



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. P.A. Donna Bianco	ECOPLAN S.r.l. P.A. Donna Bianco	ATIVA ENGINEERING V. Palmisano				
	DATA FEBBRAIO 2013	REVISIONE	DATA				
	SCALA -						
	UFFICIO	COMMESSA	N° PROGETTO	FASE	ARGOMENTO	N° ELABORATO	REV
	SSP0101	A050000	0PDAMB	035	-	-	

INDICE

PREMESSA	2
1 TERRENO DI SCOTICO	4
1.1 PREMESSA	4
1.2 SOPRALLUOGHI PRELIMINARI PER LA DETERMINAZIONE DEI QUANTITATIVI DI SCOTICO	5
1.3 SOPRALLUOGHI DI VERIFICA DELLO STOCCAGGIO SEPARATO IN BASE ALLA PROVENIENZA DEL MATERIALE E AGLI ORIZZONTI PEDOLOGICI	5
1.4 SOPRALLUOGHI DI VERIFICA DELL'EFFICACIA DELLE MISURE DI CONSERVAZIONE DELLA FERTILITÀ	7
1.5 PRINCIPALI MISURE CORRETTIVE	7
2 ATMOSFERA - QUALITÀ DELL'ARIA.....	9
2.1 PREMESSA – PUNTI DI RILEVAMENTO	9
2.2 ATTIVITÀ DI CANTIERE E INQUINANTI OGGETTO DI RILEVAMENTO	9
2.3 INTERVENTI DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI	9
2.4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL RILEVAMENTO	10
2.5 CADENZA DI MONITORAGGIO	11
2.6 GESTIONE DELLE SITUAZIONI RISCONTRATE DI SUPERAMENTO DEI LIMITI DI CONCENTRAZIONE.....	11
2.7 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI ATTENZIONE SEGNALATE	11
3 ACQUE SUPERFICIALI.....	12
3.1 PREMESSA	12
3.2 SITI, PARAMETRI E FREQUENZE DI MONITORAGGIO	13
3.3 METODOLOGIE DI INDAGINE	13
3.4 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI ATTENZIONE	20
4 ACQUE SOTTERRANEE	21
4.1 PREMESSA	21
4.2 DESCRIZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO.....	21
4.3 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI ATTENZIONE	22
5 VEGETAZIONE.....	23
5.1 PREMESSA	23
5.2 UBICAZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO	23
5.3 SOPRALLUOGHI DI VERIFICA DELL'ATTECCIMENTO DEGLI IMPIANTI A VERDE.....	24
5.4 PRINCIPALI MISURE CORRETTIVE.....	25
6 RUMORE	28
6.1 PREMESSA – INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO.....	28
6.2 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE MISURE	29
6.3 CADENZA DI MONITORAGGIO	29
6.4 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO RISCONTRATE	30
6.5 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO SEGNALATE	30
7 RAPPORTI SUI RISULTATI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO.....	31

PREMESSA

Il piano di monitoraggio di seguito esposto tratterà le seguenti componenti ambientali:

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

Nella tabella che segue sono riepilogati i 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 autostrada</i>	<i>Note</i>
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+086 - 38+370	Opere a verde		Interventi a verde zona viadotto Cartiera
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
2	38+600	Qualità dell'aria	Est	
2	38+600	Rumore	Est	
2	38+883	Scotico	Ovest	Stoccaggio scotico proveniente dai lotti 1 e 2
2	39+039	Opere a verde		Interventi a verde zona svincolo di Ivrea
2	40+250	Qualità dell'aria	Est	
2	40+250	Rumore	Est	
2	40+550	Qualità dell'aria	Est	
2	40+550	Rumore	Est	
2	40+700	Qualità dell'aria	Ovest	

2	40+700	Rumore	Ovest	
3	41+050	Qualità dell'aria	Est	
3	41+050	Rumore	Est	
3	41+233 - 41+678	Opere a verde		Interventi a verde zona Roggia Rossa e Viadotto Fiorano
3	41+350	Rumore	Ovest	
3	41+350	Qualità dell'aria	Ovest	
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	42+628	Acque sotterranee	Est	
3	42+865	Acque sotterranee	Est	
3	42+897 - 43+152	Opere a verde		Interventi a verde zona demolizione sovrappasso esistente
3	43+004	Acque sotterranee	Ovest	
3	43+132	Acque sotterranee	Est	
3	43+273	Acque sotterranee	Ovest	
3	43+479	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	43+549 - 44+100	Opere a verde		Interventi a verde zona nuovo sovrappasso
3	44+090	Acque superficiali	Est	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	44+111	Acque superficiali	Ovest	Monitoraggio preliminare e definitivo
3	44+476	Scotico	Ovest	Stoccaggio scotico lotto 3
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

1 TERRENO DI SCOTICO

1.1 Premessa

Il monitoraggio del terreno di scotico riguarderà le due 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).

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

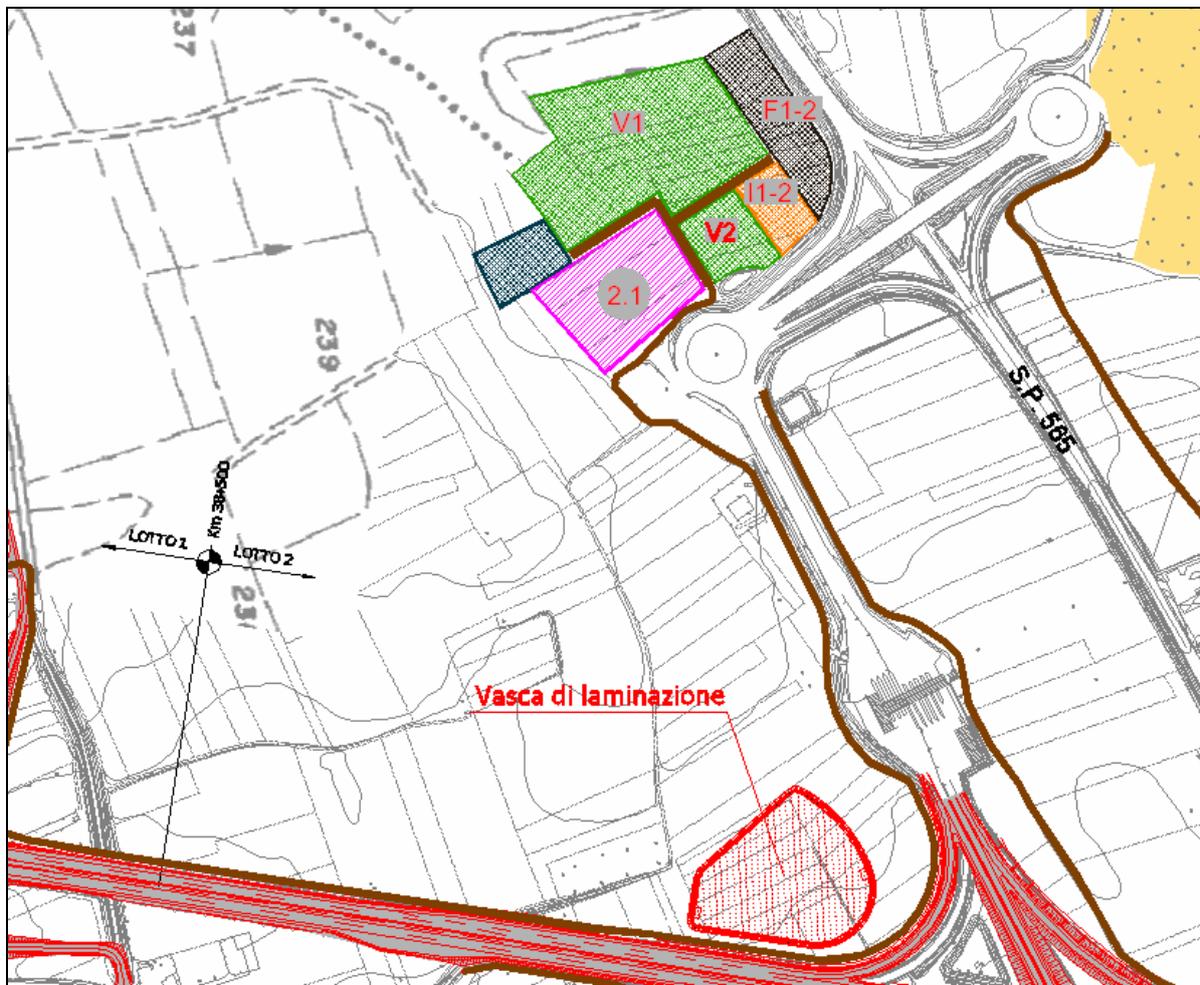


Figura 1/1: area di stoccaggio materiali lotti 1 e 2

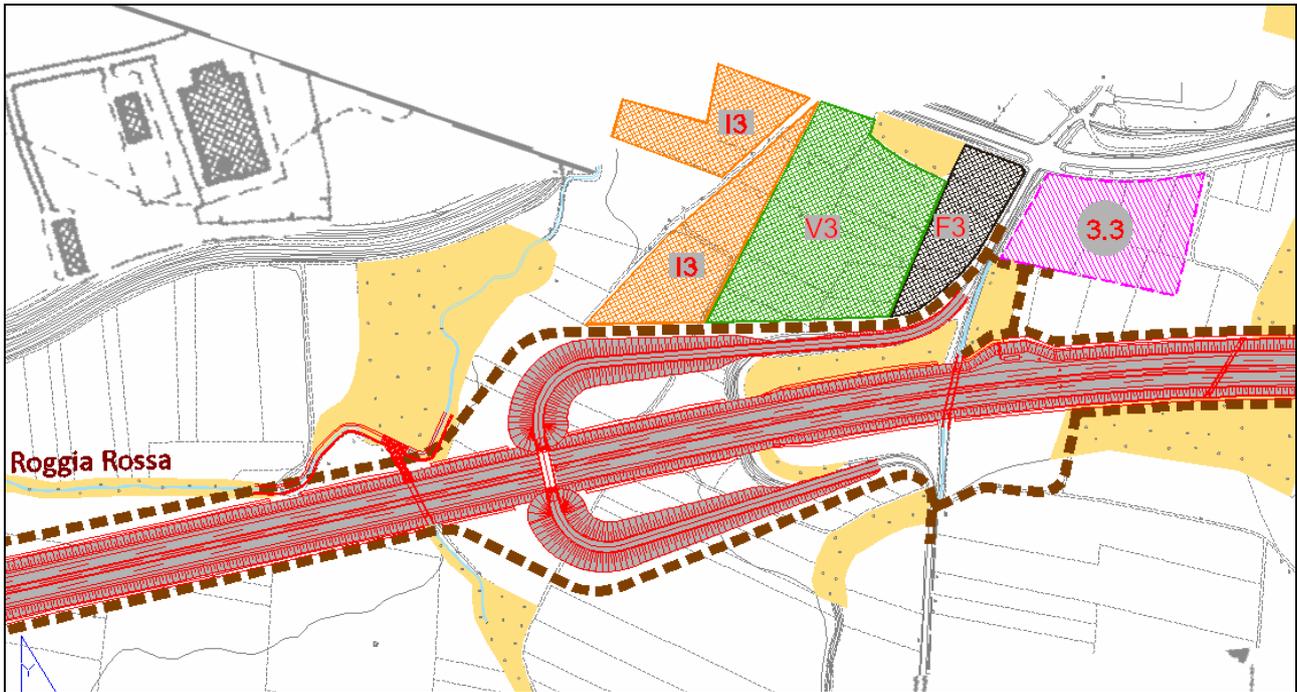


Figura 1/2: area di stoccaggio materiali lotto 3

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

1.2 Sopralluoghi preliminari per la determinazione dei quantitativi di scotico

Preliminarmente rispetto alle operazioni 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 i 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 ristesa del terreno fertile.

1.3 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 ristesa;

- 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).

1.4 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.

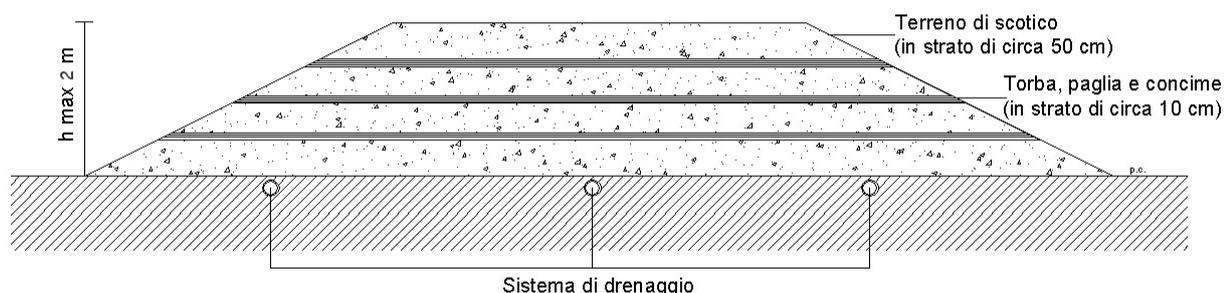


Figura 1.3/1: sezione tipo dei cumuli di scotico

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).

1.5 Principali misure correttive

Le principali misure correttive ipotizzabili consisteranno:

- 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.

2 ATMOSFERA - QUALITA' DELL'ARIA

2.1 Premessa – Punti di rilevamento

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

<i>Lotto</i>	<i>Progressiva (km)</i>	<i>Lato</i>
2	38+600	Est
2	40+250	Est
2	40+550	Est
2	40+700	Ovest
3	41+050	Est
3	41+350	Ovest

La localizzazione dei suddetti punti è rappresentata nella tavola AMB 036, Piano di monitoraggio ambientale, planimetria.

I punti di monitoraggio corrispondono a situazioni di prossimità dei ricettori alle aree di intervento che possono essere considerate rappresentative delle condizioni di potenziale criticità per l'intera estensione delle aree insediate nell'intorno del tracciato.

2.2 Attività di cantiere e inquinanti oggetto di rilevamento

Il monitoraggio è finalizzato a controllare i potenziali effetti indotti dalle attività di cantiere.

Si prevede pertanto il rilevamento dei seguenti inquinanti:

- polveri totali sospese PTS;
- polveri fini PM10;
- polveri ultrafini PM 2,5.

Le aree di attività che possono dare luogo a emissioni di inquinanti sono:

- le aree di cantiere;
- le aree di deposito transitorio del materiale di scavo;
- il fronte avanzamento lavori;
- le piste di cantiere.

2.3 Interventi di contenimento delle emissioni

Si evidenzia che nell'ambito delle attività di cantiere sono previsti specifici interventi di contenimento della diffusione delle polveri.

Gli interventi volti a limitare le emissioni di polveri in fase di cantiere 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.

Interventi nelle aree di attività

Si elencano gli interventi e le misure gestionali previsti per questa tipologia di aree:

- pavimentazione con asfalto 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;
- 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;
- bagnatura quotidiana, nei periodi di assenza di precipitazioni, delle aree di cantiere;
- bagnatura quotidiana, nei periodi di assenza di precipitazioni, delle zone sterrate del fronte avanzamento lavori;
- bagnatura delle piste non pavimentate, localizzate in contesto agricolo, con particolare riferimento ai tratti prossimi a viabilità esistente;
- copertura di eventuali accumuli di inerti di più ridotta dimensione collocati nelle aree di cantiere o di fronte avanzamento lavori;
- 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.

Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle attività di trasporto

Gli interventi di questa natura, 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.

2.4 Modalità di esecuzione del rilevamento

Ciascuna campagna di rilevamento degli inquinanti indicati prevede di effettuare, nel punto di monitoraggio individuato, l'effettuazione di un campionamento in continuo della durata di 24 ore 2 volte in una settimana.

2.5 Cadenza di monitoraggio

Il monitoraggio è previsto effettuato:

- prima dell'avvio dei lavori;
- durante i lavori;
- al termine dei lavori.

Prima dell'avvio dei lavori è prevista effettuata 1 campagna di rilevamento.

Durante i lavori è prevista effettuata una campagna di misure ogni 4 mesi; per ciascuno dei punti di monitoraggio indicati questo intervallo verrà precisato in fase di attuazione degli interventi in funzione della effettiva presenza e durata delle attività.

2.6 Gestione delle situazioni riscontrate di superamento dei limiti di concentrazione

Qualora, nel corso dei rilevamenti effettuati, si riscontri il superamento del livello di $50 \mu/m^3$ si provvederà:

- a verificare che sulla base dei dati registrati dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria i valori di concentrazioni non derivino da condizioni di superamento generalizzato nell'area di intervento
- a verificare l'applicazione degli interventi di contenimento delle emissioni di polveri dalle aree cantierizzate di prossimità,
- a definire e applicare eventuali ulteriori interventi di contenimento.

Della situazione di superamento e dei conseguenti interventi si darà immediato riscontro

- al Dipartimento Arpa competente per territorio;
- ai Comuni interessati.

2.7 Gestione delle situazioni di attenzione segnalate

Qualora, nel corso delle attività di cantiere, venga da terzi segnalato un livello elevato di polverosità, si provvederà ad effettuare, presso il punto segnalato, una campagna di misure in continuo nei termini indicati nel paragrafo 2.4.

Qualora si riscontri il superamento del livello di $50 \mu/m^3$ si provvederà:

- a verificare che sulla base dei dati registrati dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria i valori di concentrazioni non derivino da condizioni di superamento generalizzato nell'area di intervento,
- a verificare l'applicazione degli interventi di contenimento delle dispersione delle polveri,
- a definire e applicare ulteriori interventi di contenimento.

Della situazione di superamento e dei conseguenti interventi, di monitoraggio e di mitigazione, si darà immediato riscontro:

- al Dipartimento Arpa competente per territorio;
- ai Comuni interessati.

3 ACQUE SUPERFICIALI

3.1 Premessa

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>	<i>Note</i>
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

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

3.2 Siti, parametri e frequenze di monitoraggio

Le Tabelle seguenti sintetizzano le attività di monitoraggio proposte per il controlli ante operam, in corso d'opera e post operam, con riferimento ai siti e alle tipologie di indagine (Tabella 3/1) e alla frequenza delle stesse (Tabella 3/2).

I siti di monitoraggio sono stati identificati e caratterizzati in base a una campagna di indagini preliminari svolta nell'aprile 2012. 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.

3.3 Metodologie di indagine

Vengono sotto descritte in sintesi le metodologie di indagine proposte per i gruppi di parametri indicati in Tabella 3/2.

Misure di portata

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 3/1 - Misura di portata con micromulinello (Borra della Massa)

SEZIONE		ANTE OPERAM					CORSO D'OPERA					POST OPERAM (3 anni)				
		Q +LIMeco + SST	STAR_ICMi	ITTIO FAUNA	IFF	METALLI + IPA	Q + LIMeco + SST	STAR_ICMi	ITTIO FAUNA	IFF	METALLI + IPA	Q +LIMeco + SST	STAR_ICMi	ITTIO FAUNA	IFF ⁽¹⁾	METALLI + IPA
ASSA	ASS1				X		X			X					X	
	ASS2	X			X	X	X			X	X				X	X
ACQUE ROSSE	ACR1	X				X	X			X	X	X			X	X
	ACR2	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
	ACR3	X	X		X		X	X		X			X		X	
	ACR4	X			X	X	X			X	X	X			X	X
	ACR4 bis	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
	ACR5	X					X			X	X				X	
	ACR6	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
RIBES	RIB1	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	RIB2	X			X		X			X					X	
	RIB3				X		X			X					X	
	RIB4	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
BORRA DELLA MASSA	BMA1	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
	BMA2	X	X		X	X	X	X		X	X				X	
	BMA3	X	X		X	X	X	X		X	x	X	X		X	X
CHIUSE LLA	CHU1	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	
	CHU2	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	
	CHU3	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	

(1) Solo primo anno

Tabella 3/1 - Piano delle indagini.

	FREQUENZA DELLE INDAGINI		
	ANTE OPERAM (n. campagne/anno)	CORSO D'OPERA (n. campagne/anno)	POST OPERAM (n. campagne/anno)
Q +LIMeco + SST	4	4	4 (solo LIMeco)
Metalli⁽¹⁾ + IPA	4	4	4 (primo anno 6)
Macrobenthos (STAR_ICMi)	4	4	4
ITTIOFAUNA	2	2	2
IFF	1	1	1 (solo 1° anno)

⁽¹⁾ Cu, Cr, Ni, Pb, Zn

Tabella 3/2 - Frequenza delle indagini.



Figura 3/2 - 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 sotto indicati.

- 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 (xQ): viene calcolato in funzione dell'errore-limite accidentale e dell'errore-limite sistematico in base alla seguente formula:

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

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 conduttimetri, pHmetri e ossimetri portatili.

Le analisi dell'azoto nitrico e ammonio e del fosforo totale per il LIMEco 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. *Notiziario metodi 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 ₁₀ (Sel_EPTD +1)	Log ₁₀ (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 3/3 - Metriche che compongono lo STAR_ICMI e peso loro attribuito nel calcolo dell'indice (da Buffagni e 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

indice STAR_ICMI	0,82	valore STAR_ICMI di riferimento	1,00	stato ecologico	BUONO
		indice STAR_ICMI normalizzato	0,82		

Tabella 3/3 - Esempio di valutazione dell'indice STAR_ICMI.

E' prevista inoltre 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.

Indice di Funzionalità Fluviale IFF

La valutazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale sarà svolta in conformità con la metodologia descritta nel manuale ANPA 2007, compilando sul terreno, per tratti omogenei, una scheda composta di 14 domande che riguardano le principali caratteristiche ecologiche del corso d'acqua; per ogni domanda è possibile esprimere una sola delle quattro risposte predefinite. Esiste un caso di domanda ripetuta (domanda 2 e 2bis) che deve essere affrontata rispondendo solo a quella pertinente alla situazione di studio (fascia perfluviale primaria o secondaria).

Le domande possono essere raggruppate in gruppi funzionali:

- le domande da 1 a 4 riguardano le condizioni vegetazionali delle rive e del territorio circostante al corso d'acqua ed analizzano le diverse tipologie strutturali che influenzano l'ambiente fluviale, come ad esempio l'uso del territorio o l'ampiezza della zona riparia naturale;
- le domande 5 e 6 si riferiscono alle condizioni idrologiche dell'alveo in regime ordinario o in caso di piena;
- le domande da 7 a 11 considerano la struttura dell'alveo, con l'individuazione delle tipologie che favoriscono la diversità ambientale e la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua;
- le domande da 12 a 14 rilevano le caratteristiche biologiche, attraverso l'analisi strutturale delle comunità macrobentonica e macrofitica e della conformazione del detrito.

Alle risposte sono assegnati pesi numerici raggruppati in 4 classi (con peso minimo 1 e massimo 30) che esprimono le differenze funzionali tra le singole risposte. L'attribuzione degli specifici pesi numerici alle singole risposte non ha giustificazioni matematiche, ma deriva da valutazioni sull'insieme dei processi funzionali influenzati dalle caratteristiche oggetto di ciascuna risposta; ciò rende il metodo sostanzialmente più stocastico e meno deterministico.

Il punteggio di IFF, ottenuto sommando i punteggi parziali relativi ad ogni domanda, può assumere un valore minimo di 14 e un massimo di 300. Esso viene tradotto in 5 Livelli di Funzionalità (LF), espressi con numeri romani (da I che indica la situazione migliore a V che indica quella peggiore), ai quali corrispondono i relativi giudizi di funzionalità; sono inoltre previsti livelli intermedi, al fine di meglio graduare il passaggio da una classe all'altra (cfr. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

VALORE DI IFF	LIVELLO DI FUNZIONALITÀ	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE
261 - 300	I	ottimo	Blu
251 - 260	I-II	ottimo-buono	
201-250	II	buono	verde
181 - 200	II-III	buono-mediocre	
121 - 180	III	mediocre	giallo
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	
61 - 100	IV	scadente	arancio
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	
14 - 50	V	pessimo	rosso

Tabella 3/4 – Indice di Funzionalità Fluviale

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.

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.

4 ACQUE SOTTERRANEE

4.1 Premessa

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

4.2 Descrizione della rete di monitoraggio

Partendo dal presupposto che l'unica area potenzialmente critica in relazione alla possibile contaminazione delle acque sotterranee è quella prossima al campo pozzi di Cascina Rolla, il piano di monitoraggio ante, in corso e post operam si concentra su tale sito.

In considerazione del fatto che il campo pozzi è posto a ridosso dell'autostrada e che il fronte delle potenziali infiltrazioni di eventuali sostanze inquinanti corrisponde all'alveo del rio dell'Acqua Rossa, 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, di cui 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.

Tali 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.

In conclusione si prevede di procedere alla perforazione di 5 fori aventi le seguenti caratteristiche e dotazioni:

- profondità attorno a 15-20 m sino al raggiungimento della base dell'acquifero superficiale;
- diametro di perforazione 6 pollici;
- piezometro da 4 pollici dotato di dreno;
- 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 sull'elaborato IDR304 e 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 campionamenti dovranno essere effettuati in concomitanza delle campagne di monitoraggio sulle acque superficiali (cfr. par. precedente), con cadenza quindi 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.

I campioni saranno sottoposti alle analisi per la potabilità (parametri microbiologici, parametri chimici e parametri indicatori coerenti con lo specifico rischio di contaminazione) previsti dal D.lgs. 31/01.

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

4.3 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.

5 VEGETAZIONE

5.1 Premessa

Il monitoraggio delle opere a verde in progetto riveste, insieme ai conseguenti interventi di manutenzione, un aspetto essenziale al fine di garantire la buona riuscita delle piantagioni effettuate, ponendo le basi per una buona persistenza della copertura vegetale.

La buona riuscita degli interventi a verde proposti assume particolare importanza nell'ambito del progetto qui analizzato in quanto questi s'inseriranno in un insieme più ampio di opere d'inserimento ambientale dell'infrastruttura in un contesto territoriale fortemente antropizzato ma che conserva buone potenzialità di rifunzionalizzazione della rete ecologica.

La tipologia delle opere a verde progettate, insieme alla loro estensione e ubicazione, risponde all'esigenza di potenziare la funzione di ripristino delle connessioni ecologiche fornita dalla realizzazione dei nuovi ponti e viadotti in progetto (ponte sul Torrente Chiusella, viadotto "Cartiera" sul Rio Ribes e viadotto "Fiorano" sul Rio dell'Acqua Rossa). L'effetto di tali interventi sulla rete ecologica locale consisterà nella sostituzione delle precedenti "strozzature" in corrispondenza dell'attraversamento, con ampi varchi utilizzabili dalla fauna in transito lungo la fascia di vegetazione dei corsi d'acqua (consentendo, assieme all'allargamento di numerosi ponti sui rii minori, la creazione di un'infrastruttura ad elevata "permeabilità" faunistica).

Il piano di manutenzione del verde, poiché legato a opere di sistemazione caratterizzate da componente biologica il cui stato fitosanitario e di corretto sviluppo risulta difficilmente prevedibile, si deve necessariamente avvalere di un costante monitoraggio delle condizioni vegetative delle opere.

5.2 Ubicazione delle aree di monitoraggio

Nella tabella seguente l'ubicazione delle principali aree di monitoraggio previste, corrispondenti ai principali ambiti d'intervento a verde; resta tuttavia inteso che il monitoraggio riguarderà tutti gli inerbimenti di prevista esecuzione e ogni impianto arboreo-arbustivo in progetto, indipendentemente dall'entità superficiale di questo.

<i>Lotto</i>	<i>Progressiva (km)</i>	<i>Componente monitorata</i>	<i>Lato autostradale</i>	<i>Note</i>
1	37+086 - 38+370	Opere a verde		Interventi a verde zona viadotto Cartiera
2	39+039	Opere a verde		Interventi a verde zona svincolo di Ivrea
3	41+233 - 41+678	Opere a verde		Interventi a verde zona Roggia Rossa e Viadotto Fiorano
3	42+897 - 43+152	Opere a verde		Interventi a verde zona demolizione sovrappasso esistente
3	43+549 - 44+100	Opere a verde		Interventi a verde zona nuovo sovrappasso

La localizzazione delle suddette aree è riportata nella tavola AMB 036, Piano di monitoraggio ambientale, Planimetria.

5.3 Sopralluoghi di verifica dell'attecchimento degli impianti a verde

I sopralluoghi di verifica della riuscita degli interventi a verde di serviranno ad indirizzare la corretta manutenzione delle opere stesse e avranno luogo sia durante la fase post-impianto che durante il periodo di manutenzione ordinaria.

Durante la fase post-impianto, della durata di due anni dal completamento delle opere a verde e corrispondente al periodo di garanzia delle medesime, i sopralluoghi avranno per oggetto la verifica di:

- necessità di irrigazione;
- stato vegetativo degli esemplari arborei e arbustivi messi a dimora, e dei prati di nuova formazione;
- verticalità delle piante;
- stato fitosanitario degli esemplari arborei ed arbustivi e delle superfici a prato.

Per quanto gli esemplari arborei si prevede inoltre la verifica di:

- condizioni del tornello;
- stato delle legature;
- necessità di concimazione;
- necessità di potature di allevamento.

Per gli esemplari arbustivi si prevede inoltre la verifica di:

- necessità di sarchiatura;
- necessità di concimazione;
- necessità di trattamenti antiparassitari;
- necessità di potatura.

Per le superfici a prato si prevede inoltre la verifica di:

- necessità di tosatura;
- necessità di concimazione;
- necessità di rullatura.

Durante la fase di manutenzione ordinaria degli impianti i sopralluoghi di monitoraggio riguarderanno la verifica di:

- necessità di sfalcio del manto erboso;
- stato vegetativo degli esemplari;
- necessità di rimozione di rami e parti di piante danneggiate;
- potature di mantenimento degli esemplari.

La cadenza dei sopralluoghi di monitoraggio (sia durante il periodo post-impianto che durante quello di manutenzione ordinaria) sarà bimestrale, con intensificazione ad un sopralluogo al mese nel caso di eventuali periodi siccitosi.

5.4 Principali misure correttive

Sono espone di seguito le principali misure correttive la cui necessità potrà essere evidenziata durante i sopralluoghi di monitoraggio degli impianti a verde.

Irrigazioni

Qualora i sopralluoghi di monitoraggio verifichino l'insufficienza delle precipitazioni naturali, si dovrà provvedere alla somministrazione di acqua, che deve avvenire lentamente in modo da garantire l'umidificazione della superficie e con un apporto medio di 5-7 litri/mq (equivalente a 5-7 mm. di altezza) al giorno, in funzione della natura del terreno e delle condizioni climatiche, finché il prato non è cresciuto.

Eliminazione e sostituzione delle piante morte

Le eventuali fallanze saranno sostituite nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento con altre identiche per specie e varietà a quelle fornite in origine ma di dimensioni e portamento pari a quelle raggiunte dal resto dell'impianto. La sostituzione delle piante deperienti, secche o morte dovrà prevedere la rimozione e il conferimento in discarica della pianta da eliminare onde evitare che possa diventare rifugio e veicolo di eventuali patogeni. La pianta da mettere a dimora, in sostituzione di quella morta, dovrà essere provvista di cartellino che ne identifichi la provenienza da vivaio certificato e l'esatta sistemazione dal punto di vista botanico al fine di evitare la possibile ed erronea messa a dimora di specie alloctone o comunque invadenti.

Rinnovo delle aree non attecchite del manto erboso

Ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati, dovrà essere riseminata con semine integrative differenziate e localizzate in presenza di vuoti nella copertura erbosa. Sulle superfici interessate dalla risemina in quanto sprovviste di copertura erbosa si dovrà prevedere la preparazione del terreno mediante rippatura che possa consentire l'arieggiamento del suolo e un più facile attecchimento del manto erboso.

Ripristino della verticalità delle piante

Qualora se ne riscontri la necessità verrà ripristinata la verticalità delle piante e degli ancoraggi in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione. In particolare saranno necessari controlli visivi periodici che permettano di prevenire la crescita di piante malconformate o asimmetriche: i segnali sono riconducibili ad un'asimmetria della chioma, inarcamento del fusto, cedimento dei pali tutori, ecc. Laddove possibile deve essere recuperata la verticalità della pianta tramite la risistemazione corretta dei pali di sostegno, l'adozione di ancoraggi della pianta e, in caso di necessità, la sostituzione della stessa.

Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

Sulla vegetazione delle superfici sistemate verrà eseguito un controllo delle manifestazioni patologiche in modo da provvedere tempestivamente all'eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

I trattamenti con fitofarmaci verranno eseguiti da personale specializzato che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice ed alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone ed alle cose.

Nei due paragrafi seguenti verranno dettagliati gli interventi e relativa modalità realizzativi da applicarsi agli esemplari arborei e arbustivi.

Interventi sugli esemplari arborei

Formazione e pulizia del tornello

Per le piante fino al secondo anno di impianto si dovrà provvedere alla periodica lavorazione del tornello che ha la funzione di aerare la parte basale della pianta consentendo una maggiore ossigenazione delle radici e di consentire l'immagazzinamento temporaneo di acqua, aumentandone in tal modo l'assunzione da parte della pianta.

La pulizia del tornello consente di eliminare le infestanti in prossimità delle piante ottenendo, oltre all'effetto puramente estetico, anche lo scopo di ridurre la competizione esercitata dalle piante erbacee nei confronti del giovane albero. Nel caso di piante prive di protezione la zappettatura necessaria per la pulizia del tornello permette di salvaguardare la pianta da possibili danni arrecati durante le operazioni di rasatura dell'erba.

Nell'esecuzione di questi interventi occorre prestare attenzione a non scoprire e danneggiare le radici delle piante ornamentali mentre le erbe infestanti vanno estirpate in profondità agendo anche manualmente.

Sostituzione legature

Qualora se ne constati la necessità si provvederà alla sostituzione o allontanamento dei legacci o dei pali tutori, se questi ultimi non fossero più necessari. S'intendono sempre comprese le operazioni di raccolta e trasporto del materiale di risulta.

Concimazioni

Il fertilizzante dovrà essere distribuito in prossimità delle radici mediante una leggera lavorazione superficiale (zappettatura) del terreno e sarà integrato con l'aggiunta di prodotti ormonici stimolanti l'attività vegetativa delle piante.

Nel caso di alberature stradali o di terreno molto costipato oppure per non causare alcun danno alle radici, il fertilizzante potrà essere sciolto in acqua, sempre con l'aggiunta di sostanze stimolanti, ed immesso nel terreno con l'uso di un palo iniettore.

Le concimazioni vanno eseguite durante il periodo di attività vegetativa degli alberi (i periodi ottimali sono la primavera precoce e la metà estate), fatte coincidere con la formazione del tornello e la sarchiatura e seguite dall'innaffiatura (nel caso non siano eseguite con palo iniettore).

Interventi sugli esemplari arbustivi

Sarchiatura

La sarchiatura comprende le operazioni di eliminazione delle piante spontanee presenti alla base dell'arbusto e che con esso competono mediante zappettatura del terreno che verrà in tal modo arieggiato. E' consentita, se disponibile, la posa al piede delle piante di materiale organico pacciamante (sarmenti trinciati) o compost.

Concimazioni

Il fertilizzante dovrà essere distribuito in prossimità delle radici mediante una leggera lavorazione superficiale (zappettatura) del terreno.

Potatura

Gli arbusti vanno potati essenzialmente per gli stessi motivi per cui vengono potati gli alberi:

- diradamento dei rami morti, malati o spezzati (rimonda)
- regolazione della forma (allevamento, formazione)
- riduzione della chioma (contenimento)
- bilanciamento fra fase vegetativa e fioritura (mantenimento)

- eliminazione dei residui della fioritura (ad esclusione degli arbusti con fruttificazione autunnale).

Manutenzione dei prati

Tosatura

La tosatura del tappeto erboso verrà effettuata quando l'erba sarà arrivata ad una altezza di 25-30 cm tagliando con lame bene affilate a 5 cm dal suolo.

Concimazione

Oltre alla concimazione di fondo si dovranno poi effettuare le opportune concimazioni di copertura, impiegando concimi complessi a lenta cessione (titolo indicativo 18-24-12) tenendo comunque presente lo sviluppo della vegetazione.

I concimi usati dovranno venire trasportati in cantiere nella confezione originale della fabbrica e risultare a titolo ben definito.

Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato in modo da garantire la maggiore uniformità della distribuzione. Il tipo di concime e/o le modalità di applicazione devono essere tali da escludere la possibilità di danneggiare la vegetazione.

Rullatura

Da eseguire dopo il periodo invernale al fine anche di stimolare l'accestimento del culmo principale.

6 RUMORE

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>Lato</i>	<i>Attività oggetto di monitoraggio</i>
2	38+600	Est	Scavi e costruzione rilevato
2	40+250	Est	Scavi e costruzione rilevato – Realizzazione di fondazioni e strutture
2	40+550	Est	Scavi e costruzione rilevato
2	40+700	Ovest	Scavi e costruzione rilevato – Realizzazione di fondazioni e strutture
3	41+050	Est	Scavi e costruzione rilevato
3	41+350	Ovest	Scavi e costruzione rilevato – Realizzazione di fondazioni e strutture

I punti di monitoraggio corrispondono a situazioni di prossimità dei ricettori alle aree di intervento che possono essere considerate rappresentative delle condizioni di potenziale criticità per l'intera estensione delle aree insediate nell'intorno del tracciato.

6.1 Premessa – Individuazione dei punti di monitoraggio

Dette situazioni sono state individuate con riferimento alle lavorazioni che producono le immissioni sonore più significative nelle aree circostanti.

Tali lavorazioni consistono in:

- scavi di sbancamento e formazione rilevato, compresa realizzazione del manto bituminoso;
- realizzazione di fondazioni e strutture (comprendente attività di cassetatura, posa ferro e getto).

Per il contenimento del rumore indotto dal cantiere si prevedono le seguenti misure:

- utilizzo di macchinari opportunamente silenziati;
- evitare la sovrapposizione delle attività più rumorose.

Per i cantieri base è anche prevista la realizzazione di una duna perimetrale di altezza circa 3 metri utilizzando il terreno di scotico.

Le misure previste si articolano, nei termini di seguito indicati, in:

- misure in campionamento temporale, corrispondenti alle misure di monitoraggio programmate;
- misure in continuo per la durata del periodo lavorativo giornaliero, corrispondenti alle misure di controllo per le situazioni, riscontrate o segnalate, di superamento dei limiti di norma.

6.2 Modalità di esecuzione delle misure

Le misure in campionamento temporale prevedono l'esecuzione, per ciascun punto, di 4 misure della durata di 15 minuti, opportunamente collocate nell'ambito del periodo giornaliero di lavorazione.

Le misure verranno eseguite in osservanza di quanto previsto dal Ministero dell'Ambiente, con il Decreto 16 marzo 1998, Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico.

La strumentazione impiegata sarà costituita da fonometro integratore di precisione (classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994) con la possibilità di condurre l'analisi in frequenza in tempo reale per mezzo di filtri digitali in ottava e terzi d'ottava (IEC 225 e ANSI A1-11 tipo 0-AA e 1-D).

Il microfono utilizzato per le misure sarà conforme alle norme EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995. La strumentazione sarà controllata con un calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988, prima e dopo ogni ciclo di misura.

Gli strumenti ed i sistemi di misura impiegati sono provvisti di certificato di taratura per la verifica della conformità alle specifiche tecniche ottenuto presso laboratorio accreditato dal servizio di taratura nazionale ai sensi della legge 11 agosto 1991, n. 273. Detto certificato viene allegato alla documentazione di misura.

Le misure acustiche che saranno effettuate comprendono:

- l'acquisizione della time history dei livelli di pressione sonora e del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" (Leq),
- la determinazione della composizione spettrale (20 Hz ÷ 20 kHz lineare, bande di 1/3 di ottava),
- l'elaborazione statistica dei dati acustici rilevati.

6.3 Cadenza di monitoraggio

Il monitoraggio verrà effettuato durante le seguenti attività di lavorazione:

- scavi di sbancamento e formazione dei rilevati, compresa formazione del manto bituminoso;
- realizzazione di fondazioni e strutture (comprendente attività di cassetta, posa ferro e getto).

Allo stato attuale per quasi tutte le situazioni segnalate si ritiene che il permanere delle attività di fronte ai ricettori sia tale da richiedere una sola campagna di monitoraggio.

L'unica eccezione è il punto di monitoraggio in corrispondenza della progressiva 41+350, prossimo al cantiere base 3.1 ed al cantiere operativo del viadotto Fiorano. In questo caso, di più lunga durata, si prevedono campagne di monitoraggio cadenzate, orientativamente ogni 3 mesi, da definirsi puntualmente in relazione alle attività di costruzione previste.

Il Rapporto di misura documenterà le attività in corso durante le misure effettuate, evidenziando la specifica attività in corso e le eventuali sovrapposizioni di attività tra le attività indicate.

6.4 Gestione delle situazioni di superamento riscontrate

Qualora, nel corso dei rilevamenti effettuati, si riscontri il superamento del livello di 70 dB(A), si provvederà:

- ad effettuare una misura della durata di 60 minuti;
- 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.

Della situazione di superamento e dei conseguenti interventi si darà immediato riscontro

- al Dipartimento Arpa competente per territorio;
- ai Comuni interessati.

6.5 Gestione delle situazioni di superamento segnalate

Qualora, nel corso delle attività di cantiere, venga da terzi segnalato un livello elevato di rumorosità, si provvederà ad effettuare una misura in continuo estesa a tutto il periodo giornaliero di apertura del cantiere.

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.

Della situazione di superamento e dei conseguenti interventi si darà immediato riscontro

- al Dipartimento Arpa competente per territorio;
- ai Comuni interessati.

7 RAPPORTI SUI RISULTATI DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

In merito alla comunicazione delle attività di monitoraggio si prevedono due cadenze di comunicazione:

- a seguito di ciascun rilevamento;
- rapporto annuale.

A seguito di ciascun rilevamento verrà predisposto un rapporto trasmesso:

- al Dipartimento Arpa competente per territorio;
- ai Comuni interessati.

Entro il mese di dicembre di ciascun anno di cantiere ai suddetti Enti verrà inoltre trasmesso il rapporto annuale riepilogativo delle misure effettuate.

Detto rapporto darà inoltre riscontro:

- delle situazioni di criticità riscontrate o segnalate e dei conseguenti provvedimenti;
- del progredire delle attività di cantiere e delle conseguenti previsioni in ordine alle successive attività di monitoraggio.