli ultimi 10 anni		3,5		VALUTATO (SI/NO)
C	Rimozioni totale negli ultimi 10 anni		6,5		SI

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perfluviale

A12m	Taglio della vegetazione in fascia perfluviale (negli ultimi 10 anni)				INSERIMENTO %	PT
Lunghezza del tratto (Lt)		903				#N/D
Tipo di Taglio	Collocazione Taglio	Lunghezza taglio	Ltaglio/Lt	X12	pt	VALUTATO (SI/NO)
				0,00	0,00	SI
				0,00	0,00	
				0,00	0,00	
				0,00	0,00	

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perfluviale

**AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA**  
**MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI**  
**SCHEDA MISURA DI PORTATA**

**SCHEDA DATI MISURA DI PORTATA CORRENTOMETRICA (SCHEDA 1)**

**RIFERIMENTI MISURA**

LOCALITA': \_\_\_\_\_ COD. STAZIONE: \_\_\_\_\_  
 DATA: \_\_\_\_\_ ORA INIZIO: \_\_\_\_\_

SIGLA STRUMENTO  1- SIGLA MULINELLO (es. M1, M2, ecc.)  
 2 - SISTEMA DI MANOVRA (A=ASTA DI CALATA, B=PESO 25 kg, C=PESO 50 kg)  
 3 - SIGLA ELICA

RILIEVO DA SPONDA  D DESTRA  S SINISTRA

TIPO FONDO  M MOLLE  D DURO  A ALTRO

ALVEO  05 FLUVIALE  07 RIVEST. LISCIO  A ALTRO  
 NATURALE

STIMA		PORTATA	
N <sub>m</sub> (-)	_____	Dt(s)	_____
n <sub>m</sub> (gr/s)	_____	P (m)	_____
V <sub>m</sub> (m/s)	_____	H <sub>m</sub> (m)	_____
L <sub>m</sub> (m)	_____	A (m <sup>2</sup> )	_____
Q (m <sup>3</sup> /s)	_____		

**MISURA LIVELLO IDROMETRICO**

STAZIONE IDROMETRICA	RIF. IDROM.	ORA INIZIO	LIVELLO	ORA FINE	LIVELLO	NOTE
		00:00	m	00:00	m	

**RILIEVO BATIMETRICO**

Vb	d	Y	NOTE	Vb	d	Y	NOTE	Vb	d	Y	NOTE
m	m	m		m	m	m		m	m	m	

NOTE

MULINELLO	ELICA	CONTATORE	RILEVATORI
-----------	-------	-----------	------------



## 4 ACQUE SOTTERRANEE

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo relativo alle opere di prevista realizzazione ha come scopo fondamentale quello di valutare, nell'ambito temporale individuato dalle attività di cantierizzazione e costruzione, l'evoluzione dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche sotterranee potenzialmente critiche, al fine di definire e controllare eventuali impatti negativi sulle caratteristiche qualitative delle acque.

### 4.1 Riferimenti normativi

Di seguito è riportato un elenco della normativa attualmente vigente a cui si ispira la definizione delle metodiche di indagine e la definizione dei limiti attribuibili ai parametri oggetto di indagine.

#### Normativa Comunitaria

- Direttiva 2006/118/CE del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento
- Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

#### Normativa Nazionale

- DM Ambiente 6 luglio 2016 – Recepimento della direttiva 2014/80/UE in materia di protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento – Modifica allegato 1 Parte III Dlgs 152/2006
- D.Lgs. 3 aprile 2006 n° 152 - Norme in materia ambientale
- D.Lgs. 31 del 2 febbraio 2001, come modificato dal D.Lgs. n. 27 del 02/02/02
- Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano
- D.Lgs. 152 del 11 maggio 1999, come integrato e modificato dal D.lgs. 18 agosto 2000 n° 258,
- Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.
- D.M. 5/2/1988 come modificato dal D.M. 05/04/2006 n° 186
- Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22
- L. 36 del 5 gennaio 1994 - Disposizioni in materia di risorse idriche.

#### Normativa Regionale

- D.G.R. n. 12-6441 del 2 febbraio 2018 Aree di ricarica degli acquiferi profondi. - Disciplina regionale ai sensi dell'articolo 24, comma 6 delle Norme di piano del Piano di Tutela delle Acque approvato con D.C.R. n. 117-10731 del 13 marzo 2017.

- D.G.R. n. 34-11524 del 3 giugno 2009 Legge regionale 30 aprile 1996 n. 22, articolo 2, comma 7. Criteri tecnici per l'identificazione della base dell'acquifero superficiale e aggiornamento della cartografia contenuta nelle "Monografie delle macroaree idrogeologiche di riferimento dell'acquifero superficiale" del Piano di Tutela delle Acque, approvato con D.C.R. 117-10731 del 13/03/2007.

#### 4.2 Metodologie di rilevamento e campionamento

Il piano di monitoraggio ante, in corso e post operam stabilisce i punti di controllo qualiquantitativo della falda superficiale a ridosso delle aree critiche, in relazione alla possibile contaminazione delle acque sotterranee nel corso dei lavori.

Tali aree sono risultate:

- il campo pozzi di Cascina Rolla, dell'acquedotto di Ivrea, la cui area di protezione interseca il tracciato autostradale passando in prossimità dell'alveo del rio delle Acque Rosse;
- il pozzo idropotabile in località Calea di Sotto, nei pressi del torrente Assa, a valle dell'attraversamento autostradale (area indicata anche nel Decreto VIA 2015, prescrizione A7.2).

In considerazione del fatto che il campo pozzi di Cascina Rolla è posto a ridosso dell'autostrada e che il fronte delle potenziali infiltrazioni di eventuali sostanze inquinanti corrisponde all'alveo del rio delle Acque Rosse, che a sua volta per un lungo tratto corre parallelo all'autostrada sul lato opposto a quello del campo pozzi, è stata prevista una rete di 5 piezometri: due posti ad ovest dell'alveo di detto rio, per valutare le condizioni qualitative delle acque sotterranee in un'area sicuramente non influenzata dai recapiti autostradali, e tre subito a est del rilevato autostradale, già all'interno dell'area di protezione dei campi pozzi, e quindi idonei all'esame di eventuali contaminazioni potenzialmente riconducibili a detti recapiti.

Per quanto riguarda il pozzo idropotabile di Calea di Sotto è prevista la realizzazione di 2 piezometri posizionati il primo a monte del tracciato autostradale (nella direzione di propagazione della falda) e il secondo a valle dello stesso, all'estremità di monte della fascia di rispetto del pozzo.

I piezometri dovranno essere perforati ex novo, non essendo noti punti di monitoraggio esistenti disponibili, e dovranno avere caratteristiche idonee per permettere il campionamento delle acque previo spurgo del foro. Pertanto il diametro interno del piezometro dovrà essere sufficiente a permettere l'inserimento di una pompa

La finestratura dei tubi piezometrici dovrà essere estesa all'intera altezza.

In conclusione si prevede di procedere alla perforazione di 7 piezometri aventi le seguenti caratteristiche e dotazioni:

- profondità circa 15-20 m sino al raggiungimento della base dell'acquifero superficiale;
- diametro di perforazione 6 pollici;
- piezometro da 4 pollici dotato di dreno;
- finestratura sull'intera altezza del piezometro;
- chiusino a protezione della bocca foro onde prevenire intrusioni e danneggiamenti.

L'ubicazione indicativa dei piezometri, da verificare nel dettaglio nelle successive fasi progettuali, è riportata sulla carta di sintesi del monitoraggio ambientale allegata al presente documento (AMB 036).

La terebrazione dei piezometri dovrà avvenire senza l'utilizzo di fanghi e relativi additivi.

Si dovrà procedere al rilievo topografico della testa del foro.

I campioni saranno sottoposti alle analisi dei parametri di cui alla tabella 2 All. 5 D.Lgs. 152/06; in corso d'opera al suddetto set analitico si aggiungeranno i parametri significativi per gli specifici rischi di contaminazione previsti nelle fasi operative tra quelli indicati per i controlli di potabilità ex D. Lgs. 31/01.

Le operazioni di terebrazione dei piezometri e le campagne di monitoraggio dovranno essere concordate con il gestore del campo pozzi.

I campionamenti dovranno essere effettuati con cadenza trimestrale, per un periodo tale da coprire l'ante operam (almeno 1 anno), corso d'opera e post operam (3 anni).

All'atto del campionamento, da effettuarsi previo spurgo, dovrà essere rilevato il livello piezometrico indisturbato.

In corso d'opera si procederà inoltre, con frequenza mensile, alla rilevazione, mediante strumentazione portatile, dei seguenti parametri:

- Ossigeno (mg/l e %),
- Temperatura acqua,
- Conducibilità elettrica,
- pH,
- Potenziale redox.

### 4.3 Localizzazione delle postazioni

Nella tabella seguente l'ubicazione dei punti di monitoraggio previsti la cui localizzazione è riportata nella tavola AMB 036, Piano di monitoraggio ambientale, Planimetria.

<i>Lotto</i>	<i>Progressiva (km)</i>	<i>Componente monitorata</i>	<i>Lato autostradale</i>
3	42+628	Acque sotterranee	Est
3	42+865	Acque sotterranee	Est
3	43+004	Acque sotterranee	Ovest
3	43+132	Acque sotterranee	Est
3	43+273	Acque sotterranee	Ovest
3	45+250	Acque sotterranee	Est
3	45+325	Acque sotterranee	Ovest

Figura 4.3/1: Componente Acque Sotterranee: localizzazione punti di monitoraggio

### 4.4 Gestione delle situazioni di attenzione

Nella fase di cantiere saranno eseguiti opportuni infittimenti dei campionamenti qualitativi nei pozzi a ridosso delle lavorazioni potenzialmente più impattanti sulla falda superficiale.

La condizione di attenzione corrisponderà al superamento del 20% del massimo scostamento, in senso peggiorativo, delle concentrazioni rilevate in ante operam tra i piezometri a monte e quelli a valle dell'autostrada nel senso di propagazione dei flussi di falda (con riferimento anche a singoli parametri).

In tale condizione si procederà alla replicazione delle analisi e alla contemporanea indagine sulle operazioni di cantiere messe in atto nel periodo immediatamente precedente finalizzata all'individuazione di eventuali criticità e alla predisposizione dei possibili interventi correttivi.

Nel caso in cui la condizione di superamento della soglia di attenzione persista si proseguiranno i controlli sui piezometri e si attiveranno, in coordinamento con l'ente gestore, specifici controlli sui pozzi dell'acquedotto, in funzione dei quali saranno posti in atto gli eventuali interventi necessari per la tutela della potabilità delle acque captate.

**4.5 Schede di rilevamento**

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA</b>	
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE</b>	
<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	
<b>CODICE PUNTO:</b>	
<b>Localizzazione</b>	
Numero lotto e Pk	
Codice Cantiere	
Località, Comune	
Coordinate UTM-WGS 84	
Quota m s.l.m.	
Foto aerea	Stralcio CTR
Foto cantiere	Foto corso d'acqua

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE</b>	
<b>INQUADRAMENTO DEL PUNTO DI MISURA</b>	
<b>CODICE PUNTO:</b>	
<b>Descrizione punto di misura</b> (piezometro/pozzo/sorgente...)	
Punto di monte/valle idrogeologico	
<b>Stralcio planimetrico</b>          	
Caratteristiche idrogeologiche	
Descrizione falda interferita	
Eventuale utilizzo della falda	
Stratigrafia	

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA</b>	
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE</b>	
<b>INTERFERENZE PRINCIPALI</b>	
<b>CODICE PUNTO:</b>	
<b>Opera interferente</b>	<b>potenzialmente</b>
Stralcio elaborato progettuale (1)	Stralcio elaborato progettuale (2)
Stato di avanzamento dei lavori:	
Note:	

## 5 RUMORE

### 5.1 Premessa

Il Piano di Monitoraggio relativo al rumore ottempera alla prescrizione 7.4 della Sezione A del Quadro prescrittivo allegato al Decreto ministeriale di pronuncia di compatibilità ambientale DEC VIA n. 2 del 12/01/2015, che recita:

*“7.4 Relativamente alla componente Rumore, deve essere previsto il monitoraggio del clima acustico dovuto al traffico stradale in corrispondenza delle aree critiche definite dal Piano di risanamento acustico del tratto autostradale Torino – Quincinetto predisposto dalla Provincia di Torino”.*

Per il monitoraggio del clima acustico sono state individuate due differenti situazioni:

- monitoraggio del rumore indotto dal traffico stradale in corrispondenza delle suddette aree critiche, oggetto di interventi di mitigazione;
- monitoraggio del rumore indotto dalle aree di cantiere e dal fronte avanzamento lavori.

Relativamente al monitoraggio del rumore indotto dal traffico stradale, le misure saranno effettuate durante le fasi di Ante Operam e Post Operam, al fine di verificare l'efficacia degli interventi di risanamento acustico previsti.

Per quanto riguarda il rumore indotto dalle attività di costruzione si prevedono campagne di misura in corrispondenza sia delle aree fisse di cantiere, sia del cantiere mobile costituito dal fronte avanzamento lavori, al fine di verificare eventuali situazioni di superamento dei limiti normativi per questa tipologia di attività.

A seguito della presentazione del Piano di Monitoraggio in procedura di verifica di ottemperanza, il Ministero della Transizione Ecologica, Direzione Generale per la Crescita Sostenibile e la Qualità dello Sviluppo, con lettera protocollo R.0000109.09-04-2021, ha richiesto la seguente integrazione evidenziata nel Parere della Sottocommissione VIA n. 186 del 26 febbraio 2021:

*“Prescrizione 7.4 Rumore*

*Con riferimento al monitoraggio della Componente Rumore non si evince se il monitoraggio del clima acustico dovuto al traffico stradale sia eseguito proprio in corrispondenza delle aree critiche definite dal Piano di risanamento acustico del tratto autostradale Torino – Quincinetto predisposto dalla Provincia di Torino. In assenza di una più esauriente descrizione delle aree critiche definite dal suddetto Piano di risanamento acustico non è possibile desumere l'adeguatezza del numero e della localizzazione delle postazioni di misura prescelte.*

La presente versione integrata del Piano di Monitoraggio si propone di corrispondere alla suddetta richiesta di approfondimento.

### 5.2 Riferimenti normativi

Nel seguito vengono richiamate le principali normative nazionali e regionali, ad oggi vigenti, di riferimento per le attività di monitoraggio previste, fermo restando che nell'effettuazione degli interventi di monitoraggio occorrerà considerare anche gli eventuali successivi aggiornamenti normativi.

- Legge 26 Ottobre 1995, n° 447: “Legge quadro sull'inquinamento acustico” - Definisce i principi fondamentali in materia di tutela dall'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

- DPCM 14 Novembre 1997: “Determinazione dei valori limite delle sorgente sonore” - Vengono definiti i valori limite di emissione, di immissione, di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d’uso del territorio.
- Decreto 16 Marzo 1998: “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico” - Vengono descritte la strumentazione e le metodiche con cui debbono essere effettuati i rilievi acustici in funzione della tipologia di sorgente.
- DMA 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” - Vengono illustrate nel dettaglio le tempistiche e le modalità con cui le società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture debbono definire e porre in essere i piani di risanamento acustico.
- DPR 142/2004: “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447” - Vengono definiti i limiti di immissione delle infrastrutture stradali nelle rispettive fasce di pertinenza.
- L. 30 ottobre 2014, n. 161 Disposizioni per l’adempimento degli obblighi derivanti dall’appartenenza dell’Italia all’Unione europea - Legge europea 2013- bis, con particolare riferimento all’art. 19.
- D. Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell’articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161, con particolare riferimento agli articoli 7, 8 e 27.
- D.G.R. Piemonte 27 giugno 2012 n. 24-4049, Disposizioni per il rilascio da parte delle Amministrazioni comunali delle autorizzazioni in deroga ai valori limite per le attività temporanee, ai sensi dell’articolo 3, comma 3, lettera b) della l.r. 25 ottobre 2000, n. 52.
- D.G.R. Piemonte 2/2/2004, n. 9-11616, L.R. n. 52/2000, art. 3, comma 3, lettera c). Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico.
- L.R. Piemonte 20/10/2000, n. 52 Disposizioni per la tutela dell’ambiente in materia di inquinamento acustico.

### **5.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio del rumore da traffico autostradale**

#### **5.3.1 Il Piano di risanamento acustico del tratto autostradale Torino – Quincinetto**

Il *Piano di risanamento acustico del tratto autostradale Torino – Quincinetto*, predisposto dalla Provincia di Torino in collaborazione con ATIVA, prende in esame una fascia di 100 m a partire dal margine dell’autostrada, assunta come quella in cui ricadono le situazioni direttamente influenzate dal traffico della stessa, e individua, nel tratto autostradale ricadente nel nodo idraulico di Ivrea, le seguenti aree critiche, rappresentate nelle figure che seguono (per la localizzazione dei Comuni lungo l’autostrada si vedano la figure 2 e 3 in premessa):

- 1) Macroarea di Pavone, area critica 1;
- 2) Macroarea di Banchette, aree critiche 1, 2, 3, 4, 5;
- 3) Macroarea di Salerano, aree critiche 1, 2, 3;

In queste aree sono già stati realizzati i seguenti interventi:

- nell’area critica di Pavone una barriera in corrispondenza dell’area critica indicata;

- nelle aree critiche 2 e 3 di Salerano sono già state realizzate opere di risanamento acustico poste a lato della Strada Provinciale n. 68 che in questo tratto è in complanare con l'autostrada.

L'intervento relativo all'area critica di Pavone e uno dei due interventi presenti lungo la S.P. 68 vengono interferiti dalle opere stradali previste per l'adeguamento dell'autostrada e di conseguenza ricostruiti nell'ambito delle suddette opere.

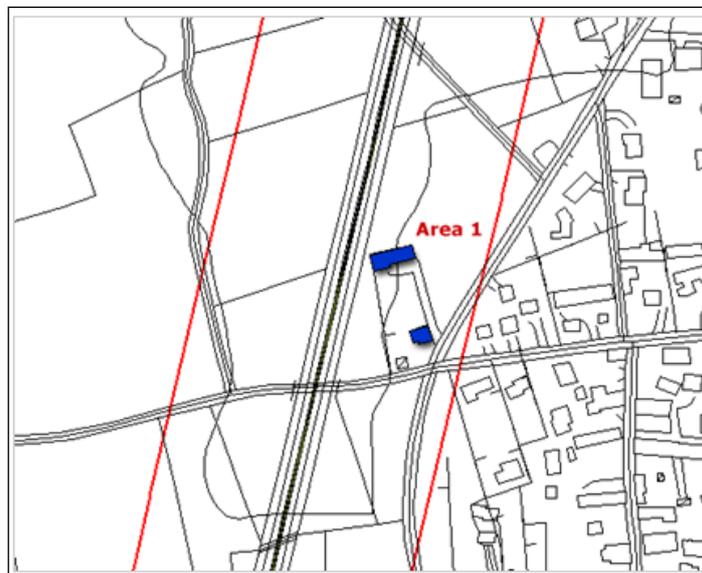


Figura 5.3.1/1 Macroarea di Pavone, area critica 1

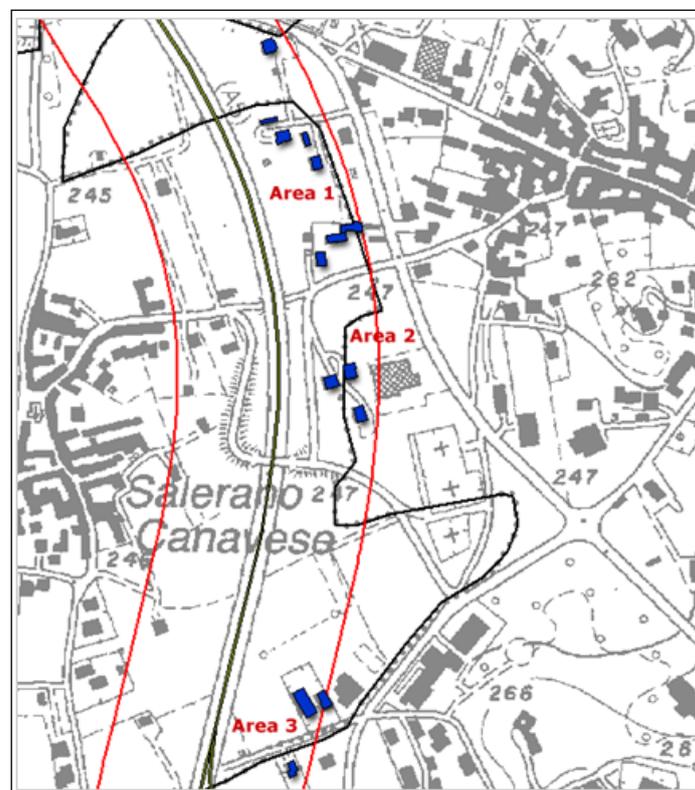


Figura 5.3.1/2 Macroarea di Banchette, aree critiche 1, 2, 3



Figura 5.3.1/3 Macroarea di Banchette, aree critiche 4 e 5

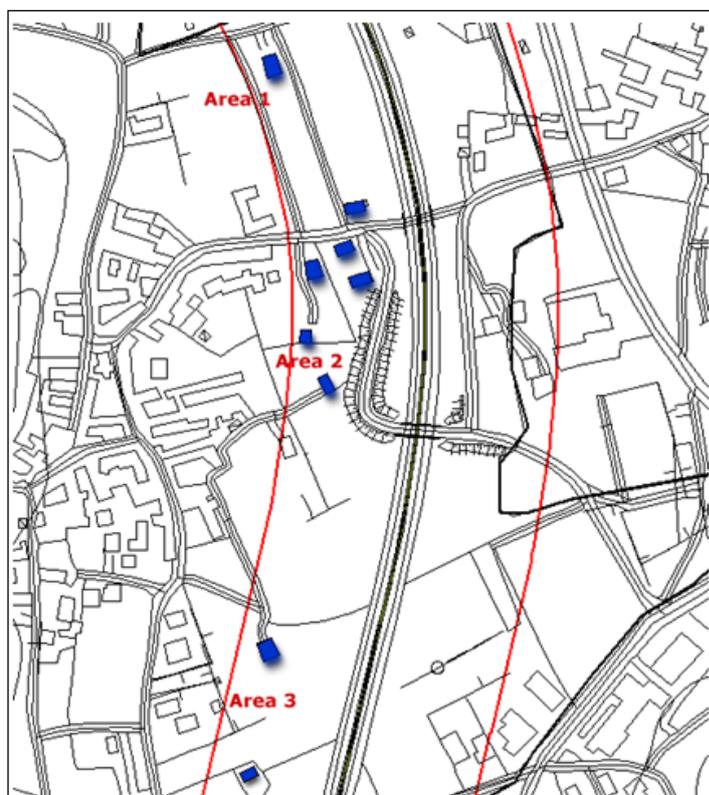


Figura 5.3.1/4 Macroarea di Salerano, aree critiche 1, 2, 3



*Figura 5.3.1/5 Macroarea di Pavone, area critica 1 – Barriera antirumore realizzata*



*Figura 5.3.1/6 Macroarea di Saleranno, area critica 3 – Barriera antirumore realizzata lungo la Strada provinciale che affianca l'autostrada. Sono presenti due tratti di barriera antirumore, uno a copertura dei ricettori S8 ed S9, come di seguito identificati, ed uno, più breve, in prossimità del sovrappasso nello sfondo della foto, a copertura del ricettore S10*



*Figura 5.3.1/7 Macroarea di Salerano, area critica 3 – Tratto di barriera antirumore esistente lungo la Strada provinciale che affianca l'Autostrada posto a copertura del ricettore S10*

### **5.3.2 Interventi di mitigazione acustica definiti a conclusione della procedura di VIA**

Il Nodo idraulico di Ivrea, come esposto in premessa, si estende tra le progressive 35+600 e 45+630 dell'autostrada A5 e si articola in tre lotti.

Nella predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale per la procedura di VIA delle opere previste per l'adeguamento del nodo idraulico di Ivrea, è stato condotto uno studio acustico che ha preso in esame:

- tutte le situazioni evidenziate nel *Piano di risanamento acustico del tratto autostradale Torino – Quincinetto*, ricadenti nei lotti di intervento 1 e 2 del tratto autostradale;
- due situazioni aggiuntive, lungo il lotto 3, relative a ricettori localizzati ad una distanza di poco superiore ai 100 m dal margine autostradale.

La procedura di VIA si è conclusa con il D.M. 02 del 12/01/2015 di pronuncia di compatibilità ambientale.

Con la procedura di VIA, attraverso un insieme di valutazioni integrative, è stato definito il seguente quadro di interventi:

- realizzazione della pavimentazione drenante e fonoassorbente tra le progressive 38+300 e 41+500, ovvero il tratto in cui sono presenti in continuità ricettori sui due fronti dell'autostrada e corrispondente all'intera estensione del lotto 2, a cui si aggiunge l'ultimo tratto del lotto 1 e un primo tratto del lotto 3.

- realizzazione delle seguenti barriere:
  - a) barriera acustica n. 1, in Comune di Pavone, barriera di tipo misto con pannelli in alluminio e pannelli in PMMA, di altezza 3 metri e lunghezza 171 m;
  - b) barriera acustica n. 2, in Comune di Banchette, barriera di tipo misto con pannelli in alluminio e pannelli in PMMA, di altezza variabile da 2,5 a 5 metri e lunghezza 453 m;
  - c) barriera acustica n. 3, in Comune di Salerano, barriera di tipo misto con pannelli in alluminio e pannelli in PMMA, di altezza variabile da 2 a 4,5 metri e lunghezza 423 m;
  - d) barriera acustica n. 6, in Comune di Lessolo, barriera di tipo misto con pannelli in alluminio e pannelli in PMMA, di altezza 3 metri e lunghezza 201 m;
  - e) barriera acustica n. 8, in Comune di Lessolo, barriera di tipo misto con pannelli in alluminio e pannelli in PMMA, di altezza 3 metri e lunghezza 225 m
- ricostruzione di una barriera esistente di altezza 3 metri e lunghezza a 87 metri, presente lungo una strada provinciale, interferita con la costruzione di un sovrappasso all'autostrada.

Con questi interventi si provvede ad una bonifica acustica complessiva del tratto autostradale, con particolare riferimento alle aree critiche identificate nel quadro del *Piano di risanamento acustico del tratto autostradale Torino – Quincinetto*.

I superamenti residui, di ridotta entità rispetto al limite normativo, riguardano due situazioni in Comune di Banchette, localizzate in un punto di particolare esposizione al traffico autostradale dovuta sia alla morfologia dei luoghi, sia alla posizione in cui sono state realizzate le due abitazioni, ed una situazione, riguardante un ricettore di elevata sensibilità (scuola), aggiuntiva a quelle considerata nel *Piano di risanamento*, esposta soprattutto al rumore prodotto dal traffico locale rispetto a quello autostradale.

### 5.3.3 Lo studio acustico dicembre 2020

Tra i mesi di ottobre e dicembre 2020 Ativa ha predisposto, sulla base anche di una nuova campagna di rilevamenti di rumore, un aggiornamento dello studio acustico predisposto in fase di VIA con riferimento al tratto autostradale, comprendente i lotti 1 e 2, che è stato oggetto del procedimento d'intesa Stato - Regione ai sensi del DPR 383/1994.

Lo studio acustico ha provveduto a verificare, sulla base di dati aggiornati, i risultati delle valutazioni acustiche effettuate nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale presentato in procedura di VIA, estendendo nel contempo l'area considerata.

In questo senso le immissioni di rumore derivanti dal traffico autostradale vengono valutate:

- per tutta l'estensione delle fasce di pertinenza acustica (250 m dal margine dell'autostrada);
- con riferimento ai ricettori di elevata sensibilità presenti fino a 500 m dal margine dell'autostrada.

Oltre le fasce di pertinenza acustica, si provvede a verificare se vengono rispettati i valori limite stabiliti dai piani di classificazione acustica comunale.

La modellazione dei ricettori e, al suo interno, la localizzazione dei punti di calcolo, è stata effettuata secondo i seguenti criteri:

- Modellazione degli edifici compresi entro le fasce di pertinenza acustica, ovvero fino a 250 m dal margine autostradale;

- Caratterizzazione dei ricettori ed individuazione dei ricettori di elevata sensibilità (corrispondenti ad attività ricadenti in classe 1, scuole, case di riposo, case di cura);
- Individuazione e modellazione dei ricettori di elevata sensibilità nella fascia 250 – 500 m dal margine dell'autostrada;
- Localizzazione dei punti di calcolo in modo tale da assicurare la definizione del livello di immissione di rumore indotto dal traffico autostradale in tutte le condizioni richieste per verificare il rispetto del dettato normativo.

In generale i ricettori hanno caratteristiche residenziali o, nelle zone di maggiore addensamento urbano, residenziali miste ad attività commerciali e terziarie. Si tratta in misura prevalente di edifici unifamiliari o plurifamiliari a due o tre piani; gli edifici di altezza maggiore sono prevalentemente collocati nei Comuni di Banchette e di Samone nell'intorno della S.P. 122, direttrice pedemontana di ingresso in Ivrea.

I ricettori di elevata sensibilità sono i seguenti:

- Comune di Pavone, Casa di campo, casa di riposo e di cura, distanza dall'autostrada 250 m (165 m dallo svincolo);
- Comune di Banchette, scuola, distanza dall'autostrada 180 m;
- Comune di Banchette, scuola media Sandro Pertini, distanza dall'autostrada 245 m;
- Comune di Banchette, complesso scolastico, distanza dall'autostrada 235 - 260 m;
- Comune di Banchette, scuola per l'infanzia Camelot, ricettore B46 distanza dall'autostrada 460 m;
- Comune di Samone, scuola materna, distanza dall'autostrada 170 m;
- Comune di Samone, scuola materna e asilo nido, distanza dall'autostrada 280 m;
- Comune di Salerano, Casa insieme, casa di cura, distanza dall'autostrada 430 m.

Lo studio acustico dicembre 2020 ha preso in esame i seguenti interventi definiti a seguito della procedura di VIA, adeguati sulla base di elementi di dettaglio derivanti da successive verifiche progettuali, e ne ha confermato la validità anche a fronte di un ambito territoriale considerato più esteso:

- realizzazione della pavimentazione drenante e fonoassorbente tra le progressive 38+300 e 41+500;
- realizzazione delle seguenti barriere:
  - f) barriera acustica n. 1, in Comune di Pavone, barriera di tipo misto con pannelli in alluminio e pannelli in PMMA, di altezza 3 metri e lunghezza 171 m;
  - g) barriera acustica n. 2, in Comune di Banchette, barriera di tipo misto con pannelli in alluminio e pannelli in PMMA, di altezza variabile da 2,5 a 5 metri e lunghezza 453 m;
  - h) barriera acustica n. 3, in Comune di Salerano, barriera di tipo misto con pannelli in alluminio e pannelli in PMMA, di altezza variabile da 2 a 4,5 metri e lunghezza 423 m;

In particolare lo studio ha documentato, sulla base dei rilevamenti acustici effettuati e dei risultati di simulazioni del rumore indotto dal traffico autostradale, che in corrispondenza dei ricettori di elevata sensibilità, tutti localizzati oltre la soglia di 150 m dall'autostrada, in presenza di viabilità locale è quest'ultima a determinare le prevalenti immissioni di rumore.

### 5.3.4 Localizzazione dei punti di monitoraggio del rumore indotto dal traffico autostradale

Nella tabella seguente si riporta l'ubicazione dei punti di monitoraggio del rumore indotto dal traffico autostradale; la loro localizzazione è riportata nella tavola *AMB 055 Piano di monitoraggio ambientale - Planimetria*.

I punti di monitoraggio corrispondono a situazioni di prossimità all'autostrada rappresentative delle condizioni di criticità presenti nelle aree insediate nell'intorno del tracciato e permettono di verificare l'efficacia delle mitigazioni previste, al fine di documentare il risanamento acustico del tratto autostradale in esame oppure, nel caso opposto, evidenziare la necessità di eventuali interventi integrativi.

Ad esclusione dei punti RT7 ed RT8, evidenziati nel quadro dell'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale, tutti i punti corrispondono ad Aree Critiche definite nel quadro del citato *Piano di risanamento acustico del tratto autostradale Torino – Quincinetto*.

I punti RT1, RT2, RT5, RT7 ed RT8 sono localizzati in corrispondenza di barriere acustiche di prevista realizzazione.

I punti RT3, RT4 ed RT6 sono localizzati in corrispondenza di situazioni di criticità, diversamente caratterizzate dal punto di vista morfologico, mitigate con la realizzazione della pavimentazione drenante e fonoassorbente.

<i>Lotto</i>	<i>Punto n.</i>	<i>Progressiva (km)</i>	<i>Lato autostrada</i>	<i>Corrispondenza Area Critica "Piano di risanamento"</i>
2	RT1	38+500	Est	Pavone AC 1
2	RT2	40+000	Est	Banchette AC 4
2	RT3	40+250	Est	Banchette AC 5
2	RT4	40+550	Est	Banchette AC 3
2	RT5	40+800	Ovest	Salerano AC 2
3	RT6	41+100	Est	Banchette AC 1
3	RT7	45+330	Est	--
3	RT8	45+330	Ovest	--

Tabella 5.3.4/1: Componente Rumore: localizzazione punti di monitoraggio - traffico

### 5.4 Localizzazione delle aree di monitoraggio del rumore da cantiere

Per quanto riguarda la fase di cantiere, si prevedono, allo stato attuale delle determinazioni progettuali della cantierizzazione, due punti fissi di monitoraggio: RC1 e RC2. Il punto RC1 è localizzato in corrispondenza delle abitazioni della frazione Sanguignolo di Pavone C.se più prossime al tratto di cantiere di lunga durata per la costruzione del viadotto Cartiera, mentre il punto RC2 ricade in Comune di Salerano Canavese in prossimità dei ricettori più prossimi al cantiere base 3.1, contiguo al tratto di costruzione del viadotto Fiorano. Le restanti aree di cantiere base non sono localizzate in prossimità di ricettori.

Oltre ai punti fissi, la fase di cantiere prevede punti di monitoraggio mobili in corrispondenza del fronte avanzamento lavori nelle zone di prossimità a ricettori, individuate nella citata tavola *AMB 055 Piano di monitoraggio ambientale – Planimetria* con la sigla RFal. La prima corrisponde al tratto autostradale tra le progressive 38+500 e 41+350 e la seconda a quello prossimo alla progressiva 45+500. In questi tratti, in relazione all'articolazione temporale effettiva delle attività, il monitoraggio potrà essere effettuato in più punti in contemporanea.

In fase di cantiere un fattore significativo di impatto è costituito dal transito dei mezzi pesanti diretti e/o provenienti dalle sedi cantieristiche. Nel caso in esame, considerando la localizzazione delle aree di cantiere base contigue all'asse autostradale, è l'autostrada stessa che costituirà la prevalente viabilità di cantiere di collegamento.

Ne consegue che il traffico dei mezzi pesanti di cantiere rientra tra i fattori determinanti nel definire le cadenze operative di monitoraggio del fronte avanzamento lavori.

## 5.5 Strumentazione

Per l'esecuzione delle campagne di misura è richiesto l'utilizzo di strumentazione conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16.03.98: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Le misure saranno effettuate con fonometri integratori di precisione con la possibilità di condurre l'analisi in frequenza in tempo reale per mezzo di filtri digitali in ottava e terzi d'ottava (conforme alla norma CEI EN 61672, CEI EN 61260 classe 1).

I calibratori microfonicici di precisione saranno conformi alla norma CEI EN 60942 classe 1.

Gli strumenti ed i sistemi di misura impiegati devono essere provvisti di certificato di taratura vigente rilasciato da laboratorio accreditato dal servizio di taratura nazionale ai sensi della legge 11/08/91, n. 273. Detto certificato viene allegato alla documentazione di misura.

## 5.6 Metodiche e cadenza di monitoraggio

Le metodiche di monitoraggio previste sono:

1. Metodica T relativa al rumore indotto dal traffico stradale: misure in continuo della durata di 7 giorni;
2. Metodica C relativa alle attività di cantiere: misure in continuo della durata di 24 ore in corrispondenza del ricettore più prossimo.

Per il monitoraggio del clima acustico dovuto al traffico stradale (Metodica T) si prevedono le seguenti campagne di misura nei punti a tal fine individuati:

- 1 settimana Ante Operam;
- 1+1 settimana a distanza di 6 mesi in fase Post Operam.

Per il monitoraggio delle attività di costruzione (Metodica C) si farà riferimento:

- al fronte avanzamento lavori, con particolare riferimento alle seguenti attività:
  - scavi di sbancamento e formazione dei rilevati;
  - realizzazione di fondazioni e strutture.

- alle aree di cantiere (cantieri base, cantieri viadotti, cantieri operativi temporanei).

Per il fronte avanzamento lavori si prevedono campagne di misura con cadenza trimestrale in corrispondenza del ricettore più prossimo presente entro la distanza di 150 metri, relativamente alla durata delle attività di costruzione nel tratto di prossimità.

Per le aree di cantiere si prevedono campagne di misura con cadenza trimestrale, per tutta la durata delle attività nel sito di cantiere, in corrispondenza del ricettore più prossimo presente entro la distanza di 150 metri.

Queste cadenze temporali verranno riesaminate in fase operativa in relazione alle specifiche attività di costruzione, considerando tra gli altri aspetti gli eventuali periodi di addensamento del traffico di cantiere.

## 5.7 Modalità di esecuzione delle misure

### 5.7.1 Metodica T

La tecnica di monitoraggio viene definita come misura in continuo del rumore per 7 giorni consecutivi.

Le misure acquisiranno:

- i livelli di pressione sonora ponderati A rilevati con costanti di tempo fast, slow ed impulse in parallelo con tempo di campionamento pari a 1' e LAeq;
- spettri dei livelli di pressione sonora non ponderati per bande normalizzate di 1/3 di ottava, nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz, costante di tempo fast e tempo di campionamento pari a 1'.

Nella documentazione relativa a ciascuna misura saranno rappresentati, per ciascun giorno e sull'intera settimana:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq, riferito a ciascuna ora di rilevamento, ai tempi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h), alle 24 ore ed all'intera settimana;
- time history dei livelli di pressione sonora ponderati A, acquisiti con costante di tempo fast, tempo di campionamento pari a 1' e relativo "running Leq";
- i livelli massimi misurati relativamente alle costanti di tempo impulse, fast, slow (LAImax, LAFmax, LASmax), ponderati A ad intervalli di 60';
- i livelli minimi misurati relativamente alle costanti di tempo impulse, fast, slow (LAImin, LAFmin, LASmin), ponderati A ad intervalli di 60';
- l'analisi statistica dei livelli sonori acquisiti con costante di tempo fast riportando i principali livelli statistici (L1, L10, L50, L90, L95), ponderati A ad intervalli di 60';
- grafico riportante lo spettro dei livelli sonori per bande normalizzate di 1/3 di ottava, non ponderati, con riferimento al LAeq, al valore massimo del livello di pressione sonora per ciascuna banda di frequenza, al valore minimo del livello di pressione sonora per ciascuna banda di frequenza.

I LAeq, TM saranno determinati sulla base del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A misurato, ed escludendo gli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona eventualmente presenti.

Nei rapporti di rilevamento verranno riportati i dati di traffico autostradale, forniti dalla committente, relativi a ciascun giorno del periodo di misura, articolati su base oraria e suddivisi tra veicoli leggeri e veicoli pesanti.

Nel caso in cui il periodo di misura comprenda periodi caratterizzati da eventi meteorologici avversi (presenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia o neve, velocità del vento superiore a 5 m/s,) è necessario attuare in sede di analisi dei dati opportuni mascheramenti in corrispondenza dei suddetti periodi.

### 5.7.2 Metodica C

La tecnica di monitoraggio viene definita come misura in continuo del rumore per 24 ore consecutive.

Qualora non siano previste lavorazioni notturne, i parametri di seguito descritti si riferiranno ad una fascia oraria comprendente il periodo di attività più un'ora prima e un'ora dopo il suddetto periodo.

Devono essere esclusi giorni di rilevamento con precipitazioni atmosferiche.

Le misure acquisiranno:

- i livelli di pressione sonora ponderati A rilevati con costanti di tempo fast, slow ed impulse in parallelo con tempo di campionamento pari a 1" e LAeq;
- spettri dei livelli di pressione sonora non ponderati per bande normalizzate di 1/3 di ottava, nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz, costante di tempo fast e tempo di campionamento pari a 1'.

Nella documentazione relativa a ciascuna misura saranno rappresentati:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq, riferito a ciascuna ora di rilevamento, ai tempi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h) ed alle 24 ore;
- time history dei livelli di pressione sonora ponderati A, acquisiti con costante di tempo fast, tempo di campionamento pari a 1' e relativo "running Leq";
- i livelli massimi misurati relativamente alle costanti di tempo impulse, fast, slow (LAI<sub>max</sub>, LAF<sub>max</sub>, LAS<sub>max</sub>);
- i livelli minimi misurati relativamente alle costanti di tempo impulse, fast, slow (LAI<sub>min</sub>, LAF<sub>min</sub>, LAS<sub>min</sub>);
- l'analisi statistica dei livelli sonori acquisiti con costante di tempo fast riportando i principali livelli statistici (L1, L10, L50, L90, L95 ponderati A ad intervalli di 60') ed eventualmente le curve cumulativa e distributiva;
- grafico riportante lo spettro dei livelli sonori per bande normalizzate di 1/3 di ottava, non ponderati, con riferimento al LAeq, al valore massimo del livello di pressione sonora per ciascuna banda di frequenza, al valore minimo del livello di pressione sonora per ciascuna banda di frequenza.

I LAeq, TM saranno determinati sulla base del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A misurato, ed escludendo gli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona eventualmente presenti.

## 5.8 Rapporti di misura

La predisposizione dei rapporti di misura si basa sulla compilazione delle schede di rilevamento riportate al termine del presente capitolo.

Le informazioni minime che dovranno essere trasmesse, al termine di ogni campagna di rilevamento, con il rapporto di misura sono:

- a) descrizione del punto e dell'attività di monitoraggio;
- b) documentazione fotografica dei punti di misura;
- c) schede di monitoraggio compilate;
- d) dati di traffico autostradale giornaliero per il periodo di rilevamento (traffico giornaliero medio, ripartizione oraria, suddivisione in veicoli leggeri e veicoli pesanti) - per le misure di tipo A Traffico (dato fornito dalla Committente);
- e) descrizione delle attività di costruzione in corso nel periodo di rilevamento – per le misure di tipo B Fase di cantiere;
- f) analisi dei livelli di rumore rilevati e del loro andamento;
- g) descrizione delle condizioni meteorologiche durante il periodo di misura;
- h) verifica dei limiti normativi.
- i) descrizione delle eventuali anomalie o imprevisti riscontrati;
- j) sintesi dei risultati e confronto con le misure effettuate nelle precedenti scadenze di monitoraggio.

### **5.9 Gestione delle situazioni di superamento riscontrate in fase di cantiere (Metodica C)**

Qualora, nel corso dei rilevamenti effettuati, si riscontri il superamento del livello di 70 dB(A) per una durata superiore ad un'ora, si provvederà:

- a verificare le lavorazioni in corso durante la misura e le condizioni di emissione dei macchinari;
- a verificare la possibilità di applicazione di interventi integrativi di contenimento del rumore;
- a determinare l'articolazione (contestualità e durata) delle lavorazioni che consente di rispettare il limite indicato;
- ad effettuare una misura di controllo con la metodica C con le attività di cantiere operanti nella nuova articolazione delle lavorazioni.

### **5.10 Gestione delle situazioni di superamento segnalate in fase di cantiere**

Qualora, nel corso delle attività di cantiere, venga da terzi segnalato un livello elevato di rumorosità, si provvederà ad effettuare una misura con la metodica C in corrispondenza del ricettore.

Qualora si riscontri, nel punto indicato, per una durata superiore ad un'ora, il superamento del livello di 70 dB(A), si provvederà:

- a verificare le lavorazioni in corso durante la misura e le condizioni di emissione dei macchinari;
- a verificare la possibilità di applicazione di interventi integrativi;
- a determinare l'articolazione (contestualità e durata) delle lavorazioni che consente di rispettare il limite indicato;
- ad effettuare una misura di controllo con la metodica C con le attività di cantiere operanti nella nuova articolazione delle lavorazioni.

**5.11 Schede di rilevamento**

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE RUMORE – METODICA T</b>	
<b>IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO DI MISURA</b>	
<b>CODICE PUNTO:</b>	
<b>Localizzazione</b>	
Indirizzo	
Coordinate UTM-WGS 84	
Foto aerea	Stralcio CTR
Foto ricettore	Foto misura

**AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA  
MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE RUMORE –  
METODICA T -TRAFFICO**

**RISULTATI DEL MONITORAGGIO**

*ANTE OPERAM*      *POST OPERAM*

**CODICE PUNTO:**

Ricettore: ..... codifica .....

Distanza dalla sorgente: metri ..... Classe acustica: .....

Limite di immissione: diurno dB(A) ..... Notturno dB(A) .....

Ricadente in fascia di pertinenza relativa alle infrastrutture:

.....

Sorgenti di emissioni presenti:

.....

Periodo di rilevamento:		Data e Ora di inizio:			
		Data e Ora di fine:			
Parametri analizzati (1)	U.M.	Risultato rilevamento	Parametri analizzati (1)	U.M.	Risultato rilevamento
LAeq,24 ore	dB(A)		LAImax	dB(A)	
LAeq, diurno	dB(A)		LAFmax	dB(A)	
LAeq, notturno	dB(A)		LASmax	dB(A)	
			LAImin	dB(A)	
			LAFmin	dB(A)	
			LASmin	dB(A)	
			L1	dB(A)	
			L10	dB(A)	
			L50	dB(A)	
			L90	dB(A)	
			L95	dB(A)	

Da riportare:

- Time history;
- Spettro dei livelli sonori per bande normalizzate di 1/3 di ottava;

(1) *Sull'intera settimana e per ciascun giorno*

<b>Condizioni meteorologiche (2)</b>		
<b>Parametri analizzati</b>	<b>U.M.</b>	<b>Risultato rilevamento</b>
Velocità massima del vento	m/s	
Direzione prevalente del vento	°N	
Temperatura media	°C	
Precipitazioni cumulate	mm	
Numero di ore piovose	n	
Pressione atmosferica media	bar	
Umidità relativa media	%	
<i>(2) Per ogni giorno di rilevamento</i>		
Note sul rilevamento		Responsabile del rilevamento

**AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA  
MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE RUMORE – METODICA C  
FASE DI CANTIERE**

**IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO DI MISURA**

**CODICE PUNTO:**

<b>Localizzazione</b>			
Indirizzo			
Coordinate UTM-WGS 84			
Foto aerea	Stralcio CTR		
Foto ricettore	Foto misura		

**AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA**  
**MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE RUMORE – METODICA C**  
**FASE DI CANTIERE**

**RISULTATI DEL MONITORAGGIO**

**CODICE PUNTO:**

**Ricettore:** ..... **codifica** .....

**Distanza dalla sorgente:** metri ..... **Classe acustica:** .....

**Limite di immissione:** Diurno dB(A) ..... **Notturmo** dB(A) .....

**Ricadente in fascia di pertinenza relativa alle infrastrutture:**

**Sorgenti di emissioni presenti:**

Periodo di rilevamento:	Data e Ora di inizio: Data e Ora di fine:
-------------------------	--

Parametri analizzati	U.M.	Risultato rilevamento	Parametri analizzati	U.M.	Risultato rilevamento
L <sub>Aeq,24h</sub>	dB(A)		L <sub>AImax</sub>	dB(A)	
L <sub>Aeq,giorno</sub>	dB(A)		L <sub>AFmax</sub>	dB(A)	
L <sub>Aeq,notte</sub>	dB(A)		L <sub>ASmax</sub>	dB(A)	
L <sub>Aeq,TM</sub> (per ciascuna ora di rilevamento)	dB(A)		L <sub>AImin</sub>	dB(A)	
.....	dB(A)		L <sub>AFmin</sub>	dB(A)	
			L <sub>ASmin</sub>	dB(A)	
			L <sub>1</sub>	dB(A)	
			L <sub>10</sub>	dB(A)	
			L <sub>50</sub>	dB(A)	
			L <sub>90</sub>	dB(A)	
			L <sub>95</sub>	dB(A)	

- Da riportare:
- Time history;
  - Spettro dei livelli sonori per bande normalizzate di 1/3 di ottava.

<b>Condizioni meteorologiche (2)</b>		
<b>Parametri analizzati</b>	<b>U.M.</b>	<b>Risultato rilevamento</b>
Velocità massima del vento	m/s	
Direzione prevalente del vento	°N	
Temperatura media	°C	
Precipitazioni cumulate	mm	
Numero di ore piovose	n	
Pressione atmosferica media	bar	
Umidità relativa media	%	
<i>(2) Per ogni giorno di rilevamento</i>		
Note sul rilevamento		Responsabile del rilevamento

## 6 VIBRAZIONI

### 6.1 Premessa

Nel tratto autostradale in esame i potenziali ricettori sono costituiti esclusivamente da abitazioni.

Nello Studio di Impatto Ambientale predisposto per la procedura di VIA degli interventi sull'autostrada A5 relativi al nodo idraulico di Ivrea, si sono assunti come livello di soglia indicato dalla normativa per le abitazioni, per postura non nota, di 74 dB per il periodo diurno (valore di riferimento per la fase di costruzione) e di 77 dB per il periodo notturno (valore di riferimento per la fase di esercizio).

Nell'ambito dello Studio di Impatto sono stati individuati come elemento di attenzione i seguenti 4 ricettori maggiormente prossimi all'autostrada.

Comune	Ricettore	N. piani	Distanza (m)	Utilizzo	Punto di monitoraggio
Pavone	P2	3	12	Residenza	V1
Salerano	S2	2	20	Residenza	V2
Salerano	S5	2	28	Residenza	V3
Lessolo	L1	2	23	Residenza	V4

*Tabella 6.1/1 Situazioni di attenzione in fase di costruzione*

I suddetti ricettori sono prossimi a tratti in rilevato di previsto ampliamento e non corrispondono a situazioni di demolizione e ricostruzione del rilevato o realizzazione di tratti in viadotto. Per mitigare le condizioni di potenziale disturbo, si provvederà ad organizzare il cantiere di fronte avanzamento lavori nelle loro prossimità riducendo la sovrapposizione delle lavorazioni che maggiormente producono vibrazioni.

Ai suddetti ricettori viene fatto corrispondere un punto di monitoraggio.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, le misure effettuate e riportate nel SIA evidenziano che anche nelle immediate prossimità dell'infrastruttura, a distanza inferiore di quella del ricettore più prossimo, i livelli misurati sono significativamente inferiori al valore di riferimento.

Gli interventi di monitoraggio riguardano pertanto la fase di costruzione.

### 6.2 Riferimenti normativi

Le indagini per il monitoraggio della componente vibrazioni saranno effettuate secondo principi, metodi e strumenti conformi agli standard nazionali ed alle seguenti normative, aggiornate alla data di esecuzione del monitoraggio:

- UNI 9614 - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo e successive revisioni;
- ISO 8041 - ENV 28041 - Risposta degli individui alle vibrazioni. Strumenti di misura
- UNI 9916 - Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici;
- UNI 11048 – Vibrazioni meccaniche ed urti – metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo;
- ISO 2631 parti 1 e 2 - Valutazione dell'esposizione degli individui alle vibrazioni globali del corpo; Parte 1 – Requisiti generali; Parte 2 – Vibrazioni continue ed urti indotte in edifici (1-80 Hz);
- ISO 4866 Vibrazioni meccaniche ed urti - Vibrazioni di edifici - Guida per la misura di vibrazioni e valutazioni dei loro effetti sugli edifici;
- ISO 4865 Vibrazioni meccaniche ed urti - Metodi di analisi e presentazione dei dati;
- ISO 5347 - Metodi per la calibrazione dei rilevatori di vibrazioni e di urti;
- ISO 5348 - Montaggio meccanico degli accelerometri.

La valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni è contemplata nella ISO 2631; in particolare nella parte 2 si tratta l'esposizione umana alle vibrazioni all'interno degli edifici. In Italia l'UNI (Organismo di Normazione Nazionale) ha emanato la UNI 9614 che concorda nei contenuti con la ISO 2631/2.

### **6.3 Modalità di monitoraggio**

#### **6.3.1 Indagini preliminari**

Le modalità di monitoraggio saranno costituite da sopralluoghi e da misure dei livelli vibrazionali sui ricettori prossimi al cantiere di fronte avanzamento lavori.

Prima dell'inizio delle attività di misura, saranno effettuate indagini preliminari volte a caratterizzare le postazioni di misura.

Verrà in tal senso documentata la geolitologia del territorio di interesse in prossimità dei punti di monitoraggio nonché l'escursione termica giornaliera nei diversi mesi al fine di individuare i periodi in cui saranno da evitare le misure per terreno potenzialmente gelato.

In questa fase viene verificata la presenza di eventuali altre sorgenti significative esistenti e dei fattori ambientali che possono influenzare i rilevamenti.

Nel corso del sopralluogo si caratterizza la postazione di misura definendone tutti i dati anagrafici per la sua identificazione univoca. Particolare attenzione è dedicata al rilevamento delle caratteristiche strutturali degli edifici che possono trasmettere, amplificare o attenuare il fenomeno vibratorio.

Per poter descrivere in maniera adeguata e valutare correttamente gli effetti delle vibrazioni si opera una classificazione degli edifici sulla base degli elementi descritti nelle ISO 9916, che concorrono a determinare la reazione di una struttura sottoposta agli effetti delle vibrazioni meccaniche:

- categoria della struttura;
- fondazioni;
- natura del terreno.

Le informazioni così ottenute saranno inserite in appositi campi delle schede “anagrafiche” di ogni rispettivo ricettore.

### 6.3.2 Esecuzione e durata delle misure

Il fissaggio dei trasduttori agli elementi strutturali degli edifici sarà conforme alle indicazioni del costruttore o alla norma ISO per gli accelerometri. Le modalità adottate saranno indicate nel rapporto di prova.

Le misure saranno effettuate al primo e all'ultimo piano fuori terra. In caso di impossibilità di accesso verranno descritte le modalità alternative adottate.

La catena complessiva di misura (trasduttori, apparecchi per il condizionamento del segnale ed il sistema di registrazione dati) deve essere calibrata in accordo con le specifiche del costruttore od alle norme ISO di riferimento. Nel rapporto di prova dovrà essere completamente descritta la catena di misura ed acquisizione dati e dovranno essere precisate le caratteristiche di risposta in frequenza del sistema di misura completo.

Gli strumenti di misura utilizzati saranno corredati da certificato di taratura rilasciato da laboratorio qualificato secondo le norme UNI ISO e accreditato (ACCREDIA). I certificati di taratura della strumentazione di misura utilizzata saranno resi disponibili nella documentazione di monitoraggio.

La calibrazione della catena di misura sarà svolta utilizzando appositi calibratori tarati e documentata nel rapporto di misura.

Le misure avranno durata pari al periodo giornaliero di attività di costruzione.

### 6.3.3 Cadenza di monitoraggio

In corrispondenza dei ricettori individuati si prevedono campagne di misura con cadenza trimestrale per tutta la durata delle attività di costruzione nel tratto di prossimità.

Questa cadenza temporale verrà ridefinita in fase operativa in relazione alle specifiche attività di costruzione, considerando tra gli altri aspetti gli eventuali periodi di addensamento del traffico di cantiere.

Dopo due campagne di rilevamento, a fronte del rispetto dei valori soglia, si valuterà la necessità di prosiegua delle misure motivandone, anche considerando le lavorazioni a quella data ancora da eseguire, l'eventuale interruzione.

### 6.3.4 Indicatori

Le vibrazioni che si propagano attraverso un mezzo elastico possono essere caratterizzate attraverso tre grandezze di base:

- il vettore *spostamento*,  $\mathbf{s} = (s_x \quad s_y \quad s_z)$ , misurato in m;
- il vettore *velocità*,  $\mathbf{v} = (v_x \quad v_y \quad v_z)$ , misurato in m/s;
- il vettore *accelerazione*,  $\mathbf{a} = (a_x \quad a_y \quad a_z)$ , misurato in m/s<sup>2</sup>.

Queste grandezze possono alternativamente essere espresse, invece che in m, m/s, m/s<sup>2</sup>, come livelli in dB rispetto a dei valori di riferimento, secondo le seguenti espressioni<sup>2</sup>:

$$L_s = 20 \cdot \text{Log} \frac{s}{s_0} \quad s_0 = 10^{-12} \text{ m} \quad \text{Livello di spostamento in dB}$$

$$L_v = 20 \cdot \text{Log} \frac{v}{v_0} \quad v_0 = 10^{-9} \text{ m/s} \quad \text{Livello di velocità in dB}$$

$$L_a = 20 \cdot \text{Log} \frac{a}{a_0} \quad a_0 = 10^{-6} \text{ m/s}^2 \quad \text{Livello di accelerazione in dB}$$

Durante l'esecuzione del monitoraggio, la grandezza di base, che sarà rilevata per caratterizzare l'intensità delle vibrazioni, sarà l'accelerazione.

In situazioni specifiche (per esempio per la valutazione dei danni agli edifici), potranno inoltre essere misurate, tramite integrazione diretta del segnale proveniente dall'accelerometro, la velocità e/o lo spostamento.

#### *Valori efficaci di accelerazione, velocità, spostamento*

Le vibrazioni verranno caratterizzate attraverso la misura del valore efficace o valore quadratico medio (RMS - Root Mean Square) di accelerazione e/o velocità e spostamento.

Il valore efficace dell'accelerazione è definito come:

$$a_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [a(t)]^2 \cdot dt}$$

dove  $a(t)$  è il valore istantaneo dell'accelerazione e  $T$  è il tempo di integrazione<sup>3</sup>.

<sup>2</sup>Queste definizioni possono essere applicate a ciascuna componente delle grandezze considerate così come ai loro valori efficaci, la cui definizione è data nel paragrafo successivo, ecc..

<sup>3</sup>Il tempo di integrazione  $T$  può coincidere sia con la costante di tempo impostata sullo strumento di misura (per es. 125 ms) che con un intervallo di tempo significativo dal punto di vista del fenomeno vibratorio. in questo secondo caso, l'accelerazione efficace viene denominata anche accelerazione equivalente.

In modo analogo, il livello di accelerazione è definito come:

$$L_{RMS} = 10 \cdot \text{Log} \left[ \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [a(t)/a_0]^2 \cdot dt} \right]$$

In modo analogo vengono definiti anche i valori efficaci di velocità e spostamento.

#### *Accelerazione equivalente ponderata*

Durante il monitoraggio saranno valutate, in un intervallo di tempo rappresentativo, l'accelerazione equivalente o il livello equivalente dell'accelerazione, ponderati secondo la curva definite nelle norme ISO 2631 o UNI 9614 e definiti come:

$$a_{w,eq} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [a_w(t)]^2 \cdot dt} \quad L_{w,eq} = 10 \cdot \text{Log} \left[ \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [a_w(t)/a_0]^2 \cdot dt} \right]$$

dove:

$a_w(t)$  è l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza

$T$  è la durata del rilievo.

## **6.4 Rapporti di misura**

La predisposizione dei rapporti di misura si basa sulla compilazione delle schede di rilevamento riportate al termine del presente capitolo.

Le informazioni minime che dovranno essere trasmesse, al termine di ogni campagna di rilevamento, con il rapporto di misura sono:

- descrizione del punto e dell'attività di monitoraggio;
- documentazione fotografica dei punti di misura;
- schede di monitoraggio compilate;
- descrizione delle attività di costruzione in corso nel periodo di misura;
- risultati delle misure;
- verifica dei valori soglia;
- descrizione delle eventuali anomalie o imprevisti riscontrati;
- confronto con le misure effettuate nelle precedenti scadenze di monitoraggio.

## 6.5 Gestione delle situazioni di superamento del valore soglia

Qualora, nel corso dei rilevamenti effettuati, si riscontri il superamento del valore soglia di riferimento per una durata superiore ad un'ora, si provvederà:

- a verificare le lavorazioni in corso durante la misura;
- a determinare l'articolazione (contestualità e durata) delle lavorazioni che consente di rispettare il suddetto valore;
- ad effettuare una misura di controllo con le attività di cantiere operanti nella nuova articolazione delle lavorazioni.

**6.6 Schede di rilevamento**

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE VIBRAZIONI</b> <b>– Scheda 1</b>	
<b>IDENTIFICAZIONE E LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO</b>	
<b>FASE DI CANTIERE</b>	
<b>CODICE PUNTO:</b>	
<b>Localizzazione</b>	
Progressiva km	
Comune, Località	
Coordinate UTM-WGS 84	
Quota m s.l.m.	
Foto aerea	Stralcio CTR
Foto ricettore	

<b>AUTOSTRADA A5 – NODO IDRAULICO DI IVREA</b>	
<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE - COMPONENTE VIBRAZIONI</b>	
<b>– Scheda 2</b>	
<b>RISULTATI DEL MONITORAGGIO</b>	
<b>FASE DI CANTIERE</b>	
<b>CODICE PUNTO:</b>	
<b>CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO:</b>	
Descrizione:	
N. piani:	Stato di conservazione:
Struttura:	Fondazioni:
Natura del terreno:	
Primo piano – Planimetria con localizzazione sensore:	Primo piano – Fotografia localizzazione sensore:

Ultimo piano – Planimetria con localizzazione sensore:	Ultimo piano – Fotografia localizzazione sensore:
---	--

**SORGENTI VIBRAZIONALI:**

**Lavorazioni effettuate nel cantiere autostradale:**

Denominazione	Distanza minima dal ricettore	Descrizione

**Altre eventuali sorgenti:**

Sorgenti stradali: distanza minima dal ricettore: ....

Denominazione	Direzione:....		Direzione:....		Note:
	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	

Sorgenti stradali: distanza minima dell'infrastruttura dal ricettore: ....

Denominazione	Direzione:....		Direzione:....		Note:
	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	

Altre sorgenti: distanza minima dal ricettore: ....

Denominazione	Distanza minima dal ricettore	Descrizione

**Durata della misura:** .....

Periodo di rilevamento:	Data e Ora di inizio:	Data e Ora di fine:
-------------------------	-----------------------	---------------------

**RISULTATI DELLE MISURE: Primo piano**

Ora	La w [dB]	La w min [dB]	La w max [dB]	La x [dB]	La y [dB]	La z [dB]	Note:
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

21							
22							
23							
24							
Sull'intero periodo							
Note sul rilevamento					Responsabile del rilevamento		

<b>RISULTATI DELLE MISURE: Ultimo piano</b>							
Ora	La w [dB]	La w min [dB]	La w max [dB]	La x [dB]	La y [dB]	La z [dB]	Note:
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
Sull'intero periodo							
Note sul rilevamento					Responsabile del rilevamento		

## **7 ACCESSIBILITÀ AI DATI E RAPPORTI SULLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO**

### **7.1 Accessibilità ai dati di monitoraggio**

Con l'avvio delle attività di monitoraggio Ativa predisporrà, nel proprio portale web una sezione, aperta alla consultazione, dedicata alle attività di monitoraggio riguardanti gli interventi di adeguamento dell'autostrada A5 nel Nodo idraulico di Ivrea.

Nella sezione verrà resa disponibile la documentazione acquisita e prodotta relativa alle suddette attività: Piano di Monitoraggio, dati di rilevamento, Rapporti sulle attività svolte. I dati di rilevamento verranno resi esportabili in formato editabile.

Per tutti i dati sarà garantita la libera consultazione.

I dati di monitoraggio verranno resi disponibili nella suddetta sezione immediatamente a valle di ogni campagna di rilevamento.

All'avvio delle attività di monitoraggio verrà comunicato l'indirizzo web di accesso ai dati:

- al Ministero della Transizione ecologica;
- al Dipartimento Arpa competente per territorio;
- all'Autorità di Bacino del fiume Po;
- alla Regione Piemonte;
- alla Città Metropolitana di Torino;
- ai Comuni interessati dalle opere in progetto.

### **7.2 Rapporti sulle attività di monitoraggio**

Oltre ad essere resi disponibili alla consultazione via Internet nel sito predisposto, i dati di monitoraggio verranno raccolti in specifici Rapporti:

- Rapporto di monitoraggio: predisposti immediatamente a seguito di ciascuna campagna settoriale di rilevamento;
- Rapporto annuale, riepilogativo delle attività svolte, predisposto entro il mese di dicembre di ciascun anno di attività

I Rapporti di monitoraggio e il Rapporto annuale daranno riscontro delle situazioni di criticità riscontrate o segnalate e dei conseguenti provvedimenti correttivi.

Il Rapporto annuale illustrerà inoltre il progredire delle attività di cantiere e le conseguenti successive attività di monitoraggio.

I Rapporti di monitoraggio e il Rapporto annuale verranno resi disponibili alla consultazione nel sito predisposto.

La loro pubblicazione verrà immediatamente comunicata:

- al Ministero della Transizione ecologica;
- al Dipartimento Arpa competente per territorio;
- all'Autorità di Bacino del fiume Po;
- alla Regione Piemonte;
- alla Città Metropolitana di Torino;
- ai Comuni interessati dalle opere in progetto.

**ALLEGATO A – ARPA – CONDIVISIONE FINALE DEL PIANO DI MONITORAGGIO  
PROPOSTO – PARERE TECNICO**

Prot. n° 43449

Torino, il 3 giugno 2020

FASCICOLO B.B6.11 – 85/2019A

PRATICA F06\_2020\_00388

INVIATA MEDIANTE PEC

Spett.le  
ATIVA S.p.A.  
c.a. Direzione Tecnica  
Ing. *Roberto PETRALI*  
Strada della Cebrosa, 86  
10156 TORINO  
PEC: [direzionetecnica.ativa@legalmail.it](mailto:direzionetecnica.ativa@legalmail.it)

Riferimento Vs. prot. n°1289 del 25/03/2020; prot. ARPA n°26177 del 25/03/2020

**Oggetto: Autostrada A5 Torino-Quincinetto - 2<sup>a</sup> fase di completamento del Nodo Idraulico di Ivrea - Condivisione finale del Piano di Monitoraggio Ambientale proposto.**  
**Proponente: ATIVA S.p.A.**  
***Parere tecnico***

Con riferimento all'opera di cui all'oggetto, preso atto che il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) da Voi trasmesso in data 13/11/2019 è stato implementato sulla base dei rilievi formulati da Arpa Piemonte con nota prot. n°10538 del 07/02/2020 e trasmesso nella sua versione definitiva (Vs. codice SSP0101A050000PDAMB05401), si ritiene che la struttura del monitoraggio proposto sia in linea di massima coerente con gli obiettivi finalizzati alla conoscenza dello stato ambientale delle aree interessate dal progetto e al controllo degli impatti specifici e prevedibili per le attività e tipologia di cantiere previsti nella realizzazione dell'opera.

Si rammenta che il PMA prevede, prima dell'avvio lavori, l'effettuazione di attività propedeutiche, quali la calibrazione del misuratore portatile di polveri sottili, nonché la condivisione di ulteriori step con Arpa, quali da definizione delle soglie di attenzione e di allarme e le modalità di trasmissione ed accesso ai dati del monitoraggio.

Si precisa che modifiche al PMA approvato potranno comunque essere richieste da Arpa in relazione al verificarsi di impatti significativi non previsti o di entità superiore alle previsioni contenute nel SIA e ciò anche al fine di individuare e programmare eventuali azioni correttive per la mitigazione di tali impatti.

Con l'occasione si porgono distinti saluti.

Dott. Carlo Bussi  
Dirigente responsabile della struttura semplice  
Attività di Produzione

Per comunicazioni/informazioni,  
rivolgersi al Dott. Giorgio GIACHINO  
tel. n. 0125-645321  
[g.giachino@arpa.piemonte.it](mailto:g.giachino@arpa.piemonte.it)

**ARPA Piemonte**

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017

**Dipartimento territoriale Piemonte Nord Ovest - Struttura Semplice Attività di Produzione**

Via Pio VII, 9 - 10135 Torino - Tel. 011.19681350/1 - fax 011.19681441

P.E.C.: [dip.torino@pec.arpa.piemonte.it](mailto:dip.torino@pec.arpa.piemonte.it)