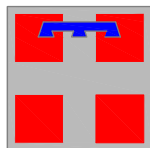




# Autostrada Asti-Cuneo



PROVINCIA DI ASTI



REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DI CUNEO

## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE ASTI - CUNEO

TRONCO II A21 (ASTI EST) - A6 (MARENE)  
LOTTO 6 RODDI - DIGA ENEL

### PROGETTO ESECUTIVO MONITORAGGIO

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE

Aggiornato: 00	Data : Apr. 2013	Descrizione: EMISSIONE	Redatto: Dott. Geol. Vincenzetto	Controllato: Ing. Spoglianti	Approvato: Ing. Ghislandi	Codifica: 2.6 E - r M.0.1.01 Lotto Prog. Tipo Elaborato
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data: Marzo 2015
Aggiornato:	Data :	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Scala: -



PROGETTISTA e RESP. INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Enrico Ghislandi  
Albo di Milano  
N° A 16993

CONCESSIONARIA:







**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**INDICE**

1.	PREMESSA.....	4
2.	PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
3.	OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO .....	14
4.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	30
5.	SISTEMI AMBIENTALI .....	32
5.1	Salute pubblica.....	33
5.1.1	Incidenti stradali.....	33
5.1.2	Inquinamento atmosferico.....	33
5.1.3	Rumore.....	34
5.2	Ambiente idrico superficiale.....	35
5.3	Ambiente idrico sotterraneo.....	36
5.4	Suolo e sottosuolo.....	38
5.5	Vegetazione .....	40
5.6	Fauna ed Ecosistemi.....	45
5.7	Gli ambiti oggetto di monitoraggio .....	47
6.	SPECIFICHE TECNICHE E METODOLOGICHE.....	49
6.1	Obiettivi .....	49
6.2	Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale .....	50
6.2.1	Restituzione degli esiti del monitoraggio .....	50
6.2.2	Localizzazione e denominazione dei punti di monitoraggio.....	50
7.	GLI STRUMENTI DI CONTROLLO E GESTIONE CORRELATI AL PMA .....	52
7.1	Il monitoraggio Strutturale in galleria (MS).....	52
7.2	Sistema di Gestione Ambientale (SGA).....	53
7.3	Il Piano delle Emergenze (PE).....	53
8.	SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE (SIT).....	55
8.1	ARTICOLAZIONE DEL SIT .....	55
9.	AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE .....	57
9.1	Parametri indicatori rilevati (indicatori ambientali).....	57
9.2	Metodiche di monitoraggio.....	58
9.3	Soglie di superamento.....	59
9.4	Estensione temporale delle campagne di monitoraggio.....	60
9.5	Ubicazione dei punti di monitoraggio .....	60
10.	AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO .....	62
10.1	Approntamento della rete di monitoraggio .....	62
10.2	Parametri indicatori .....	66
10.3	Metodiche di monitoraggio ed analisi.....	67
10.4	Soglie di superamento.....	68
10.5	Estensione temporale delle campagne di monitoraggio.....	68
10.6	Ubicazione dei punti di monitoraggio .....	69
11.	SOTTOSUOLO.....	73
11.1	Premessa .....	73
11.2	Approntamento della rete di monitoraggio .....	73



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

11.3	Parametri indicatori .....	74
11.3.1	Monitoraggio inclinometrico .....	74
11.3.2	Monitoraggio topografico .....	75
11.4	Metodiche di monitoraggio.....	75
11.4.1	Monitoraggio inclinometrico .....	75
11.4.2	Monitoraggio topografico .....	76
11.5	Estensione temporale delle campagne di monitoraggio.....	76
11.6	Ubicazione dei punti di monitoraggio .....	77
12.	ATMOSFERA.....	79
12.1	Criteri di scelta dei punti di monitoraggio .....	79
12.2	Parametri indicatori .....	81
12.3	Metodiche di monitoraggio ed analisi.....	81
12.4	Soglie di superamento.....	84
12.5	Estensione temporale delle campagne di monitoraggio.....	85
12.6	Ubicazione dei punti di monitoraggio .....	86
13.	RUMORE .....	87
13.1	Criteri di scelta dei punti di monitoraggio .....	87
13.2	Metodiche di monitoraggio ed analisi e parametri rilevati.....	87
13.3	Soglie di superamento.....	90
13.4	Estensione temporale delle campagne di monitoraggio.....	90
13.5	Ubicazione dei punti di monitoraggio .....	91
14.	VIBRAZIONI .....	92
14.1	Premessa ed obiettivi .....	92
14.2	Criteri di scelta dei punti di monitoraggio .....	92
14.3	Metodiche di monitoraggio ed analisi e parametri rilevati.....	93
14.4	Estensione temporale delle campagne di monitoraggio.....	94
14.5	Ubicazione dei punti di monitoraggio .....	95
15.	SUOLO .....	96
15.1	Premessa ed obiettivi .....	96
15.2	Criteri di scelta delle aree da monitorare .....	96
15.3	Metodiche di monitoraggio.....	97
15.4	Soglie di superamento.....	99
15.5	Estensione temporale delle campagne di monitoraggio.....	99
15.6	Ubicazione dei punti di monitoraggio .....	99
16.	FAUNA ED ECOSISTEMI.....	101
16.1	Premessa e obiettivi .....	101
16.2	Definizioni.....	101
16.3	Criteri di scelta delle aree da monitorare .....	102
16.4	Metodiche di monitoraggio.....	102
16.4.1	Fauna .....	102
16.4.2	Verifica Dell'efficacia Del Batbridge .....	106
16.4.3	Ecosistemi .....	107
16.4.4	Monitoraggio della nuova Area umida sul torrente Talloria.....	109
16.5	soglie di superamento .....	110



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

16.6	Estensione temporale delle campagne di monitoraggio.....	110
16.6.1	Fauna .....	110
16.6.2	Verifica Dell'efficacia Del Batbridge .....	113
16.6.3	Ecosistemi .....	113
16.6.4	Monitoraggio della nuova Area umida sul torrente Talloria.....	113
16.7	Ubicazione delle Aree di monitoraggio .....	114
17.	VEGETAZIONE.....	116
17.1	Premessa e obiettivi .....	116
17.2	Definizioni.....	116
17.3	Criteri di scelta delle aree da monitorare .....	117
17.4	Metodiche di monitoraggio.....	117
17.5	soglie di superamento .....	119
17.6	Estensione temporale delle campagne di monitoraggio.....	120
17.7	Ubicazione delle Aree di monitoraggio .....	120
	BIBLIOGRAFIA .....	123



## **1. PREMESSA**

In ottemperanza alla prescrizione n. 6.6 del DEC VIA-2011-0000576 del 28/10/11 il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è stato perfezionato in accordo con ARPA Piemonte. Per addivenire alla piena condivisione dei contenuti del Piano (componenti oggetto di monitoraggio, metodiche e punti di controllo) sono stati svolti appositi Tavoli Tecnici e Sopralluoghi con i referenti settoriali degli Enti di Controllo.

Il presente PMA è stato inoltre redatto tenendo conto delle indicazioni contenute nelle “Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA)” predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, delle norme tecniche dell’allegato XXI del Dlgs 163/2006 ed in coerenza con il Sistema di Gestione Ambientale (SGA) di cui la Società Asti-Cuneo S.p.A. per la realizzazione del Lotto Il-6 dell’Autostrada Asti – Cuneo.

Il PMA si propone di individuare i potenziali fattori di interferenza diretti ed indiretti che la realizzazione dell’opera avrà sul sistema ambiente. A tale scopo sono stati definiti dei parametri rappresentativi della qualità ambientale (indicatori ambientali) che permetteranno di rilevare, durante le fasi di realizzazione dell’opera, le variazioni di ciascuna componente ambientale e di poter così intervenire in maniera tempestiva, adottando specifiche misure correttive che possano ricondurre gli effetti osservati ad una dimensione compatibile con la situazione ambientale preesistente. Sono state quindi individuate le aree suscettibili d’impatto e ubicati i vari punti di controllo, definite le modalità operative di svolgimento delle campagne di misura nonché le relative tempistiche, articolate secondo le varie fasi di monitoraggio. La redazione del PMA è stata quindi articolata nelle seguenti fasi:

1. inquadramento generale delle problematiche ambientali, individuazione e descrizione dei vari sistemi ambientali, definizione del grado di sensibilità (pressioni) delle componenti e identificazione degli ambiti da sottoporre a monitoraggio;
2. definizione e descrizione delle metodologie generali di indagine valide per ogni ambito di monitoraggio individuato, e delle procedure di monitoraggio ed organizzazione delle attività;
3. per ogni componente ambientale individuata, definizione della struttura delle informazioni (contenuti e formato dei parametri da monitorare) e le modalità ed i tempi di esecuzione delle varie fasi di monitoraggio.

Il PMA comprende anche i seguenti elaborati cartografici: tavole di inquadramento generale in scala 1:5.000 con indicazione delle aree di monitoraggio ed i punti di controllo individuati per ogni componente ambientale lungo l’intero tratto del lotto in oggetto e schede identificative di dettaglio dei punti di monitoraggio individuati per ogni componente. Nell’ambito delle aree di monitoraggio sono state comprese sia quelle direttamente interessate dall’infrastruttura di progetto sia le superfici adibite alle cantierizzazioni.

La definizione dei vari ambiti oggetto di monitoraggio, l’identificazione delle varie fasi e le metodologie scelte derivano da una attenta lettura e valutazione del SIA di supporto al progetto, integrata con quanto contenuto nella normativa ambientale vigente.



## 2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

### Ambiente

- Legge 8 Luglio 1986 n. 349. Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale (art. 6).
- Legge 18 Maggio 1989 n. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".
- D.M. 11 Maggio 1992 n. 79 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".
- D.M. 13 Settembre del 1999 n. 185 approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".
- L.R. 14 Dicembre 1998, n. 40 e s.m.i. Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione.
- CONVENZIONE EUROPEA SUL PAESAGGIO - Firenze, 20.10.2000.
- D.G.R. - Regolamento n° 16/R del 16/11/2001 recante "Disposizioni in materia di procedimento di valutazione d'incidenza".
- D.M. 25 Marzo 2002 "Rettifiche al decreto ministeriale 13 Settembre 1999 riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".
- DM 1 aprile 2004 Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale (Pubblicato nella Gazz. Uff. 9 aprile 2004, n. 84).
- DLgs 3 Aprile 2006 N. 152. Norme in materia ambientale (parte II e allegati II, III, IV, V, VI, VII).
- D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163. Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 2 maggio 2006, n. 100, S.O).
- Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche e degli insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163. Rev. 2 del 23 luglio 2007
- D.G.R. 9 Giugno 2008, n. 12-8931: D.lgs. 152/2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale". Primi indirizzi operativi per l'applicazione delle procedure in materia di Valutazione ambientale strategica di piani e programmi.

### Suolo

- SANESI G. (1977) - Guida alla descrizione dei suoli. C.N.R.; - GARDIN L., COSTANTINI E.A.C..
- GARDIN L., SULLI L., NAPOLI R., GREGORI E., COSTANTINI E.A.C. (1998) - Manuale per il rilevamento del suolo. Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo; - i criteri di esecuzione dei rilievi e le designazioni degli orizzonti dovranno comunque seguire le seguenti metodologie internazionali.
- D.M. 13-9-1999 Approvazione dei «Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo». (Pubblicato nella Gazz. Uff. 21 ottobre 1999, 248, S.O.).
- D.M. 25 Marzo 2002 "Rettifiche al decreto ministeriale 13 Settembre 1999 riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".
- PAGLIAI M., INTERNATIONAL UNION OF SOIL SCIENCE & SOCIETÀ ITALIANA DELLA SCIENZA DEL SUOLO - Metodi di analisi fisica del suolo. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Osservatorio Nazionale

Pedologico e per la Qualità del Suolo, "Collana di metodi analitici per l'agricoltura" diretta da Paolo Sequi, Commissione I - Fisica del Suolo, Franco Angeli Editore.

- VIOLANTE P., INTERNATIONAL UNION OF SOIL SCIENCE & SOCIETÀ ITALIANA DELLA SCIENZA DEL SUOLO - Metodi di analisi chimica del suolo. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del Suolo, "Collana di metodi analitici per l'agricoltura" diretta da Paolo Sequi, Commissione II - Chimica del Suolo, Franco Angeli Editore.
- NAPOLI R., LACHI A. & VENUTI L. (2002) - Manuale per la descrizione del suolo. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali - Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo, Sezione di Genesi, Classificazione e Cartografia del Suolo.
- DM 21 marzo 2005: "Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo". (Pubblicato nella Gazz. Uff. 6 aprile 2005, n. 79, S.O.).
- FAO-Unesco (2006) - Guidelines for soil description. Roma, FAO.
- IUSS Working Group WRB. 2006. World reference base for soil resources 2006. 2nd edition. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome.
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 29 gennaio 2008, n. 24, S.O.).
- SOIL SURVEY STAFF (2010) - Keys to Soil Taxonomy (eleventh edition). USDA, Soil Conservation Service, Washington D.C., USA.

#### Risorse idriche

- R.D. 11-12-1933 n. 1775 Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 8 gennaio 1934, n. 5.).
- Legge 5 dicembre 1977, n. 56, Tutela e uso del suolo.
- D.M. 15-2-1983 Disposizioni relative ai metodi di misura, alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali destinate all'approvvigionamento idrico-potabile. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 26 marzo 1983, n. 84.).
- Direttiva CEE n° 676 del 12 Dicembre 1991 concernente Protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di origine agricola.
- Legge del 27/12/1991 n. 70: Modifica della Legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 e successive modificazioni ed integrazioni su " Tutela ed uso del suolo.
- Legge del 23/03/1995 n. 43: Interpretazione autentica dell' articolo 21, ultimo comma, della lr 5 dicembre 1977, n. 56 e successive modifiche ed integrazioni " Tutela ed uso del suolo.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 4 Marzo 1996, "Disposizioni in materia di risorse idriche".
- Legge del 30/04/1996 n. 22: Ricerca, uso e tutela della acque sotterranee. B.U.R.P. n.19 del 8 maggio 1996.
- Legge del 27/05/1996 n. 30: Modifica dell' articolo 76 della Legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 " Tutela ed uso del suolo " B.U.R.P. n.23 del 5 giugno 1996.
- Legge del 08/07/1999 n. 19: Norme in materia edilizia e modifiche alla Legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 (Tutela ed uso del suolo).





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Legge 29 dicembre 2000, n. 61: Piemonte - Disposizioni per la prima attuazione del decreto legislativo 11.05.1999, n. 152 in materia di tutela delle acque. B.U.R. 3.01.2001 n.1.
- D.Lgs. 2-2-2001 n. 31 Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 3 marzo 2001, n. 52, S.O.).
- Deliberazione del 19/03/2001 n. 46-2495: Decreto Legislativo 11 maggio 1999 n. 152, articolo 43. Adozione dei programmi di monitoraggio delle acque naturali superficiali e sotterranee Bollettino. Uff. Regione n. 15 del 11/04/2001.
- D.Lgs. 2-2-2002 n. 27 Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 9 marzo 2002, n. 58.).
- DLgs 3 Aprile 2006 n° 152 “Norme in materia ambientale - Stralcio - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche”.
- Delib.C.R. 13-3-2007 n. 117-10731 Approvazione del Piano di tutela delle acque. Pubblicata nel B.U. Piemonte 3 maggio 2007, n. 18.
- D.M. 16 Giugno 2008, n. 131 “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”.
- L.27-2-2009 n. 13, Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente. D.M. 17 luglio 2009. Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque (*Pubblicato nella Gazz. Uff. 2 settembre 2009, n. 203*).
- DLgs 16 marzo 2009, n. 30 “Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento”.
- D.M. 14 Aprile 2009, n. 56 “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”.
- D.M. 17 luglio 2009. Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque (*Pubblicato nella Gazz. Uff. 2 settembre 2009, n. 203*).
- D.M. 8 Novembre 2010, n. 260 “Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, 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 medesimo decreto legislativo”.
- UNI EN 25667-1 Guida alla definizione di programmi di campionamento.
- UNI EN 2566-7 Guida alle tecniche di campionamento.

- ISO 4363:1993 Measurement of liquid flow in open channels - Method for measurement of suspended sediments.
- ISO 5667-3:1994 Guidance on the preservation and handling of samples.
- ISO/TR 13530:1997 Guide to analytical quality control for water analysis.
- ISO 5667-14:1998 Guidance on quality assurance of environmental water sampling and handling.
- ISO/DIS 5667-17 Guidance on sampling of suspended sediments.
- UNI EN ISO 748:2008 Hydrometry – Measurement of liquid flow in open channels using current-meter or floats.

#### Edilizia

- D.M. 2 Aprile 1968, n. 1444 - Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e i rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione di nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della Legge 6 Agosto 1967, n. 765.
- D.P.R. 6 Giugno 2001 n. 380 – Testo unico delle disposizioni legislative regolamentari in materia di edilizia.
- Legge 21 Dicembre 2001, n. 443 - "Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive".
- D.M. 14-1-2008 – Nuove Norme tecniche per le Costruzioni.

#### Rumore

- Raccomandazione ISO 1996 Parti 1, 2 e 3 “Caratterizzazione e misura del rumore ambientale”;
- D.P.C.M. 27-12-1988 Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 5 gennaio 1989, n. 4.);
- D.P.C.M. 1/3/91 sui “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”.
- Documento interaziendale Ministero dell’Ambiente, Ministero dei Lavori Pubblici, Ente Ferrovie, Anas, Aiscat, Autostrade e relativo alle “Istruzioni per l’inserimento ambientale delle infrastrutture stradali e ferroviarie con riferimento al controllo dell’inquinamento acustico”, del gennaio 1992.
- Norma UNI 9433 relativa alla “Valutazione del rumore negli ambienti abitativi”.
- Legge 26 Ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull’inquinamento acustico.
- Norma UNI 9884 relativa alla “Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”.
- D.M. 11-12-1996 Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 4 marzo 1997, n. 52.).
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997, “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” (Pubblicato nella Gazz. Uff. 1° dicembre 1997, n. 280.);

- Decreto del Ministero dell’Ambiente 16 Marzo 1998, “Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico”.
- D.M. 26-6-1998 n. 308 Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 95/27/CE in materia di limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici, a funi, apripista e pale caricatori. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 26 agosto 1998, n. 198.).
- D.P.R. 18-11-1998 n. 459 Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 4 gennaio 1999, n. 2.).
- L.R. del 20/10/2000, n. 53: Integrazione alla legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52 "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico". (BURP n. 43 del 25 ottobre 2000).
- L.R. del 20/10/2000, n. 52: Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico. (BURP n. 43 del 25 ottobre 2000).
- IL D.M. 29 Novembre 2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, di piani di contenimento e abbattimento del rumore”.
- D.L. 4 Settembre 2002, n.262 “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”.
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 Marzo 2004, n.142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge 26 Ottobre 1995, n. 447”.
- Decreto Legislativo del 19 agosto 2005, n. 194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 23 settembre 2005, n. 222).

#### Vibrazioni

- ANSI S1.1-1986 (ASA 65-1986), Specifications for Octave-Band and Fractional-Octave-Band Analog and Digital Filters, ASA, New York, 1993.
- ISO 2631, Mechanical vibration and shock evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 1: General requirements, 1997.
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 2: Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz), 1989.
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 3: Evaluation of exposure to whole-body vibration in the frequency range 0.1 to 0.63 Hz, 1985.
- ISO 4866, Mechanical vibration and shock – Vibration of buildings – Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on buildings, 1990.
- ISO 4866, Mechanical vibration and shock – Vibration of buildings – Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on buildings, Amendment 1, Predicting natural frequencies and damping of buildings.
- ISO 1683, Acoustics – Preferred reference quantities for acoustic levels, 1983. UNI 9916, Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, 1990. UNI 9614, Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo, 1990.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- DIN 4150, Vibrations in building. Part 1: Principles, predetermination and measurement of the amplitude of oscillations, 1975. DIN 4150, Vibrations in building. Part 2: Influence on persons in buildings, 1975.
- DIN 4150, Vibrations in building. Part 3: Influence on constructions, 1975.
- Esposizione delle apparecchiature sensibili alle vibrazioni (ISO/TS 10811-1 e ISO/TS10811--2:2000).

#### Qualità aria

- DPCM del 28/3/1983 “Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativa agli inquinanti dell’aria nell’ambiente esterno”.
- D.M. del 15-4-1994 (Ministero Ambiente di concerto con Sanità) “Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli articoli 3 e 4 del D.P.R. 203 del 24-5-1988 e dell’articolo 9 del D.M. del 20-5-1991”.
- D.M. del 25-11-1994 (Ministero Ambiente di concerto con Sanità) “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 le misure di alcuni inquinanti di cui al D.M. del 15-4-1994”.
- D.M. del 16-5-1996.
- D.Lgs. n° 351 del 4-8-1999 “Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell’aria ambiente”.
- Legge del 07/04/2000 n. 43: Disposizioni per la tutela dell’ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell’aria. B.U.R.P. supplemento n.15 del 12 aprile 2000.
- D.M. 25-8-2000 Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 23 settembre 2000, n. 223, S.O. ).
- D.M. n. 261 del 01/10/2002: Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell’aria ambiente, i criteri per l’elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351.
- D.Lgs 21/05/2004 n. 171: Attuazione della direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici.
- D.Lgs 21/05/2004 n. 183: Attuazione della direttiva 2002/03/CE relativa all’ozono nell’aria.
- D.Lgs 18/02/2005 n. 59: Attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell’inquinamento.
- D.Lgs 21/03/2005 n. 66: Attuazione della direttiva 2003/17/CE relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel.
- D.Lgs 03/08/2007 n. 152: Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l’arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell’aria ambiente.
- Decreto Legislativo 26 giugno 2008 , n. 120, Modifiche e integrazioni al decreto legislativo 3 agosto 2007, n. 152, di attuazione della direttiva 2004/107/CE relativa all’arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell’aria ambiente. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 12 luglio 2008, n. 162).



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- D.G.R. 19 Ottobre 2009, n. 15-12362 - Deliberazione per la mobilità - Precisazioni per l'attuazione delle DD.G.R. n. 66-3859 del 18 settembre 2006, n. 64-6526 del 23 luglio 2007 e n. 19-6944 del 24 settembre 2007.
- D.G.R. 4 agosto 2010, n. 37-519 - Stralcio di Piano per la mobilità - Integrazione dei criteri e proroga dei termini per l'attuazione della D.G.R. n. 19-6944 del 24 settembre 2007.
- D.Lgs 13/08/2010 n. 155: Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.
- D.G.R. n. 69-704 del 27 settembre 2010 - "D.G.R. n. 66-3859 del 18 settembre 2006 Stralcio di Piano per la mobilità - Proroga termini per l'attuazione del paragrafo 2.1.1. relativo alla riduzione delle emissioni dei veicoli del trasporto pubblico locale".
- D.G.R. n. 64-3251 del 30.12.2011 - D.G.R. 66-3859 del 18 settembre 2006 e d.g.r. n. 69-704 del 27 settembre 2010 - Stralcio di Piano per la mobilità - Proroga dei termini del paragrafo 2.1.1 relativo alla riduzione delle emissioni dei veicoli del trasporto pubblico locale.
- Delib.C.R. 11-1-2007 n. 98-1247 Attuazione della legge regionale 7 aprile 2000, n. 43 (Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico). Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, ai sensi degli articoli 8 e 9 decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351. Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento. Pubblicata nel B.U. Piemonte 8 febbraio 2007, n. 6.
- Delib.G.R. 4-8-2009 n. 46-11968 Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia". Pubblicata nel B.U. Piemonte 7 agosto 2009, n. 31, supplemento n. 4.
- Delib.G.R. 3-8-2011 n. 18-2509 Modifiche alla Delib.G.R. 4 agosto 2009, n. 46-11968 relativa allo stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento. Pubblicata nel B.U. Piemonte 11 agosto 2011, n. 32.

#### Ecosistemi/Habitat, Vegetazione e Fauna

- Direttiva del Consiglio Europeo n° 79/409/CEE del 02/04/1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (79/409/CEE).
- L.R. 2-11-1982 n. 32 Norme per la conservazione del patrimonio naturale e dell'assetto ambientale. (Pubblicata nel B.U. Piemonte 10 novembre 1982, n. 45.).
- L. 8-8-1985 n. 431 Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 27 giugno 1985, n. 312, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale. Integrazioni dell'art. 82 del decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977 n. 616. (Pubblicata nella Gazz. Uff. 22 agosto 1985, n. 197).
- Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio del 17/11/86 (G.U.C.E. 20/11/86, L.326) relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico.
- Regolamento CEE 1696/87 della Commissione del 10/06/87 (G.U.C.E. 17/06/87, L.161) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE



3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico.

- L. 6-12-1991 n. 394 Legge quadro sulle aree protette. (Pubblicata nella Gazz. Uff. 13 dicembre 1991, n. 292, S.O.). Con riferimento al presente provvedimento sono state emanate le seguenti istruzioni:
  - Ministero del tesoro: Circ. 15 gennaio 1999, n. 3;
  - Ministero dell'economia e delle finanze: Ris. 21 luglio 2003, n. 155/E;
  - Ministero della pubblica istruzione: Circ. 17 dicembre 1996, n. 752
- L. 11-2-1992 n. 157 Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio. (Pubblicata nella Gazz. Uff. 25 febbraio 1992, n. 46, S.O.).
- Direttiva del Consiglio Europeo n° 92/43/CEE del 21/05/1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- D.P.R. n° 357 del 08/09/1997 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".
- Regolamento CEE 2157/92 del Consiglio del 23/07/92 (G.U.C.E. 31/07/92, L. 217) che modifica il Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico.
- Regolamento CEE 1091/94 della Commissione del 29/04/94 (G.U.C.E. 18/06/94, L.126) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico.
- Direttiva Comunitaria n. 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva n. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- Regolamento CEE 1390/97 della Commissione del 18/07/97 (G.U.C.E. 19/07/97, L.190) che modifica il Regolamento CEE 1021/94 della Commissione, relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico.
- D.G.R. n° 37-28804 del 29/11/1999 "Individuazione di aree finalizzate alla costituzione di Zone di Protezione Speciale per gli uccelli ai sensi della Direttiva 79/409/CEE. Proposta al Ministero dell'Ambiente".
- D.P.G.R. 16 novembre 2001, n.16/R: Regolamento regionale recante: "disposizioni in materia di procedimento di valutazione d'incidenza". (Bur n.47/2001).
- D.P.R. n° 120 del 12/03/2003 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".
- Legge 66/2006 "Adesione della Repubblica italiana all'Accordo sulla conservazione degli uccelli acquatici migratori dell'Africa - EURASIA, con Allegati e Tabelle, fatto a L'Aja il 15 agosto 1996". (Pubblicata nella Gazz. Uff. 4 marzo 2006, n. 53, S.O).
- L.R. 29-12-2006 n. 37, Norme per la gestione della fauna acquatica, degli ambienti acquatici e regolamentazione della pesca. Pubblicata nel B.U. Piemonte 4 gennaio 2007, n. 1.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- D.G.R. - Delibera n° 17-6942 del 24/09/2007 “Direttiva del Consiglio 92/43/CEE del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Aggiornamento e definizione del nuovo sistema regionale dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC)”.
- L.R. 10-2-2009 n. 4, Testo unificato dei progetti di legge regionale n. 511, 345, 423 427 - Gestione e promozione economica delle foreste. Pubblicata nel B.U. Piemonte 12 febbraio 2009, n. 6, suppl. n. 3.
- L.R. 29-6-2009 n. 19, Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità. Pubblicata nel B.U. Piemonte 2 luglio 2009, n. 26, suppl. n. 2.
- L.R. 3-8-2011 n. 16, Modifiche alla legge regionale 29 giugno 2009, n. 19 (Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità). Pubblicata nel B.U. Piemonte 11 agosto 2011, n. 32.
- .P.G.R. 20-9-2011 n. 8/R Regolamento regionale recante: “Regolamento forestale di attuazione dell'articolo 13 della legge regionale 10 febbraio 2009, n. 4 (Gestione e promozione economica delle foreste). Abrogazione dei regolamenti regionali approvati con D.P.G.R. 15 febbraio 2010, n. 4/R, con D.P.G.R. 4 novembre 2010, n. 17/R, e con D.P.G.R. 3 agosto 2011, n. 5/R.”. Pubblicato nel B.U. Piemonte 22 settembre 2011, n. 38.
- D.M. 7-3-2012 Quinto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE. Pubblicato nella Gazz. Uff. 3 aprile 2012, n. 79.
- D.M. 7-3-2012 Quinto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE. Pubblicato nella Gazz. Uff. 3 aprile 2012, n. 79.
- D.M. 7-3-2012 Quinto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica continentale in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE. Pubblicato nella Gazz. Uff. 3 aprile 2012, n. 79.



### **3. OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO**

Il DEC-2011-0000576 del 28/11/2011 ha decretato la compatibilità ambientale del progetto relativo all'Autostrada Asti-Cuneo Tronco Il Lotto 6 Roddi – Diga Enel nel rispetto di un quadro prescrittivo, in parte riferito al Piano di Monitoraggio Ambientale.

In ottemperanza alla prescrizione n. 6.6 del DEC VIA-2011-0000576 del 28/10/11 il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è stato perfezionato in accordo con ARPA Piemonte, nell'ambito dei lavori dell'Osservatorio Ambientale. Per addivenire alla piena condivisione dei contenuti del Piano (componenti oggetto di monitoraggio, metodiche e punti di controllo) sono stati svolti appositi Tavoli Tecnici e Sopralluoghi con i referenti settoriali degli Enti di Controllo.

Di seguito è riportato un prospetto sintetico che riassume il quadro prescrittivo riferito al PMA e le relative note di riscontro.





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Rif.	PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011	Nota illustrativa sull'ottemperanza
2.13	Si ritiene indispensabile effettuare un monitoraggio sia durante le fasi di corso d'opera sia di lunga durata nelle condizioni di esercizio a regime dell'intera infrastruttura in corrispondenza ai due punti VE307a ed VE307b dell'Ospedale di Alba-Bra. Inoltre, si ritiene opportuna una verifica dei livelli di rumore al suddetto ricettore, ai fini di garantire il rispetto dei limiti riferiti al recettore sensibile. Qualora si verifichi il superamento dei limiti previsti dalla normativa vigente il proponente provvederà secondo il disposto dell'art. 6, comma 2, del DPR 30 marzo 2004, n. 142;	La localizzazione dei punti di rilievo presso l'Ospedale Alba-Bra e la definizione delle modalità operative con cui eseguire le misure sono state condivise con ARPA in sede di Tavolo Tecnico(TT)/sopralluogo il 13/06/2012. In data 18-19 luglio 2012 sono stati eseguiti i rilievi di Ante Operam, secondo le modalità concordate.
2.16	Per tutti i ricettori non coinvolti dalle opere di mitigazione si dovrà garantire il rispetto dei limiti previsti dall'art.6 del D.P.R. 142/04 in livello equivalente di pressione sonora oltre a garantire il rispetto dei limiti di livello di pressione ambientale in fase di esercizio dei ricettori particolarmente penalizzati: "CH009A" e "RO002" o comunque una puntuale verifica in fase di esercizio.	La selezione dei ricettori e la definizione dei criteri attuativi nelle fasi Ante Operam (AO), Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO) sono state condivise con ARPA durante il TT/sopralluogo del 13/06/2012. I Ricettori "CH009A" e "RO002" sono stati oggetto di di rilievo Ante Operam i giorni 14-15/11/2015 e 4-5/10/2012.
2.18	In sede di progetto esecutivo il PMA dovrà contenere l'acquisizione e l'analisi dei dati relativi alla morbilità e mortalità della popolazione afferente all'area interessata dall'opera in esame, correlandoli con i fattori di rischio specifici rilevati per il sito in oggetto, allo scopo di effettuare una efficace valutazione generale dei potenziali effetti sulla salute della popolazione, in modo da avere il quadro completo della caratterizzazione delle possibili interazioni (sia in positivo che in negativo) della realizzazione dell'infrastruttura in oggetto con la componente Salute Pubblica;	La definizione dell'approccio metodologico con il quale dare adeguato riscontro alla prescrizione succitata, è stato oggetto di incontri tecnici con ARPA Piemonte svolti nell'ambito dei lavori dell'Osservatorio Ambientale (TT del 27/9/2012). In tale contesto, in data 22 febbraio 2013, sono pervenute alla Concessionaria le analisi epidemiologiche descrittive e demografiche relative alla popolazione residente nell'area interessata dall'opera, basate sui dati di morbosità e mortalità della popolazione. Tali dati ricadono nella definizione di "dati sensibili" prevista dalla legge 196/2003. Gli archivi dei dati sanitari non sono infatti accessibili né disponibili se non per i soggetti e le istituzioni previsti e autorizzati dal Garante; quindi ogni elaborazione relativa allo stato di salute può essere realizzata solo dalle Istituzioni Autorizzate (ASL e istituti di ricerca). In ottemperanza alla succitata prescrizione 2.18, è stato quindi redatto il documento "Salute pubblica", nel quale sono analizzati i dati di morbosità e mortalità della popolazione forniti dagli Enti ed è stata effettuata una stima della



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Rif.	PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011	Nota illustrativa sull'ottemperanza
		ricaduta dell'opera sulla salute pubblica.
2.26	Si ritiene necessario, nella fase esecutiva, che il Proponente valuti attentamente le modifiche idrauliche-ambientali che le opere di deviazione dei canali previsti possano innescare e, di conseguenza, preveda misure mitigative e/o di compensazione attraverso una opportuna rete di monitoraggio	I corsi d'acqua inserito nel PMA e le modalità di indagine sono stati concordati con gli Enti di Controllo in sede di TT/sopralluogo in data 26/03/2012, sulla base degli interventi idraulici e delle interferenze sul reticolo idrografico previsti in progetto.
2.27	In relazione alla complessità morfologica, idraulica ed ecosistemica del fiume Tanaro, si ritiene necessario che in fase esecutiva siano effettuate le opportune verifiche idrauliche, nonché, al fine di prevenire ulteriori problemi di qualità del corpo idrico, siano previsti opportuni punti di monitoraggio per il campionamento quali – quantitativo, considerando le proposte progettuali di recapito finale nel Tanaro del sistema di drenaggio delle acque di piattaforma, negli elaborati integrativi di progetto definitivo presentati;	Il PMA prevede il monitoraggio dei corsi d'acqua, affluenti del Tanaro, interessati dagli scarichi degli impianti di trattamento delle acque su piattaforma come espresso in sede di TT del 27/09/2012. In sede di TT del 25/10/2012 è stato condiviso il posizionamento delle sezioni di controllo tali da garantire un adeguato monitoraggio dei corsi d'acqua interessati dagli scarichi degli impianti di trattamento delle acque di piattaforma.
2.28	Si ritiene necessario che, in un'ottica di salvaguardia ambientale sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo della componente "acque superficiali", il Proponente in fase di esecuzione del progetto debba integrare, secondo le indicazioni dei suddetti aggiornamenti normativi ed in funzione di opportuni indicatori, i punti di monitoraggio nelle aree a maggiore criticità;	I corsi d'acqua, le sezioni di indagine, i parametri e le metodiche di analisi sono state concordate con ARPA in sede di TT/sopralluogo effettuato in data 26/03/2012. Fra i punti inseriti nel PMA vi sono tutti i rii collinari potenzialmente interessati dalle attività di realizzazione della galleria. In sostituzione della metodica IFF è stato inoltre concordato l'utilizzo della metodica C.A.R.A.V.A.G.G.I.O.  La nota risponde anche alla prescrizione n. 34 della DGR n. 20 - 3910 del 29/05/2012



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Rif.	PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011	Nota illustrativa sull'ottemperanza
2.29	L'analisi sul progetto definitivo e successive integrazioni e sul Piano di monitoraggio ambientale in merito alla componente ambientale mette in evidenza come sia necessario sviluppare una azione di verifica esecutiva in stretto riferimento agli aggiornamenti normativi vigenti, si ritiene inderogabile che nella fase esecutiva di progettazione si faccia riferimento alle seguenti norme: - D.M. 8 Novembre 2010, n. 260 - Regolamento recante "i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali"; - D.M. 14 Aprile 2009, n. 56 - Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento"; - Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento"; D.M. 16 Giugno 2008, n. 131 - Regolamento recante "i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni"; - D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;	Il Piano di Monitoraggio Ambientale del Progetto Esecutivo è stato redatto con riferimento alla normativa citata.
2.31	Dovrà essere definito il monitoraggio idrogeologico dell'intero acquifero carsico sotteso dall'opera (collina di Verduno fino al fondovalle Tanaro) al fine di tenere sotto controllo eventuali anomalie determinate dallo scavo di galleria e dalle operazioni di preventivo intasamento delle cavità; il progetto di monitoraggio dovrà essere coordinato con il Piano di Emergenza per la previsione delle azioni da mettere in atto per la mitigazione degli impatti;	La rete di monitoraggio piezometrico è stata ottimizzata e condivisa in sede di TT del 04/5/2012. La rete di monitoraggio dell'acquifero carsico è stata inoltre integrata con una serie di piezometri in continuo: - per il livello piezometrico: IOM-MO-050, IOM-MO-054(G), IOM-MO-065(G) - per le pressioni interstiziali: BH-101-2012, BH102-2012 il Monitoraggio Ambientale (MA) sarà coordinato con il Piano delle Emergenze (PE) e con il Monitoraggio Strutturale (MS) in galleria. A tal fine sarà implementato un Sistema Informativo Territoriale che consentirà il trattamento elettronico dei dati e la loro immissione in banche dati strutturate e georeferenziate (GeoDataBase). Questa procedura permetterà l'organizzazione, la consultazione e la gestione dei dati in modo rapido e coerente ai requisiti richiesti, rendendo semplice le esportazioni e le elaborazioni necessarie dei dati, siano essi provenienti dal MA, MS o PE, per la corretta esecuzione delle azioni definite negli specifici Piani .



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Rif.	PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011	Nota illustrativa sull'ottemperanza
		La nota risponde anche alla prescrizione n. 33 della DGR n. 20 - 3910 del 29/05/2012
2.32	I monitoraggi relativi alla componente geologica e idrogeologica (monitoraggio topografico di superficie, monitoraggio con inclinometri, monitoraggio dell'acquifero carsico) dovranno essere preventivamente concordati con ARPA e Regione Piemonte; in dettaglio i monitoraggi, e particolarmente quello dei versanti sovrastanti gli imbocchi, dovrà iniziare prima dell'inizio della progettazione esecutiva e dovrà continuare durante i lavori di realizzazione delle gallerie e nella fase di esercizio;	Il monitoraggio delle componenti geologica e idrogeologica è stato avviato nei mesi di ottobre 2011 (piezometri) e dicembre 2011 (inclinometri) con frequenza mensile, dando priorità agli strumenti sugli imbocchi come illustrato in sede di TT del 18/10/2011, 4/05/2012, 27/9/2012 e 25/10/12.
2.34	I piezometri già previsti e gli eventuali nuovi punti individuati dovranno essere approfonditi fino alla base dello scavo, essere finestrati nei gessi ed essere, almeno i più significativi (PZ3-10, PZ1-10, PZ1-09, PZ2-09 e PZ5-09), strumentati per la misura in continuo dei livelli piezometrici; la loro ubicazione sarà concordata con l'ARPA, la Direzione regionale Ambiente ed il MATTM in particolare il PZ2-10 andrebbe posizionato a valle del tracciato, il PZ1-09 e il PZ5-09 tra la proiezione del tracciato e gli edifici;	La campagna geognostica e la relativa installazione della rete di monitoraggio piezometrico è stata ottimizzata e condivisa in sede di TT del 04/5/2012. La rete di monitoraggio dell'acquifero carsico è stata inoltre integrata con una serie di piezometri in continuo: - per il livello piezometrico: IOM-MO-050, IOM-MO-054(G), IOM-MO-065(G), IOM-VE-061, IOM-VE-045(M), - per le pressioni interstiziali: BH-101-2012, BH102-2012, PZ1



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Rif.	PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011	Nota illustrativa sull'ottemperanza
2.45	<p>In fase di esecuzione dell'opera dovrà essere eseguito un continuo monitoraggio durante l'opera di scavo della galleria in oggetto con la supervisione costante in sede di avanzamento di un responsabile geologico-geotecnico. L'attraversamento di sedimenti sciolti sottofalda e, specialmente, di cavità carsiche, per natura non completamente monitorabili se non in corso d'opera, pone l'area circostante alla galleria comunque a rischio idrogeologico, riassumibile nella modificazione anche sostanziale della circolazione idrica sotterranea, nel possibile collasso o sprofondamento di volumi di roccia ed innesco di eventuali frane non previste nello SIA;</p>	<p>La rete di monitoraggio piezometrico, inclinometrica e topografica è stata definita di concerto con gli Enti Competenti nell'ambito di specifici Tavoli Tecnici/sopralluoghi (18/10/2011, 4/05/2012, 27/9/2012 e 25/10/12).La rete in oggetto è attualmente monitorata nell'ambito della caratterizzazione di Ante Operam, le cui attività sono state avviate fra i mesi di ottobre e dicembre del 2011. In fase di Corso d'Opera le attività di monitoraggio saranno condotte secondo i criteri definiti di concerto con gli Enti.In particolare, nell'ambito della realizzazione del Lotto II6 è prevista l'applicazione di un complesso sistema di strumenti di controllo e gestione degli eventi correlati alla costruzione dell'infrastruttura.Gli strumenti di controllo e gestione che saranno attivi durante la fase di costruzione sono:- Il Monitoraggio Ambientale (MA)- Il Monitoraggio Strutturale in galleria (MS)- Il Sistema di Gestione Ambientale (SGA)- Il Piano delle Emergenze (PE)Al fine di garantire le migliori performance degli strumenti previsti sarà implementato un Sistema Informativo Territoriale che consentirà il trattamento elettronico dei dati e la loro immissione in banche dati strutturate e georeferenziate (GeoDataBase). Questa procedura permetterà l'organizzazione, la consultazione e la gestione dei dati in modo rapido e coerente ai requisiti richiesti, rendendo semplice le esportazioni e le elaborazioni necessarie per la corretta esecuzione delle attività di acquisizione dei dati sperimentali, siano essi provenienti dal MA, MS o PE.Le relazioni fra il MA e gli altri sistemi di Gestione e Controllo succitati, prevedono uno scambio ed interpretazione di dati i quali costituiranno input per le specifiche procedure definite nell'ambito di ogni specifico sistema .</p>



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Rif.	PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011	Nota illustrativa sull'ottemperanza
2.47	<p>Il monitoraggio di superficie dovrà partire almeno 1 anno prima dell'inizio dei lavori; per l'area indicata con il n. 3 dovrà essere effettuato anche il monitoraggio vibrazionale; per l'area indicata con il n. 4 (Borgata Garassini) il monitoraggio dovrà essere esteso a tutta l'area retinata in arancione nella carta II.6D-dD2.1.3; le indagini geoelettriche e sismiche per individuare le cavità carsiche dovranno essere realizzate nelle stesse aree di cui sopra, sempre ante-operam. Il monitoraggio di superficie previsto dovrà preferibilmente essere svolto con tecnologia GPS, più adatta a verificare spostamenti verticali rispetto ad un rilievo topografico tradizionale su base ottica;</p>	<p>Il monitoraggio topografico è stato avviato nel dicembre 2011 con frequenza mensile utilizzando tecnologia GPS; nel mese di ottobre 2012 è stato avviato il monitoraggio vibrazionale mentre nei mesi di giugno e luglio sono state eseguite le indagini geofisiche. I programmi operativi e gli esiti delle indagini condotte sono stati relazionati agli Enti e condivisi in occasione dei Tavoli Tecnici del 18/10/2011, 4/05/2012, 27/9/2012 e 25/10/2012.</p>
2.50	<p>Il PMA dovrà delineare un piano specifico di controllo delle varie fasi di avanzamento in galleria con la finalità di controllare in tempo reale gli effetti e le criticità ambientali indotte prevedendo una serie di monitoraggi ambientali temporalmente connessi alle fasi ergo tecniche di lavorazione ed avanzamento in merito al controllo in tempo reale dei quantitativi di venuta d'acqua dal corpo di galleria dai tratti non ancora impermeabilizzati da verificare con il quadro previsionale di progetto esecutivo e con la situazione dei monitoraggi in superficie sul sistema idrico superficiale e sotterraneo;</p>	<p>Nell'ambito della realizzazione del Lotto II6 è prevista l'applicazione di un complesso sistema di strumenti di controllo e gestione degli eventi correlati alla costruzione dell'infrastruttura. Gli strumenti di controllo e gestione che saranno attivi durante la fase di costruzione sono:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Il Monitoraggio Ambientale (MA)</li><li>- Il Monitoraggio Strutturale in galleria (MS)</li><li>- Il Sistema di Gestione Ambientale (SGA)</li><li>- Il Piano delle Emergenze (PE)</li></ul> <p>Al fine di garantire le migliori performance degli strumenti previsti sarà implementato un Sistema Informativo Territoriale che consentirà il trattamento elettronico dei dati e la loro immissione in banche dati strutturate e georeferenziate (GeoDataBase). Questa procedura permetterà l'organizzazione, la consultazione e la gestione dei dati in modo rapido e coerente ai requisiti richiesti, rendendo semplice le esportazioni e le elaborazioni necessarie per la corretta esecuzione delle attività di acquisizione dei dati sperimentali, siano essi provenienti dal MA, MS o PE.</p> <p>Le relazioni fra il MA e gli altri sistemi di Gestione e Controllo succitati, prevedono uno scambio ed interpretazione di dati i quali costituiranno input per le specifiche procedure definite nell'ambito di ogni specifico sistema .</p>





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Rif.	PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011	Nota illustrativa sull'ottemperanza
2.52	<p>Per quanto attiene la definizione esecutiva del PMA dovrà essere delineato se i flussi migratori dell'avifauna siano di sosta temporanea o permanente, inoltre a proposito del monitoraggio ante-operam, si chiede di specificare il numero di uscite previste e i periodi in cui saranno effettuati i rilievi. Infatti si precisa come "nel periodo riproduttivo le specie canore sono maggiormente contattabili nelle ore immediatamente successive all'alba e nelle ultime ore precedenti il tramonto, quando l'attività di canto è più intensa. Di conseguenza le indagini di campo dovranno essere svolte in queste finestre temporali"; Per i monitoraggi in corso d'opera e post-operam, per cui sono previste rispettivamente 3 campagne annuali e 3 campagne nel primo anno di esercizio, si chiede di specificare quando temporalmente saranno previsti i rilievi;</p>	<p>In sede di Tavolo Tecnico/sopralluogo del 26/03/2012 sono state condivise con ARPA le stazioni di misura, i gruppi faunistici oggetto di indagine e le metodiche di rilievo, mentre la fase di caratterizzazione Ante Operam ha preso avvio nell'estate 2012. Il PMA del Progetto Esecutivo illustra dettagliatamente il numero di uscite ed i periodi in cui saranno effettuati i rilievi.</p>
2.62	<p>In concomitanza con il periodo riproduttivo delle specie di fauna anfibia, dovrà essere effettuato un monitoraggio ante-operam volto a rilevare la loro presenza negli habitat umidi interferiti dal tracciato del lotto II.6. Dovrà inoltre essere previsto il tempestivo trasferimento di ecocelle dallo stagno destinato all'interramento con la costruzione del viadotto sul torrente. Talloria al nuovo stagno previsto nell'area interna al vecchio meandro del torrente stesso, prima dell'installazione del cantiere stesso, avendo provveduto alla realizzazione di un collegamento idraulico tra le due aree;</p>	<p>Le modalità e l'articolazione temporale del monitoraggio sulla nuova area umida del Talloria sono state definite e concordate con ARPA nel TT/sopralluogo del 26/03/2012 e nel Tavolo Tecnico del 27/09/2012. In tali sedi sono state condivise anche le modalità e le tempistiche di esecuzione delle opere di mitigazione e compensazione. Conseguentemente, nell'estate 2012 è stata svolta una campagna preliminare di caratterizzazione al fine di fornire elementi utili allo sviluppo della progettazione e contestualmente sono state avviate le attività di caratterizzazione Ante Operam con i rilievi sull'Erpetofauna e più in generale sull'intero comparto biotico. Nel PE è stata sviluppata apposita WBS inerente il progetto della nuova area umida. In sede di TT del 27/09/2012 sono state condivise le scelte progettuali sulla realizzazione della nuova area umida. La nuova area sarà posta in comunicazione con quella esistente per favorire gli scambi ecologici che sono alla base della colonizzazione: ciò avverrà tramite un canale che resterà aperto per un periodo della durata di una stagione, che corrisponda con quella idonea per la riproduzione della fauna, ovvero la stagione primaverile. La realizzazione della nuova area umida è prevista prima dell'installazione del</p>



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Rif.	PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011	Nota illustrativa sull'ottemperanza
		cantiere ed il progetto prevede altresì, per garantirne la protezione, la messa in opera di una recinzione di cantiere tra il nuovo bacino e l'area in cui avranno luogo le lavorazioni del viadotto Talloria.
2.65	L'attuazione della gestione e dello sviluppo degli interventi e delle opere sia di mitigazione sia di compensazione ambientale e il loro eventuale aggiornamento deve essere contestuale alla costruzione dell'autostrada, concludendosi prima dell'entrata in esercizio dell'infrastruttura. In virtù della scansione temporale delle diverse fasi di realizzazione dell'opera programmate in una serie di lotti funzionali, si sottolinea l'importanza di un aggiornamento dello studio ecosistemico e faunistico così da mettere in evidenza eventuali criticità e/o necessità di ricalibrare le misure di mitigazione/compensazione, anche in rapporto a possibili aggiornamenti della stessa rete ecologica regionale, in stretta relazione al PMA elaborato da integrare e concordare con MATTM in sede di progettazione esecutiva	Le modalità e le tempistiche di esecuzione delle opere di mitigazione e compensazione sono state oggetto di condivisione con gli Enti di Controllo in sede di appositi TT e sopralluoghi in data 26/03/2012, 27/09/2012 e 25/10/2012. Nelle medesime sedi sono state condivise con gli Enti anche le attività di Monitoraggio Ambientale finalizzate alla caratterizzazione dei contesti interferiti e l'efficacia degli interventi di progetto. In tale contesto nell'estate 2012 sono state svolte le prime attività di rilievo finalizzate a fornire dati di base per la progettazione degli interventi. Il progetto di inserimento paesaggistico coinvolge ampie superfici collocate all'esterno delle aree oggetto di trasformazione da parte della cantierizzazione (campi e aree operative, piste di cantiere e fronti di avanzamento lavori), pertanto sono state previste delle fasi anticipate, rispetto all'avanzamento del progetto, in cui si potranno realizzare gli interventi a verde. In particolare si prevede:





Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Rif.	PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011	Nota illustrativa sull'ottemperanza
		<p>- la salvaguardia di tutte le superfici forestali poste lungo il canale Verduno di cui è stato effettuato un puntuale rilievo per procedere con il programma di riqualificazione dei soprassuoli;</p> <p>- la messa a dimora dei gruppi arboreo arbustivi meso igrofili che andranno a realizzare la fascia tampone tra l'autostrada e le su richiamate preesistenze forestali;</p> <p>- la predisposizione della futura area umida presso il ramo morto del Torrente Talloria. Questi interventi anticipati concorreranno ad ottimizzare la compatibilità dell'opera con la Colonia di Chiroterri del SIC.</p>
2.77	A tutela della finalità ambientale di Habitat sostitutivo il progetto esecutivo dovrà contenere la definizione e l'attuazione di un specifico piano di monitoraggio volto a verificare l'insediamento e l'evoluzione nel tempo degli habitat derivanti dalla realizzazione della nuova area umida si raccomanda di fare riferimento alle indicazioni contenute nella pubblicazione della Regione Piemonte "Realizzazione e ripristino di aree umide";	Le modalità e l'articolazione temporale del monitoraggio sulla nuova area umida del Talloria sono state definite e concordate con ARPA nel tavolo tecnico nel TT/sopralluogo del 26/03/2012 e nel TT del 27/09/2012 . Sono quindi state previste indagini specifiche per le fasi AO, CO e PO anche finalizzate alla verifica dell'insediamento ed evoluzione nel tempo degli habitat derivanti dalla realizzazione della nuova zona umida.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Rif.	PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011	Nota illustrativa sull'ottemperanza
6.2	<p>Entro tre mesi dall'approvazione del progetto definitivo nella C.d.S., e comunque prima dell'approvazione del progetto esecutivo, il proponente dovrà presentare al Ministero dell'ambiente o all'Osservatorio ambientale istituito ai sensi dell'art. 5 della l. 179/2002, nonché a Regione Piemonte ed a ARPA Piemonte, il completamento del piano di monitoraggio ambientale (PMA), già redatto secondo le norme tecniche dell'allegato XXI del D.Lgs. 163/2006 e le linee guida definite dalla Commissione Speciale VIA ed approvate in data 04.09.2003, e l'integrazione del documento tecnico "indirizzi per la definizione del Manuale di Gestione Ambientale" con la elaborazione definitiva di un Sistema di Gestione Ambientale. La definizione di tale Sistema di Gestione Ambientale dovrà consentire al proponente, all'interno di uno specifico Manuale Operativo, di esplicitare la congruenza delle azioni di monitoraggio attuate in accordo al PMA con un sistema di gestione e controllo che permetta in caso di eventuale superamento delle soglie di compatibilità ambientali definite l'adozione di ottimali misure correttive, in accordo al crono programma dell'opera;</p>	<p>I contenuti del PMA e dell'SGA sono stati condivisi con ARPA Piemonte durante i sopralluoghi/TT che si sono tenuti nelle seguenti date:- 18/11/2011- 26/03/2012- 04/05/2012- 14/06/2012 - 25/06/2012- 01/08/2012 - 02/08/2012- 26/09/2012- 27/09/2012- 05/10/2012- 10/10/2012- 25/10/2012 - 19/11/2012L'ottemperanza alla prescrizione è garantita tramite la predisposizione della documentazione che compone il SGA, in particolare tramite la predisposizione delle istruzioni operative predisposte sulla base dell'analisi ambientale iniziale ottenuta dalla valutazione degli impatti generati dalle lavorazioni elementari che compongono le attività riportate nel cronoprogramma dei lavori. La convergenza, e la comunicazione tra i due strumenti di controllo PMA-SGA, è garantita dallo sviluppo della procedura P02_COLLEGAMENTO SGA E PMA.</p>
6.3	<p>Il PMA integrato con il SGA dovranno essere congruenti alla struttura del Cronoprogramma dell'opera, basato sulle fasi funzionali proposte e finalizzato all'aggiornamento dei livelli di criticità e delle banche dati di ogni singola componente ambientale oggetto di valutazione nello SIA agli atti. Al termine di ogni singola fase di Cronoprogramma le attività di rilevamento condotte per ogni singola componente all'interno del PMA stesso dovranno divenire la base di costruzione di un opportuno studio di aggiornamento delle analisi e delle valutazioni condotte nello specifico settore ambientale. Le finalità ambientali primarie dovranno essere costituite dalla capacità dello studio ambientale integrativo di verificare i livelli di eventuale cambiamento dello scenario ambientale di inserimento dell'opera e di valutarne i giudizi di compatibilità e le eventuali nuove azioni di mitigazione indotte;</p>	<p>Fra i criteri guida per la definizione dell'articolazione temporale delle attività del PMA in fase di Corso d'Opera vi è la flessibilità, intesa come adeguamento della programmazione all'effettivo avanzamento delle attività determinato dall'analisi del cronoprogramma dei lavori e dall'interpretazione degli andamenti degli indicatori di riferimento. La valutazione degli interventi e degli eventuali approfondimenti finalizzati all'interpretazione delle eventuali evoluzioni degli scenari ambientali sarà condivisa in sede di Osservatorio Ambientale.</p>



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Rif.	PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011	Nota illustrativa sull'ottemperanza
6.5	Il monitoraggio acustico del livello equivalente di pressione sonora della condizione di esercizio della infrastruttura dovrà essere svolto in modalità A (durata almeno 24 ore) per tutti i punti di misura. Data la morfologia del territorio interessato l'indagine deve essere estesa anche alle abitazioni più esposte, inserita in classe acustica II del centro abitato di Roddi;	La localizzazione dei punti di misura e le metodiche di monitoraggio sono state condivise con ARPA nel TT/sopralluogo del 13/06/2012.
6.6	Prima della fase di verifica di ottemperanza il PMA Esecutivo ed il SGA connesso con il relativo Manuale Operativo dovranno essere perfezionati in tutte le loro componenti in accordo con ARPA Piemonte;	I contenuti del PMA e dell'SGA sono stati condivisi con ARPA Piemonte durante i sopralluoghi/TT che si sono tenuti nelle seguenti date: - 18/11/2011 - 26/03/2012 - 04/05/2012 - 14/06/2012 - 25/06/2012 - 01/08/2012 - 02/08/2012 - 26/09/2012 - 27/09/2012 - 05/10/2012 - 10/10/2012 - 25/10/2012 - 19/11/2012
8.1	Chiroterri - Il monitoraggio specifico ante operam dovrà avere inizio prima dell'inizio della progettazione esecutiva;	Il monitoraggio AO è stato avviato prima della progettazione esecutiva secondo le modalità concordate in sede di TT/sopralluogo del 26/3/2012 e come evidenziato nel TT del 27/09/2012.
8.2	Chiroterri - il monitoraggio sull'utilizzo dell'habitat dei chiroterri dovrà essere effettuato in tutte le fasi ante-operam, in corso d'opera e post-operam, il monitoraggio in oggetto sarà sviluppato sotto il controllo diretto da parte di istituto universitario o centro di ricerca pubblico di primario livello nazionale;	Le stazioni di indagine e l'articolazione temporale del monitoraggio sui chiroterri sono state concordate con ARPA in sede di TT/sopralluogo del 26/03/2012 e nel successivo TT del 27/09/2012. Il monitoraggio è supervisionato dal <b>Prof. Cucco dell'Università del Piemonte Orientale</b> . Nel TT del 19/11/2013, alla presenza del rappresentante della Regione Piemonte –Direzione Ambiente Settore Pianificazione e Gestione Aree Naturali Protette e del Prof. Cucco, sono stati presentati e valutati positivamente gli esiti dei rilievi Ante Operam condotti; alla luce di tali esiti sono quindi stati condivisi definitivamente i contenuti del PMA. Nel mese di gennaio 2013 il Prof. Cucco ha validato la sezione del PMA relativa ai chiroterri.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Rif.	PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011	Nota illustrativa sull'ottemperanza
8.3	Chiroterri - la principale metodologia di studio dovrà essere il rilevamento bioacustico (bat-detector ) a cui sarà affiancata una campagna di radiotracking	Le modalità di monitoraggio sono state concordate con ARPA in sede di TT/sopralluogo del 26/03/2012. Nel periodo successivo sono state condotte le indagini di radio tracking e bat detector, i cui esiti sono stati illustrati nei TT del 27/09/2012, 25/10/2012 e 19/11/2012.  La nota risponde anche alla prescrizione n. 22 della DGR n. 20 - 3910 del 29/05/2012
8.4	Chiroterri -la prima fase del monitoraggio ante-operam dovrà essere svolto nel periodo compreso tra i mesi di aprile e ottobre;	Le modalità di monitoraggio sono state concordate con ARPA in sede di TT/sopralluogo del 26/03/2012. Il monitoraggio Ante Operam tramite radiotracking è stato svolto nel mese di giugno 2012 mentre le attività di batdetector sono state svolte nei mesi tra aprile e ottobre 2012 con frequenza mensile. Gli esiti dei rilievi sono stati illustrati in sede di TT il 27/09/2012, 25/10/2012 e 19/11/2012
8.5	Il proponente dovrà presentare il piano di monitoraggio, con particolare riferimento a quello in fase ante-operam, nonché i risultati ottenuti, al settore Pianificazione e Gestione della Aree naturali protette e all'Arpa Piemonte al fine di valutarne la conformità con gli obiettivi prefissati dallo Studio d'Incidenza;	Il PMA è stato condiviso con il settore Pianificazione e Gestione delle Aree naturali protette e con l'ARPA Piemonte. Gli esiti dei rilievi Ante Operam sono stati illustrati in sede di TT il 27/09/2012, 25/10/2012 e 19/11/2012. In particolare Nel TT del 19/11/2013, alla presenza del rappresentante della Regione Piemonte –Direzione Ambiente Settore Pianificazione e Gestione Aree Naturali Protette e del Prof. Cucco, sono stati presentati e valutati positivamente gli esiti dei rilievi Ante Operam condotti; alla luce di tali esiti sono quindi stati condivisi definitivamente i contenuti del PMA. La nota risponde anche alla prescrizione n. 22 della DGR n. 20 - 3910 del 29/05/2012
5	I monitoraggi relativi alla componente geologica e idrogeologica (monitoraggio topografico di superficie, monitoraggio con inclinometri, monitoraggio dell'acquifero carsico) dovranno essere preventivamente concordati con ARPA e Regione Piemonte; i monitoraggi e particolarmente quello dei versanti sovrastanti gli imbocchi, dovrà iniziare almeno 12 mesi prima dei lavori di sbancamento e dovrà continuare durante i lavori di realizzazione delle gallerie e nella fase di esercizio;	Cfr. Nota illustrativa Rif. 2.32



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

<b>Rif.</b>	<b>PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011</b>	<b>Nota illustrativa sull'ottemperanza</b>
6	Dovrà essere definito un quadro più completo sulla circolazione idrica nella zona tra i sondaggi SFG23 e SFG11, eventualmente con la perforazione di ulteriori fori esplorativi, per verificare il salto di carico idraulico evidenziato dai profili e di conseguenza prevedere conseguenti venute d'acqua durante lo scavo;	Cfr. Nota illustrativa Rif. 2.33
7	I piezometri già previsti e gli eventuali nuovi punti individuati dovranno essere approfonditi fino alla base dello scavo, essere finestrati nei gessi ed essere, almeno i più significativi (PZ3-10, PZ1-10, PZ1-09, PZ2-09 e PZ5-09), strumentati per la misura in continuo dei livelli piezometrici; la loro ubicazione sarà concordata con l'ARPA e la Direzione regionale Ambiente, in particolare il PZ2-10 andrebbe posizionato a valle del tracciato, il PZ1-09 e il PZ5-09 tra la proiezione del tracciato e gli edifici;	Cfr. Nota illustrativa Rif. 2.34
8	Il monitoraggio di superficie dovrà partire almeno 1 anno prima dell'inizio dei lavori; per l'area indicata con il n. 3 dovrà essere effettuato anche il monitoraggio vibrazionale; per l'area indicata con il n. 4 (Borgata Garassini) il monitoraggio dovrà essere esteso a tutta l'area retinata in arancione nella carta 2.6D-dD2.1.3; le indagini geoelettriche e sismiche per individuare le cavità carsiche dovranno essere realizzate nelle stesse aree di cui sopra, sempre ante-operam, seguendo quanto già indicato a pag. 36, punti da 1 a 6 della relazione specifica. Il monitoraggio di superficie previsto dovrà preferibilmente essere svolto con tecnologia GPS, più adatta a verificare spostamenti verticali rispetto ad un rilievo topografico tradizionale su base ottica;	Cfr. Nota illustrativa Rif. 2.47
26	Per tutti i ricettori non coinvolti dalle opere di mitigazione si dovrà garantire il rispetto dei limiti previsti dall'art.6 del D.P.R. 142/04 in livello equivalente di pressione sonora oltre a garantire il rispetto dei limiti di livello di pressione ambientale in fase di esercizio dei ricettori particolarmente penalizzati: "CH009A" e "RO002" o comunque una puntuale verifica in fase di esercizio.	Cfr. Nota illustrativa Rif. 2.16



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Rif.	PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011	Nota illustrativa sull'ottemperanza
36	<p>Relativamente al piano di monitoraggio per il SIC, del quale si condividono le linee generali presentate nello Studio, si prescrive al proponente di rispettare le seguenti indicazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- il monitoraggio sull'utilizzo dell'habitat dei chiroterteri dovrà essere effettuato in tutte le fasi ante-operam, in corso d'opera e post-operam;</li><li>- la principale metodologia di studio dovrà essere il rilevamento bioacustico (bat-detector) a cui sarà affiancata una campagna di radiotracing;</li><li>- la prima fase del monitoraggio ante-operam dovrà essere svolta nel periodo compreso tra i mesi di aprile e ottobre 2010;</li><li>- il proponente dovrà presentare il piano di monitoraggio, con particolare riferimento a quello in fase ante-operam, nonché i risultati ottenuti, al settore Pianificazione e Gestione delle Aree naturali protette e all'Arpa Piemonte al fine di valutarne la conformità con gli obiettivi prefissati dallo Studio d'Incidenza;</li><li>- per le aree di cantiere e per le aree dello svincolo autostradale, dovranno essere adottati sistemi di illuminazione idonei alla tutela della chiroterterofauna, ovvero con lampade a luce gialla, preferibilmente semi cut-off e full cut-off;</li><li>- valutare la possibilità di installare barriere anticollisione continue lungo il tracciato autostradale di altezza pari a circa 2,5 - 3 m, poste a debita distanza dalle recinzioni stradali, al fine di alzare la traiettoria di volo dei chiroterteri e di realizzare un corridoio longitudinale a fianchi dell'infrastruttura.</li></ul>	<p>Il monitoraggio AO è stato avviato prima della progettazione esecutiva come evidenziato nel TT del 27/09/2012 e stabilito nel TT/sopralluogo del 26/03/2012. Nel TT del 19/11/2013, alla presenza del rappresentante della Regione Piemonte –Direzione Ambiente Settore Pianificazione e Gestione Aree Naturali Protette e del Prof. Cucco dell'Università del Piemonte Orientale, in veste di validatore, sono stati presentati e valutati positivamente gli esiti dei rilievi Ante Operam condotti; alla luce di tali esiti sono quindi stati condivisi definitivamente i contenuti del PMA.</p> <p>Cfr. Note Illustrative Rif. 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5</p>
44	<p>In concomitanza con il periodo riproduttivo delle specie di fauna anfibia, dovrà essere effettuato un monitoraggio ante-operam volto a rilevare la loro presenza negli habitat umidi interferiti dal tracciato del lotto Il.6. Dovrà inoltre essere previsto il tempestivo trasferimento di ecocelle dallo stagno destinato all'interramento con la costruzione del viadotto sul torrente Talloria al nuovo stagno previsto nell'area interna al vecchio meandro del torrente stesso, prima dell'installazione del cantiere, avendo provveduto alla realizzazione di un collegamento idraulico tra le due aree.</p>	<p>Cfr. Nota illustrativa Rif. 2.62 e Rif. 2.77</p>



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Rif.	<b>PRESCRIZIONI DECRETO VIA U.prot DVA_DEC-2011-0000576 del 28/10/2011</b>	<b>Nota illustrativa sull'ottemperanza</b>
49	Si ritengono inoltre opportune la definizione e l'attuazione di uno specifico piano di monitoraggio volto a verificare l'insediamento e l'evoluzione nel tempo degli habitat derivanti dalla realizzazione della nuova area umida e la loro colonizzazione da parte delle diverse specie vegetali, di uccelli e di anfibi.	Cfr. Nota illustrativa Rif. 2.62 e Rif. 2.77



#### **4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

Il Lotto II.6 corre lungo la Valle del F. Tanaro, dal versante sottostante la Cascina dello Spià (Comune di Cherasco), dove si collega all'adiacente lotto II.7, al margine del territorio comunale di Alba in corrispondenza del limite di intervento del lotto II.5. Lo sviluppo complessivo del Lotto è di quasi 9 km, con un primo tratto in galleria, sino allo svincolo di Verduno-Roddi. Le opere più importanti e/o impegnative previste per il lotto riguardano:

- l'attraversamento in galleria della zona collinare dei comuni di Verduno e La Morra;
- lo svincolo e barriera di Verduno-Roddi;
- il ponte sul torrente Talloria.

La "Galleria Verduno", lunga circa 3 km, rappresenta di fatto l'oggetto della variante progettuale introdotta dalla fase di progettazione definitiva "C.d.S. 2002" rispetto al progetto del 1998. Lo svincolo e la barriera di Verduno – Roddi hanno funzione di connettere l'infrastruttura in progetto con la SP 7 che collega Alba con Roddi, Verduno, Cherasco, Bra e S. Vittoria. Il ponte sul Torrente Talloria, che permette il superamento della fascia di esondazione del Tanaro e del Talloria, avrà una lunghezza di circa 428 m.

La galleria Verduno, è costituita da due canne affiancate denominate di "monte" (carreggiata direzione Asti ) e di "valle" (carreggiata direzione Cuneo) distanti tra loro da un minimo di 40 m a un massimo di 80 m per uno sviluppo complessivo di oltre 3,2 km.

Le coperture, calcolate rispetto alla quota progetto della galleria variano mediamente tra i 50 e i 75 m, con un massimo di circa 100 m nel tratto centrale dell'opera in sotterraneo; la galleria sarà realizzata con metodo tradizionale.

La sezione stradale definita in progetto è idonea a contenere una piattaforma stradale della larghezza di 11,20 m funzionale ad ospitare due corsie di marcia più una corsia di emergenza.

Sono inoltre previste, deviazioni di strade vicinali, oltre alla risoluzione delle numerose interferenze con la rete dei canali irrigui.

La cantierizzazione del Lotto II.6 prevede nel complesso la definizione dei seguenti cantieri ed aree operative principali:

- campo base e area di stoccaggio;
- aree operative per la realizzazione della galleria Verduno;
- area operativa per la realizzazione dello Svincolo Verduno-Roddi e del viadotto sulla SP7;
- area operativa per la realizzazione del ponte Talloria.

Il campo base è previsto in un'area racchiusa tra la S.P. 7 e il ramo di svincolo di entrata in autostrada direzione Alba, dello svincolo di Verduno-Roddi. L'area è facilmente accessibile dalla S.P. 7.





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

L'accessibilità all'imbocco e all'area operativa lato Cherasco sarà garantita tramite la realizzazione di una pista che dalla rotatoria sulla S.P. 7 della Provincia di Cuneo, in corrispondenza dell'incrocio in zona Ristorante "Due Lanterne" e canale Enel, consente scavalcando il canale Enel, di ricongiungersi alla pista di servizio Enel esistente. Tale pista di servizio costituirà la viabilità di accesso all'imbocco della galleria.

Il campo base prevede dormitori, mensa con cucina, uffici, spogliatoi, servizi igienici, infermeria e pronto soccorso e lavanderia.

Le aree destinate alla realizzazione del futuro svincolo e della barriera saranno altresì utilizzate anche come aree di deposito temporaneo e stoccaggio dei materiali per le fasi di scavo e realizzazione della galleria.

Secondo il cronoprogramma dell'opera, l'insieme delle attività di progetto coprirà un arco temporale di circa **48** mesi.



## **5. SISTEMI AMBIENTALI**

L'area interessata dalle attività di progetto si sviluppa lungo la Valle del Fiume Tanaro, in destra idrografica, dal versante sottostante la Cascina dello Spià, in Comune di Cherasco, alle aree pianeggianti del fondovalle del Fiume Tanaro, a NO del centro abitato di Alba nel Comune omonimo.

La prima parte del tracciato si sviluppa interamente in galleria, attraversando la zona collinare dei comuni di La Morra e Verduno (rilievi collinari della Bassa Langa) per una lunghezza di circa 3 km; dal margine del territorio comunale di Verduno, in corrispondenza dello svincolo Verduno-Roddi, il tracciato corre invece principalmente su rilevato fino al limite del lotto in oggetto. Lo sviluppo complessivo del Lotto II.6 è di circa 9 km.

L'intervento si sviluppa su un territorio a matrice prevalentemente agricola, con una distribuzione piuttosto omogenea nel tratto finale del Lotto per la presenza di ampi appezzamenti con colture a prati e cereali. Localmente sono presenti porzioni a frutticoltura e orticoltura protetta.

In prossimità dei rilievi collinari e nel tratto iniziale del Lotto la distribuzione si fa più complessa ed articolata per la presenza di elementi naturali diffusi quali siepi, filari, macchie. Il grado di antropizzazione è piuttosto basso; l'ecosistema antropico è coinvolto per lo più in corrispondenza dell'imbocco della galleria lato Alba e a fine lotto dove sono presenti aree commerciali ed industriali e i centri abitati di Toetto e del Molino di Roddi.

La fascia di territorio su cui insisterà l'opera in progetto risulta inoltre caratterizzata dalla vicinanza di un sito di Importanza Comunitaria così definito ai sensi della Direttiva Habitat:

- Sito di Importanza Comunitaria (SIC) "Colonie di Chiroterri di Santa Vittoria e Monticello d'Alba", IT1160029;

la Valutazione di Incidenza eseguita sul SIC ha esaminato i possibili corridoi di volo tra l'area di stazionamento e le aree di caccia, foraggiamento e di abbeveraggio.

Nell'ambito del presente PMA sono quindi stati recepiti gli esiti degli studi specialistici condotti.

La configurazione dei vari sistemi ambientali presenti nel territorio è la seguente:

- 1) Sistema antropico
- 2) Ambiente idrico superficiale
- 3) Ambiente idrico sotterraneo
- 4) Suolo e sottosuolo
- 5) Vegetazione
- 6) Fauna ed Ecosistemi

## **5.1 SALUTE PUBBLICA**

Il DEC-2011-0000576 del 28/11/2011, che decreta la compatibilità ambientale del progetto relativo all'Autostrada Asti-Cuneo Tronco Il Lotto 6 Roddi – Diga Enel nel rispetto delle condizioni e prescrizioni riportate, indica per la componente salute pubblica che:

2.18 in sede di progetto esecutivo il PMA dovrà contenere l'acquisizione e l'analisi dei dati relativi alla morbilità e mortalità della popolazione afferente all'area interessata dall'opera in esame, correlandoli con i fattori di rischio specifici rilevati per il sito in oggetto, allo scopo di effettuare una efficace valutazione generale dei potenziali effetti sulla salute della popolazione, in modo da avere il quadro completo della caratterizzazione delle possibili interazioni (sia in positivo che in negativo) della realizzazione dell'infrastruttura in oggetto con la componente Salute Pubblica;

La definizione dell'approccio metodologico con il quale dare adeguato riscontro alla prescrizione succitata, è stato oggetto di incontri tecnici con ARPA Piemonte svolti nell'ambito dei lavori dell'Osservatorio Ambientale.

In tale contesto, in data 22 febbraio 2013, sono pervenute alla Concessionaria le analisi epidemiologiche descrittive e demografiche relative alla popolazione residente nell'area interessata dall'opera, basate sui dati di morbosità e mortalità della popolazione. Tali dati ricadono nella definizione di "dati sensibili" prevista dalla legge 196/2003. Gli archivi dei dati sanitari non sono infatti accessibili né disponibili se non per i soggetti e le istituzioni previsti e autorizzati dal Garante; quindi ogni elaborazione relativa allo stato di salute può essere realizzata solo dalle Istituzioni Autorizzate (ASL e istituti di ricerca).

In ottemperanza alla succitata prescrizione 2.18, è stato quindi redatto il documento SALUTE PUBBLICA (2.6E-rM.0.1.01-03-00), nel quale sono analizzati i dati di morbosità e mortalità della popolazione forniti dagli Enti ed è stata effettuata una stima della ricaduta dell'opera sulla salute pubblica, di cui di seguito se ne riportano le conclusioni.

### **5.1.1 Incidenti stradali**

Le analisi sviluppate, tramite il confronto tra l'incidentalità dell'attuale tratto in esercizio dell'Autostrada Asti-Cuneo e l'incidentalità rilevata sulle principali arterie stradali della Provincia di Cuneo, consentono di evidenziare effetti positivi sulla salute pubblica. L'entrata in esercizio della nuova infrastruttura stradale, con il conseguente trasferimento di una quota di traffico che attualmente interessa la viabilità provinciale, determinerà un effetto positivo di riduzione della probabilità di incidentalità e del loro grado di gravità.

Dal confronto tra il tratto in esercizio della Asti-Cuneo e la S.P. 7 appare evidente come l'attuale autostrada, dalla sua entrata in esercizio, non ha presentato incidenti dall'esito fatale mentre la viabilità provinciale analizzata è tragicamente caratterizzata da un numero di decessi pari a 5 nel quadriennio 2008÷2011.

### **5.1.2 Inquinamento atmosferico**

Le valutazioni relative all'impatto sulla qualità dell'aria determinato dalle opere in progetto condotte in sede di S.I.A., indicano un sostanziale rispetto delle prescrizioni normative, anche se non possono essere esclusi localmente dei possibili esuberi. Nell'interpretare i risultati occorre tuttavia considerare l'approccio fortemente cautelativo con cui sono state sviluppate (analisi worst case meteorologico).

E' inoltre doveroso sottolineare che le valutazioni condotte non permettono di quantificare gli effetti positivi in termini di riduzione dell'esposizione dovuti al trasferimento sulla nuova infrastruttura di flussi veicolari che attualmente interessano viabilità che, con ogni probabilità, interessano aree caratterizzate da una maggiore densità abitativa.

Per quanto riguarda la frazione inalabile delle polveri Pm10, le previsioni di impatto svolte per i ricettori prossimi al tracciato in progetto indicano concentrazioni massime giornaliere comprese tra 3÷5 µg/m<sup>3</sup> e, di conseguenza, medie annuali ragionevolmente dell'ordine di 1 µg/m<sup>3</sup>. Tale incremento di concentrazione, ipotizzando un fondo ambientale in accordo ai dati di fonte pubblica e ai rilievi effettuati per il PMA, compreso tra 30÷40 µg/m<sup>3</sup>, dovrebbe corrispondere in base alle evidenze epidemiologiche ad un incremento delle patologie appena percepibile.

Da sottolineare tuttavia che a fronte di un basso incremento di concentrazioni in prossimità del tracciato autostradale, in aree perlopiù non urbanizzate, si verificheranno impatti positivi sulla qualità dell'aria in tutte le aree urbanizzate attraversate o lambite dall'attuale rete stradale che verrà scaricata dal traffico di attraversamento e di lunga percorrenza. Il miglioramento della qualità dell'aria in queste aree urbanizzate, dove la dispersione degli inquinanti è altresì ostacolata dal confinamento laterale dei fronti edificati (effetto "canyon"), determinerà importanti effetti positivi sulla salute pubblica.

### **5.1.3 Rumore**

Il confronto tra la distribuzione delle condizioni di esposizione per classi livelli di rumore diurno, notturno e giorno-sera-notte prima e dopo la realizzazione dell'intervento in progetto in condizioni mitigate, mostra come l'applicazione della normativa nazionale e il rispetto dei livelli di rumore indicati in corrispondenza dei ricettori residenziali per la sola opera in progetto, non determini vantaggi in termini di esposizione della popolazione al rumore.

La nuova opera autostradale mitigata si configura infatti come sorgente di rumore additiva rispetto ad un clima acustico attuale, in cui prevalgono emissioni da infrastrutture di trasporto stradali, per le quali ad oggi non sono stati posti in essere gli interventi di risanamento acustico previsti dalle leggi nazionali.

Le distribuzioni delle classi di livelli di rumore Leq(6-22), Leq(22-6) e Lden mostrano in tutti i casi una traslazione in aumento dei valori medi di esposizione, con una riduzione delle frequenze associate a classi di esposizione di livello basso e il sostanziale mantenimento delle frequenze di esposizione associate ai livelli di esposizione al rumore più alti.

L'esame dei risultati degli studi previsionali di clima acustico ante e post operam mitigato svolti per il PD e PE, ricondotti all'indicatore europeo Lden per il quale si dispone di studi dose-risposta, permette di affermare che le opere in progetto determineranno all'interno dell'ambito di studio di complessivi 500 m dal ciglio autostradale, un peggioramento delle condizioni di esposizione nell'intervallo di rumore prevalentemente compreso tra 52-53 dBA e 65-66 dBA, con conseguente aumento di % di popolazione che potenzialmente può essere disturbata.

In analogia a quanto evidenziato per l'inquinamento atmosferico, l'estensione delle verifiche alle infrastrutture stradali provinciali esistenti, sulle quali attualmente si scarica il traffico che in futuro verrà indirizzato sull'autostrada, non può che portare a riduzioni di esposizione al rumore per una popolazione residente di ordini di grandezza superiore a quella compresa nell'ambito di studio del nuovo tracciato.

## 5.2 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Come già detto la zona interessata dal progetto è contraddistinta da un uso prettamente agricolo del territorio, pertanto le risorse idriche superficiali sono strettamente correlate alle coltivazioni.

Il tracciato di progetto interferisce non solo con il reticolo di canali artificiali funzionali all'attività irrigua ma anche con alcuni corsi d'acqua che confluiscono nel Fiume Tanaro.

In particolare le azioni di progetto andranno ad interessare i seguenti corsi d'acqua:

- Rio San Michele, al termine del Lotto II.7 ed in corrispondenza dell'inizio del Lotto II.6;
- Rio dei Deglia intersecato dal tracciato nella parte iniziale del Lotto II.6, in cui sarà prevista la realizzazione di un ponte;
- Rio San Giacomo, in prossimità del quale è prevista un'area operativa per la realizzazione degli imbocchi della galleria di Verduno;
- Canale del Molino che interferisce con il tracciato nella zona dello svincolo di Verduno Roddi;
- Canale di Verduno che scorre con andamento sub-parallelo al tracciato per buona parte del tratto di progetto in rilevato, interessato in corrispondenza del tratto terminale del lotto (Canale Erga) preso Molino di Roddi;
- Torrente Talloria, principale confluenza del Tanaro, interessato dall'azione di progetto in corrispondenza della fine del Lotto in esame.

Nella tabella seguente sono evidenziate le principali aree di interferenza tra il tracciato di progetto e l'ambiente idrico superficiale; per ciascuna interferenza rilevata è indicata la progressiva di riferimento ed il tipo di intervento previsto.

<b>pKm intersezione corso d'acqua-tracciato progetto</b>	<b>Tipo di intervento sul corso d'acqua</b>
0+400	Ponte su Rio dei Deglia
7+900	Deviazione Canale Erga (Canale di Verduno)

Interferenza rilevate lungo il tracciato di progetto relativo al Lotto II.6

Ulteriore sensibilità della componente è rappresentata dall'utilizzo a scopo idropotabile delle acque del canale Verduno (Canale ERGA).

È opportuno menzionare il fatto, che in relazione al sottobacino idrografico interessato, nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte, è segnalato per il Tanaro, con riferimento alle sezioni prossime al Lotto in esame, uno stato qualitativo delle acque "sufficiente", con caratteristiche ecosistemiche "compromesse".

Gli ambiti di sensibilità che consentono di caratterizzare l'ambiente idrico superficiale riguardano lo stato di qualità dei corsi d'acqua naturali, le loro caratteristiche ecosistemiche e le criticità idrologiche-idrauliche. Alla luce delle considerazioni effettuate, la sensibilità del sistema ambientale considerato può essere così definito:



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

<i>Componente ambientale</i>	<i>Sensibilità</i>
Stato di qualità del corso d'acqua	<b>Media</b>
Criticità idraulica	<b>Alta</b>
Risorsa utilizzata a scopi idropotabili	<b>Molto Alta</b>

### 5.3 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

In riferimento al sistema ambientale relativo alle acque sotterranee il tratto di opera in oggetto interferisce con più complessi idrogeologici riferibili a due ambiti ben distinti: il fondovalle del Fiume Tanaro e l'area collinare di Verduno e La Morra.

L'area di fondovalle è contraddistinta da un acquifero superficiale che si attesta nel "Complesso delle alluvioni medio-recenti e attuali" rappresentato dai depositi alluvionali costituiti da ghiaie basali con passaggio a sedimenti più fini procedendo verso l'alto, caratterizzati da una elevata eterogeneità laterale. L'acquifero ha uno spessore piuttosto modesto variabile tra 5 e 8 metri ed una permeabilità compresa tra  $10^{-4}$  e  $10^{-5}$  m/s; l'alimentazione della falda è legata principalmente alle dinamiche del fiume e alla ricarica dai canali artificiali a loro volta alimentati dal Tanaro e dai corsi d'acqua provenienti dai rilievi collinari; la ricarica per infiltrazione diretta zenitale delle acque di pioggia è secondaria.

Come è possibile evincere dagli studi di supporto alla progettazione e dal SIA, la geometria dell'acquifero superficiale è contraddistinta da direzioni del flusso idrico sotterraneo dirette verso il fiume Tanaro a testimoniare l'azione drenante esercitata dal corso d'acqua. La soggiacenza è condizionata dalla morfologia dei rilievi collinari con valori generalmente inferiori a 5 m dal piano campagna. I modesti valori di soggiacenza e le caratteristiche litologiche del complesso delle alluvioni, che rivelano una scarsissima protezione geologica per gli acquiferi, portano a definire condizioni di vulnerabilità intrinseca degli stessi da alta a estrema (metodo GOD - Foster, 1987).

Per quanto concerne l'ambito collinare, la composizione litostratigrafica del substrato e delle formazioni soprastanti, eterogenea e fortemente variabile da punto a punto, rende invece più difficile un'analisi idrogeologica dell'area. Tenuto conto del quadro geologico stratigrafico dell'area, si riconoscono i seguenti complessi idrogeologici:

- Complesso argilloso-marnoso di base, costituente il substrato a bassa permeabilità, e rappresentato da una successione di marne argilloso-siltose (Marne di Sant'Agata Fossili) con frequenti sottili intercalazioni di sabbie fini e limi. La permeabilità primaria compresa tra  $10^{-5}$  e  $10^{-7}$  m/s risulta bassa-molto bassa; valori di permeabilità più elevati si possono riscontrare in corrispondenza dei livelli più grossolani, sabbioso-limosi e nell'ambito dell'orizzonte superficiale più alterato ( $10^{-4}$  e  $10^{-6}$  m/s);
- Complesso evaporitico, poggiate sul precedente complesso argilloso-marnoso e costituito da gessi ed evaporiti (serie evaporitico messiniana Gessoso-Solfifera) con alternanze sabbioso-conglomeratiche a differenti livelli. È caratterizzato da una marcata eterogeneità litologica con una forte variabilità della permeabilità; i livelli sabbioso-conglomeratici possono ospitare una circolazione idrica rilevante se sub-affioranti o in corrispondenza di fratture



beanti oppure in contatto con i terreni detritici di copertura. Una circolazione idrica importante si può sviluppare anche all'interno dei corpi gessosi di maggiori dimensioni o nelle marne con elevato contenuto di gesso per carsismo; in tale ambito la circolazione idrica avviene in corrispondenza delle cavità create per processi di dissoluzione e può raggiungere quantità considerevoli. Pertanto, i valori di permeabilità risultano estremamente variabili, da  $k=10^{-3}$  a  $k=10^{-6}$  m/s, con punte massime di 10 m/s in corrispondenza di eventuali ed ampi condotti carsici.

- Complesso detritico-colluviale, rappresentato dai terreni sciolti derivanti dall'alterazione delle successioni sottostanti (evaporiti, marne argillose siltose) e costituito da limi argillosi, limi sabbiosi, argille limose inglobanti localmente sabbie e ciottoli. La permeabilità di tipo primaria è fortemente condizionata dalla granulometria del deposito e risulta fortemente variabile. I terreni detritico-sabbiosi costituiti da granulometrie grossolane e che presentano una certa continuità sono caratterizzati da una relativa circolazione idrica e possono ospitare una falda superficiale con discrete potenzialità idriche; per questa tipologia di depositi si stima una permeabilità nell'ordine di  $k=10^{-2}$  -  $10^{-3}$  m/s.

I vari piezometri realizzati con l'ultima campagna geognostica (2002), a supporto della Progettazione Definitiva, così come i successivi piezometri realizzati per la rete di monitoraggio del PMA (2011-2012) hanno rilevato livelli piezometrici a profondità molto variabili da punto a punto: da un minimo di -0.3 a -50 m dal piano campagna. Questo dato testimonia la presenza di un sistema acquifero più o meno profondo contenuto all'interno del substrato, con sede entro gli orizzonti a granulometria più grossolana costituiti da livelli di sabbie (da medie a grossolane) alternati a limi sabbiosi e/o nel sistema carsico caratterizzante il complesso evaporitico. Tali livelli presentano una certa continuità nell'ambito della collina di Verduno e, data la giacitura della stratificazione, non è da escludere una loro continuità idraulica con la falda freatica superficiale. La circolazione idrica all'interno del substrato non è trascurabile ed in corrispondenza dei livelli permeabili più profondi è plausibile ipotizzare che vi possano essere elevati battenti idraulici. Le caratteristiche litostratigrafiche del substrato garantiscono una relativa protezione geologica degli acquiferi, inducono a definire una condizione di vulnerabilità per gli stessi da media a bassa, in funzione anche della soggiacenza del livello.

In tale contesto idrogeologico si inserisce il progetto di attraversamento dei rilievi collinari di Verduno e La Morra che prevede la realizzazione di un tratto in galleria della lunghezza di circa 3 km. L'opera di progetto andrà necessariamente ad interferire con il sistema idrico sotterraneo; in corrispondenza delle due canne della galleria, i carichi piezometrici possono raggiungere diverse decine di metri con un flusso idraulico che segue l'andamento morfologico da SE verso NO.

Gli ambiti di sensibilità che consentono di caratterizzare l'ambiente idrico sotterraneo riguardano lo stato di qualità delle acque sotterranee, il livello di utilizzo della risorsa e la vulnerabilità degli acquiferi. Alla luce delle considerazioni effettuate, la sensibilità del sistema ambientale considerato può essere così definito:



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

<i>Componente ambientale</i>	<i>Sensibilità</i>
Livello di utilizzo della risorsa/Piezometria	<b>Media</b> (possibile alterazione transitoria della piezometria con ricaduta sullo stato delle coltivazioni in superficie ) <b>Alta</b> (relativamente all'utilizzo di acquiferi a scopo idropotabile)
Vulnerabilità degli acquiferi	<b>Alta</b> (per gli acquiferi contenuti nei depositi alluvionali)

#### **5.4 SUOLO E SOTTOSUOLO**

Dal punto di vista geologico, il settore di territorio in cui ricade il corridoio infrastrutturale è caratterizzato da sedimenti marini appartenenti al Bacino Terziario Ligure-Piemontese, dalla presenza di coperture detritico colluviali, generalmente di ridotto spessore, e da depositi alluvionali del fondovalle del Tanaro.

Anche in questo caso, si distinguono due ambiti differenti: l'ambito di fondovalle dominato dai depositi terrazzati e alluvionali del Fiume Tanaro e l'ambito collinare di Verduno e La Morra, caratterizzato dai depositi terziari.

##### a) Ambito di fondovalle

E' caratterizzato da depositi alluvionali medio-recenti terrazzati costituiti da sabbie e ghiaie, a tratti con ciottoli e limi. La parte superiore dell'unità con uno spessore di circa 3 metri comprende generalmente terreni a granulometria più fine (limi sabbiosi localmente argillosi mentre la parte sottostante è caratterizzata prevalentemente da sabbie e ghiaie.

La caratterizzazione pedologica della zona di interesse può essere effettuata sulla base delle analisi condotte da IPLA S.p.A. per il Settore Suolo della Regione Piemonte; in particolare, la fascia di territorio coinvolta dal tracciato è inserita nella classe di suolo C1 "Entisuoli di pianura non idromorfi e non ghiaiosi". Si tratta di suoli da poco a moderatamente sviluppati indicativi di depositi di recente formazione su cui i fattori pedogenetici hanno potuto agire per un breve periodo di tempo.

##### b) Ambito collinare

Le formazioni ed i terreni che caratterizzano l'ambito sono le seguenti:

- Formazione delle Marne di Sant'Agata Fossili (Tortoniano-Miocene sup.), rappresentante il substrato locale, costituita da limi argillosi e argille marnose-siltose grigio-azzurre con sottili livelli di limo e sabbie. Localmente sono presenti intercalazioni di peliti siltose e corpi arenacei e conglomeratici. Nel settore di Verduno la giacitura è prevalentemente orientata verso i quadranti nord occidentali (N-NO) con inclinazione compresa tra 5° e 20°. Lo spessore della formazione stimato è di circa 250-300 m.
- Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano), costituita da alternanze ben stratificate di limi argillosi, argille marnose e limi sabbiosi con gessi. I gessi si





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

presentano sia in banchi litoidi di potenza metrica sia in sottili livelli intercalati nella matrice limoso-argillosa. Tale formazione è caratterizzata da scarso addensamento e presenta un'elevata percentuale di vuoti e cavità prodotte da processi carsici.

- Depositi detritico-colluviali (Quaternario), derivanti dal disfacimento del substrato sottostante, sono costituiti da limi sabbiosi fini localmente argillosi inglobanti ghiaie e ciottoli. I depositi principali con spessore dell'ordine della decina di metri, a granulometria fine (limoso-argillosa), si rinvencono alla base dei versanti impostati sulle sequenze marnose.

Sotto il profilo geomorfologico l'area interessata dal Lotto è stata fortemente condizionata dalla dinamica fluviale del fiume Tanaro; in corrispondenza dell'abitato di Cherasco, l'alveo fluviale cambia bruscamente direzione, da Nord-Sud a Est-Ovest, andamento che conserva fino al centro abitato di Alba. Lungo questo tratto, la variazione del Tanaro ha prodotto una intensa azione erosiva del piede dei versanti, con diffusi fenomeni franosi anche di notevoli dimensioni. Alla base del versante, nel tratto di Verduno, il progressivo approfondimento dell'alveo fluviale ha provocato numerosi fenomeni franosi che hanno interessato le coperture detritico-colluviali e coinvolto in parte anche il sottostante substrato marnoso.

Con riferimento al Profilo Geologico di progetto, si evidenzia come la galleria di Verduno interessi il substrato rappresentato prevalentemente dalle Marne di Sant'Agata Fossili. In corrispondenza dell'imbocco lato Cuneo, va ad attraversare la formazione gessoso-solfifera, caratterizzata dalla presenza di cavità ipogee e fratture generatesi in seguito a processi di dissoluzione (sistema carsico).

Il tratto finale della galleria, in corrispondenza dell'imbocco lato Asti, è impostato per circa 200-250 m su terreni rimaneggiati riconducibili ad un corpo di frana di notevoli dimensioni che sembra interessare anche il sottostante substrato marnoso.

In superficie, le indagini geologiche di supporto al progetto hanno evidenziato un altro elemento di criticità di notevole importanza: in corrispondenza della località Borgata Garassini, è stata infatti segnalata la presenza di una depressione carsica e numerose forme di sprofondamento superficiale connesse ai processi di dissoluzione nei corpi gessosi caratterizzanti la formazione evaporitica messiniana.

Le categorie di sensibilità che consentono di caratterizzare l'ambiente suolo e sottosuolo per i due ambiti considerati risultano essere le seguenti:

- contesto fluviale: capacità protettiva del suolo nei confronti del sottosuolo, presenza di siti inquinati;
- contesto collinare: depressioni carsiche e forme di sprofondamento superficiale, movimenti franosi, complessità morfologica.

Alla luce delle considerazioni effettuate, la sensibilità del sistema ambientale considerato può essere così definito:



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

<i>Componente ambientale</i>	<i>Sensibilità</i>
Depressioni carsiche e forme di sprofondamento superficiale	<b>Molto Alta</b> (località Borgata Garassini)
Versanti caratterizzati dalla tendenza all'instabilità ed alla formazione di frane anche di grosse dimensioni	<b>Molto Alta</b> (imbocco lato Asti)
Capacità protettiva del suolo	<b>Alta</b> (tracciato in rilevato ed attraversamento Talloria)
Complessità morfologica	<b>Media</b> (in corrispondenza del Rio dei Deglia e del tratto di imbocco )
Presenza di aree caratterizzate da contaminazione dei suoli	<b>Media</b> (vicinanza svincolo Verduno-Roddi )

## 5.5 VEGETAZIONE

La vegetazione spontanea presente nel tratto interessato dall'intervento è costituita da tre formazioni principali:

- di pertinenza fluviale                      fitocenosi ripariale (Fig. 5.5.1);
- delle aree umide                              fitocenosi igrofile (Fig. 5.5.2);
- degli agroecosistemi                        fitocenosi sinantropiche (Fig. 5.5.3).

La vegetazione ripariale viene definita "azonale", cioè condizionata prevalentemente dal regime delle acque che dal clima. Allontanandosi dalle sponde sono presenti: i saliceti, i pioppeti, gli alneti, ed infine gli olmeti-frassineti-querceti. A causa degli interventi antropici è molto difficile trovare questa serie inalterata; in generale le fitocenosi ripariali risultano molto frammentate ed impoverite nel loro sviluppo.

La vegetazione delle aree umide risulta molto rara e confinata all'interno delle poche aree palustri presenti nell'area di indagine. In generale queste aree sono limitrofe ai corsi d'acqua e sono formate da ex-cave trasformate in laghetti normalmente utilizzati per attività ricreative.

La vegetazione della zona agricola è costituita da comunità vegetali, dette sinantropiche, diverse dalle comunità naturali, in quanto influenzate e determinate, oltre che dalle condizioni generali del clima, dalle pratiche colturali e, in una certa misura, anche dalla presenza della pianta coltivata. Dette comunità hanno una certa corrispondenza con le comunità naturali alle quali si sono sostituite. Generalmente, nell'area di indagine, gli agroecosistemi sono condotti con il massimo rendimento possibile senza lasciare suolo incolto (vigneti, nocioleti, frutteti, pioppeti etc.). Solo in alcuni sporadici casi sono riscontrabili filari radi e formazioni di vegetazione spontanea derivante da evoluzione naturale di incolti. Lungo le viabilità secondarie che corrono spesso in affiancamento a canali o fossi irrigui è possibile rinvenire, dove la falda è più superficiale, filari arborei plurispecifici caratterizzati da acero, ciliegio, frassino, da specie igrofile quali il pioppo nero e tremolo, il salice bianco e l'ontano e da una forte intrusione di robinia. Lungo i rilevati si riscontra per lo più vegetazione invasiva.





Figura 5.5.1 - Vegetazione Ripariale lungo il Fiume Tanaro



Figura 5.5.2 - Vegetazione igrofila delle aree umide





Figura 5.5.3 - Zona con poca vegetazione spontanea di tipo sinantropico.

Il primo tratto del futuro tracciato interessa un piccolo terrazzo in destra idrografica, ovvero il piede della collina che digrada dalla dorsale di La Morra e Verduno; qui la vegetazione, data la vicinanza con il Tanaro e l'abbondanza di acqua drenata dal versante, è di tipo meso – igrofilo e ricca di specie appartenenti al querceto misto d'impluvio con intrusione di componenti del bosco di ripa. In particolare, in questo tratto, gli elementi naturali di rilievo sono costituiti dalle fasce boschive che seguono i corsi del Rio dei Deglia e del Rio di San Giacomo; tali fasce assumono l'importante ruolo di corridoi ecologici secondari tra l'ambito fluviale e le soprastanti zone collinari. A monte dell'interferenza con i due rii, l'infrastruttura si inserisce nel versante collinare delle Langhe sviluppandosi in galleria.



Figura 5.5.4 - Vegetazione spontanea subito sopra la parte collinare all'inizio del tratto in galleria lato Cherasco.

L'altro tratto di ambito fluviale coinvolto dal progetto, dall'uscita della galleria imbocco Alba fino al termine del Lotto II.6, corrisponde alla zona di fondovalle dove il corso del fiume Tanaro si stacca decisamente dal piede delle colline per spostarsi nella parte più centrale del fondovalle.

In questa zona pianeggiante sono presenti: seminativi alternati a prati stabili ed a frutteti, pioppeti, incolti, zone a macchia boschiva che diventano più estese a valle della centrale elettrica arrivando a costituire boschi ripariali ben conservati.



Figura 5.5.5 - Sopra, area pianeggiante di fondovalle, oltre il Fiume Tanaro, della zona di intersezione tra il lotto II.6 e il lotto II.5 vista dall'alto (da S. Vittoria d'Alba). Sotto,



stessa zona pianeggiante di fondovalle vista dal basso (da Toetto). I numerosi corsi d'acqua secondari che corrono in parallelo al fiume Tanaro presentano sponde ricche di vegetazione arborea spontanea e continua (Canale Enel, Canale del Molino - Fig. 5.5.6).



Figura 5.5.6 - Impianto Enel e, nei riquadri, particolari dei canali di servizio.

Infine, dopo la località Molino di Roddi, nel tratto in cui il torrente Talloria confluisce nel Tanaro, è riconoscibile una zona di interesse ecosistemico. Infatti, in corrispondenza dei meandri abbandonati del Talloria, a seguito di rettifica del nuovo alveo, si trova una piccola area umida colonizzata da vegetazione igrofila e, a valle del canale Enel, si estende un bosco meso – igrofilo che segue il corso del torrente fino a congiungersi con la più estesa fascia di bosco ripariale lungo il Tanaro.

Dall'analisi delle condizioni ecologiche e della vegetazione esistente, il tracciato ricade nell'ambito della serie di vegetazione dei boschi igrofili caratterizzata dalla tipologia forestale del saliceto ripario di salice bianco, sia in ambito ripariale che delle aree umide. Tali formazioni sono riscontrabili lungo le sponde del Tanaro, di canali, rii e piccoli invasi o residui di anse fluviali di corsi d'acqua deviati, dove la presenza d'acqua nel terreno favorisce lo sviluppo di specie più tolleranti quali: pioppi, salici e ontano nero.

<i>Componente floristica</i>	<i>Sensibilità</i>
<b>Aree umide</b>	<b>Alta</b>
<b>Vegetazione ripariale</b>	<b>Alta</b>
<b>Aree agricole</b>	<b>Bassa</b>

## 5.6 FAUNA ED ECOSISTEMI

Le sensibilità riferite alla componente fauna sono da porre in stretta relazione alla caratterizzazione vegetazionale dei settori di territorio posti ai due lati dell'infrastruttura. È importante segnalare un elemento di vulnerabilità prodotto dall'effetto barriera rappresentato dalla presenza del sistema infrastrutturale del tratto in rilevato.

In generale la fauna di interesse maggiore conservazionistico è composta da specie animali legate all'ambiente fluviale e delle aree umide. Dalle schede Natura 2000 dei Siti di Importanza Comunitaria, presenti in area vasta, si desume l'esistenza di numerose specie comprese negli allegati II e/o IV come gli invertebrati *Licaena dispar*, gli anfibi *Triturus carnifex*, *Bufo viridis*, *Rana dalmatina*, *Rana lessonae*, *Hyla arborea*, i rettili *Hierophis viridiflavus*, *Lacerta bilineata*, *Natrix tessellata*, i mammiferi *Muscardinus avellanarius* e molte specie di chiroterri (Fig. 5.6.1).

L'area è anche un'importante stazione di sosta e svernamento per l'avifauna migratrice rappresentata da specie come *Egretta alba*, *Ardea purpurea*, *Himantopus himantopus*, *Circus aeruginosus*, *Egretta garzetta*, *Alcedo atthis*, *Aythya nyroca*, *Nicticorax nicticorax*, *Sterna hirundo*, *Ixobrychus minutus*, (Fig. 4.6.2) *Botaurus stellaris* (Fig. 4.6.3) (All. I della direttiva Uccelli 79/409/CEE).

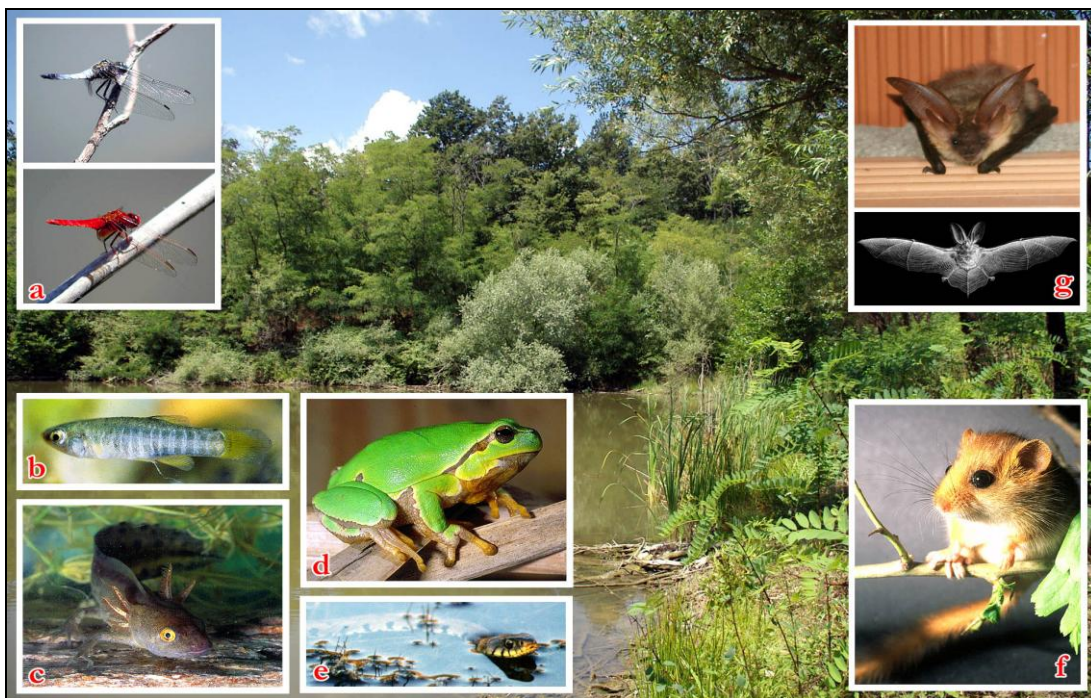


Figura 5.6.1 - Fauna tipica della vegetazione ripariale. a) Invertebrati: Libellule (*Anax* sp.). b) Pesci: Nono (*Aphanius fasciatus*). c) Anfibi: fase larvale di Tritone crestato (*Triturus carnifex*) e d) Raganella (*Hyla* sp.). e) Rettili: Biscia d'acqua (*Natrix* sp.). f) Mammiferi: Moscardino (*Muscardinus avellanarius*) e g) Chiroterri: Orecchione (*Plecotus auritus*). Foto di Stefano Franceschini.





Figura 5.6.2 - Avifauna tipica delle aree umide. a) Airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*); b) Nitticora (*Nycticorax nycticorax*); c) Martin pescatore (*Alcedo atthis*); d) Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*); e) Airone rosso (*Ardea purpurea*). Nello sfondo sono visibili un Airone cinereo (*Ardea cinerea*), delle Garzette (*Egretta garzetta*) e alcuni Germani reali (*Anas platyrhynca*). Foto di Stefano Franceschini.

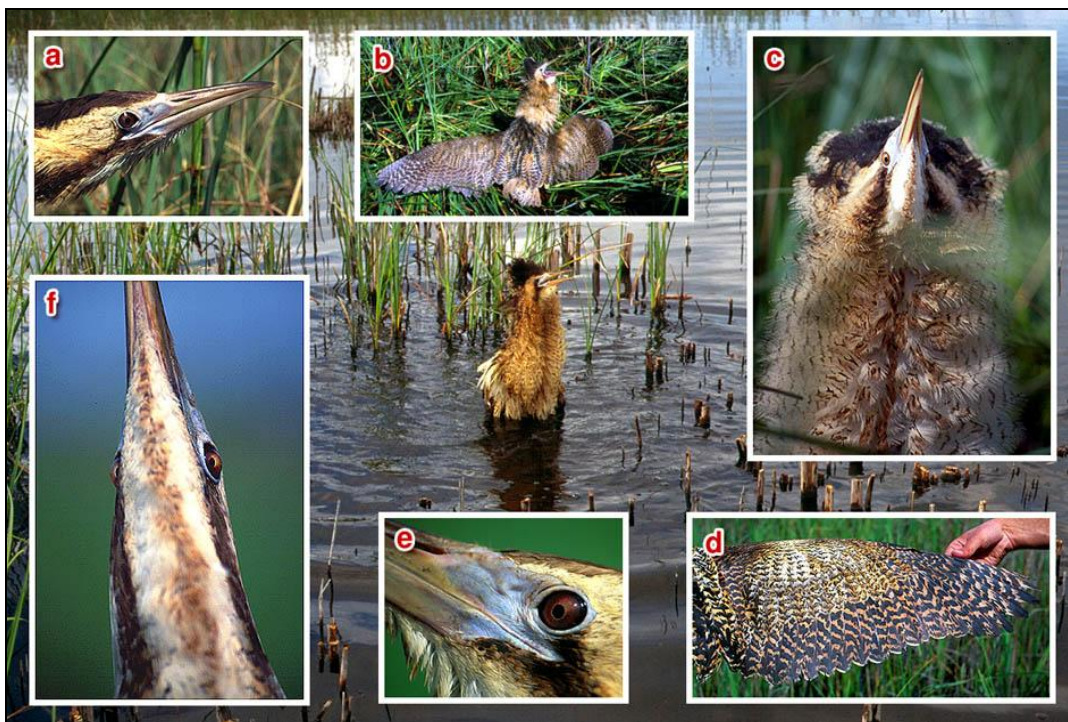


Figura 5.6.3 - Tarabusus (*Botaurus stellaris*). a), b), c), d), e), f) particolari anatomici o comportamentali del maschio di tarabusus. Foto di Stefano Franceschini.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Il Lotto Il.6 mantiene ancora uno stretto rapporto con il sistema fluviale anche se lo sviluppo del tracciato attraversa i contesti agricoli delle fasce semipianeggianti poste sulle prime pendici che degradano dalla collina.

Dall'analisi dell'area interferita emerge che nel territorio si identificano due ecosistemi principali:

- l'ecosistema collinare dei bassi versanti e degli impluvi più o meno incisi che è caratterizzato da vegetazione sinantropica residuale delle attività agricole;
- ecosistema fluviale contraddistinto dal corso d'acqua principale (Tanaro) e da una rete di rii, torrenti e canali secondari (Rio dei Deglia, Rio San Giacomo, Canale del Molino, Canale Enel, Torrente Talloria) lungo i quali è spesso individuabile una fascia ripariale più o meno ampia e alcune aree umide di limitate estensioni.

L'ecosistema antropico presente nel contesto interessato risulta marginale ed è coinvolto per lo più nella parte dell'imbocco della galleria lato Alba e a fine lotto. In questi due settori sono presenti aree commerciali e industriali e gli abitati di Toetto e del Molino di Roddi.

Dall'analisi delle condizioni ecologiche e della vegetazione esistente, il tracciato ricade nell'ambito della serie di vegetazione dei boschi igrofilo caratterizzata dalla tipologia forestale del saliceto ripario di salice bianco, sia in ambito ripariale che delle aree umide. Tali formazioni sono riscontrabili lungo le sponde del Tanaro, di canali, rii e piccoli invasi o residui di anse fluviali di corsi d'acqua deviati dove la presenza d'acqua nel terreno favorisce lo sviluppo di specie più tolleranti quali: pioppi, salici e ontano nero. Gli ecosistemi fluviali e delle aree umide, con la relativa fauna, risultano senz'altro a maggiore sensibilità rispetto agli agroecosistemi.

<i>Fauna ed Ecosistemi</i>	<i>Sensibilità</i>
Vegetazione ripariale e aree umide	<b>Alta</b>
Aree interessate dagli agroecosistemi	<b>Bassa</b>

## **5.7 GLI AMBITI OGGETTO DI MONITORAGGIO**

Sulla base delle sensibilità segnalate per ciascun sistema ambientale identificato e della loro vulnerabilità in relazione alle attività di progetto, gli ambiti oggetto di intervento che vengono analizzati nel seguente PMA sono:

**Ambiente idrico superficiale**  
**Ambiente idrico sotterraneo**  
**Atmosfera**  
**Rumore**  
**Vibrazioni**  
**Suolo**



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**Sottosuolo**  
**Fauna ed Ecosistemi**  
**Vegetazione**

Per quanto riguarda gli ambiti **rumore**, **atmosfera** e **vibrazioni** si prevede che il monitoraggio sia effettuato presso edifici ed abitazioni e/o strutture dove la presenza della componente umana ha una certa rilevanza mentre per gli altri ambiti monitorati agirà su elementi puntuali (es. corsi d'acqua, piezometri ecc.) e fasce di territorio di dimensione variabile (vegetazione, fauna, suolo).



## 6. SPECIFICHE TECNICHE E METODOLOGICHE

### 6.1 OBIETTIVI

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale, in accordo con le linee del SGA e l'attività di autocontrollo e di attuazione dello stesso, si pone come obiettivi:

- L'analisi ambientale iniziale per verificare lo stato **ante Operam**, la verifica dello stato in **corso d'Opera** nonché la verifica **post Operam** al fine di documentare l'evolversi della situazione ambientale. In particolare:

#### **1) monitoraggio ante – operam (AO)**

Il monitoraggio della fase ante – operam si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente ambientale, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori.

#### **2) monitoraggio in corso d'opera (CO)**

Il monitoraggio in corso d'opera comprende il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori del lotto e perché è influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatrici dei lavori. Verrà comunque stabilito, una volta definito il programma temporale dei lavori di realizzazione del lotto, il cronoprogramma delle campagne di monitoraggio; sarà posta la massima attenzione nel pianificare le campagne in corrispondenza delle fasi di realizzazione maggiormente significative in termini di potenziali ricadute sulle varie componenti ambientali.

#### **3) monitoraggio post – operam (PO)**

Il monitoraggio post-operam comprende le fasi di pre-esercizio (PO1 conclusione lavori) ed esercizio (PO2 apertura dell'opera al traffico veicolare) e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. Le indagini dovranno essere coordinate in funzione dell'andamento dei lavori e, in ogni caso, dovranno essere condotte entro al massimo un anno dal termine dei lavori del lotto. La durata della fase post – operam è variabile in funzione delle componenti monitorate.

- Verificare le previsioni d'impatto per le fasi di costruzione ed esercizio.
- Verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione adottati al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui.
- Fornire, durante la costruzione, uno strumento di supporto alle attività di gestione ambientale, per segnalare, con la necessaria tempestività, situazioni anomale rispetto alle quali predisporre idonee azioni correttive.
- Fornire agli Enti di Controllo (Osservatorio Ambientale) gli elementi per la verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

## 6.2 REQUISITI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

I requisiti del PMA, come strumento complementare e integrato al Sistema di Gestione Ambientale SGA, sono:

- Coerenza con la normativa vigente nelle modalità di rilevamento e nell'uso della strumentazione, nonché la corretta gestione dei documenti necessari per il rispetto delle norme e degli accordi.
- Utilizzo di metodologie validate e di comprovato valore tecnico e scientifico.
- Utilizzo di parametri ed indicatori che siano facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.
- Tempestività nella segnalazione di eventuali anomalie e criticità
- Flessibilità: Il PMA deve essere uno strumento dinamico, adattabile alle dinamiche temporali e spaziali proprie delle attività di cantiere per la realizzazione dell'opera e alle variazioni del contesto ambientale che la ospita.
- Adeguato sistema di gestione dei dati e dei flussi informativi secondo protocolli definiti e/o concordati.

### 6.2.1 Restituzione degli esiti del monitoraggio

I risultati dei rilievi sono organizzati rispetto alle seguenti tipologie di prodotto:

- **Rapporti di rilievo:** al termine di ogni campagna di monitoraggio vengono redatti sintetici report contenenti la descrizione dell'attività svolta, la strumentazione utilizzata ed i dati rilevati in campo;
- **Rapporti periodici:** report con frequenza da trimestrale ad annuale in relazione alla componente monitorata, specifiche per ogni ambito di monitoraggio, contenenti una sintesi delle attività svolte in campo fino a quel momento ed in cui verranno effettuati i primi confronti tra situazione di Corso d'Opera (CO) e quadro ambientale ricostruito in Ante Operam (AO).
- **Relazioni annuali:** al termine di ciascuna fase sono redatte relazioni tecniche con frequenza annuale specifiche per ogni ambito di monitoraggio in cui saranno analizzati i dati relativi ad ogni campagna di monitoraggio, valutate/segnalate le eventuali criticità emerse e le soluzioni intraprese per la loro mitigazione.

I flussi informativi e le tempistiche di restituzione saranno definiti in sedi di Osservatorio Ambientale.

Come indicato nel capitolo 8 tutti i dati derivanti sperimentali saranno gestiti nell'ambito di un Sistema Informativo Territoriale dedicato.

### 6.2.2 Localizzazione e denominazione dei punti di monitoraggio

La localizzazione dei punti di monitoraggio è riportata sulle tavole e schede di dettaglio allegate al presente documento.

Ogni punto di monitoraggio viene indicato con una stringa alfanumerica secondo la forma:

**XXX-YY- nnn**

dove:



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**XXX** = tre lettere che identificano l'**Ambito Monitorato**;  
**YY** = due lettere che identificano il **Comune** ove è ubicato il **Punto di Monitoraggio**;  
**nnn** = tre cifre che identificano la **Numerazione Progressiva**.

La tabella seguente illustra le codifiche adottate per i differenti ambiti monitorati. Per la codifica ci si è riferiti per analogia a quelle già utilizzate in PMA eseguiti per altri lotti dello stesso tronco autostradale:

<b>Ambito Monitorato</b>	<b>Codifica Ambito</b>
Ambiente Idrico <b>SU</b> perficiale – <b>Monte e Valle</b>	IUM - IUV
Ambiente Idrico <b>SOT</b> terraneo – <b>Monte e Valle</b>	IOM - IOV
<b>RUM</b> ore	RUM
<b>VIB</b> razioni	VIB
<b>ATM</b> osfera	ATM
<b>SUO</b> lo	SUO
<b>SOT</b> tosuolo	SOT
<b>VEG</b> etazione	VEG
<b>FAU</b> na ed Ecosistemi	FAU

Di seguito è riportata la codifica a due lettere che identifica i comuni nei quali sono ubicati i punti di monitoraggio:

<b>Comune ove è ubicato il Punto di Monitoraggio</b>	<b>Sigla del Comune</b>
Alba	AB
Cherasco	CH
La Morra	MO
Roddi	RO
Verduno	VE

La numerazione progressiva ha la seguente forma: 010, 020, 030, ecc.  
Questa serie consente l'eventuale successivo inserimento di un punto intermedio di monitoraggio. Ad esempio, nel caso si debba inserire un punto tra i punti 020 e 030, questo punto sarà codificato 025, e così via. La numerazione riprende da zero per ogni comune di riferimento.

Esempio: il punto di monitoraggio codificato **IUV-CH-010** indica il primo punto di monitoraggio delle acque superficiali di valle (rispetto al tracciato) situato nel comune di Cherasco.

## **7. GLI STRUMENTI DI CONTROLLO E GESTIONE CORRELATI AL PMA**

Nell'ambito della realizzazione del Lotto Il6 è prevista l'applicazione di un complesso sistema di strumenti di controllo e gestione degli eventi correlati alla costruzione dell'infrastruttura.

Gli strumenti di controllo e gestione che saranno attivi durante la fase di costruzione sono:

- Il Monitoraggio Ambientale (MA)
- Il Monitoraggio Strutturale in galleria (MS)
- Il Sistema di Gestione Ambientale (SGA)
- Il Piano delle Emergenze (PE)

Al fine di garantire le migliori performance degli strumenti previsti è necessario un adeguato livello di integrazione dei sistemi che prevedono l'acquisizione di dati sperimentali.

In particolare dovranno essere garantiti:

- Disponibilità dei dati in tempi rapidi
- Accessibilità dei dati
- Gestione delle soglie

Tali requisiti saranno garantiti dal Sistema Informativo Territoriale che consentirà il trattamento elettronico dei dati e la loro immissione in banche dati strutturate e georeferenziate (GeoDataBase). Questa procedura permetterà l'organizzazione, la consultazione e la gestione dei dati in modo rapido e coerente ai requisiti richiesti, rendendo semplice le esportazioni e le elaborazioni necessarie per la corretta esecuzione delle attività di acquisizione dei dati sperimentali, siano essi provenienti dal MA, MS o PE.

Le relazioni fra il MA e gli altri sistemi di gestione e controllo succitati, prevedono uno scambio ed interpretazione di dati i quali costituiranno input per le specifiche procedure definite nell'ambito di ogni sistema.

Per quanto attiene al MA, gli input dei sistemi correlati potranno agire fondamentalmente sulle frequenze di monitoraggio e/o sui parametri indagati.

Il MA, inteso come strumento operativo di controllo delle ricadute ambientali all'esterno dell'ambito di cantiere, consentirà quindi, oltre di caratterizzare lo stato dell'ambiente in relazione alla costruenda infrastruttura, anche di fornire in modo integrato dati utili all'interpretazione e gestione di eventi riscontrati dai sistemi di controllo e gestione quali MS, SGA e PE.

Di seguito vengono quindi identificate le componenti ambientali che possono subire variazioni ,in relazione agli input derivanti dai tre strumenti succitati, in termini di frequenze di monitoraggio e parametri da rilevare.

### **7.1 IL MONITORAGGIO STRUTTURALE IN GALLERIA (MS)**

Lo scavo della galleria di Verduno comporta l'implementazione di una rete di monitoraggio strutturale in galleria i cui scopi principali sono la definizione nel tempo della deformata della sagoma scavata e l'identificazione e quantificazione delle venute d'acqua sul fronte di scavo (Cfr. 2.6E-rD.2.1.28.00)

La rete di monitoraggio in galleria si serve di:





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- misuratori di convergenza;
- celle di pressione totale;
- estensimetri;
- osservazioni dirette da parte del responsabile geologico/geotecnico.

I dati derivanti dai sistemi di monitoraggio sovra citati potranno determinare una variazione alle modalità di monitoraggio definite dal PMA (frequenze e parametri); ciò al fine di garantire una tempestiva ed approfondita conoscenza delle variazioni indotte, a scala più ampia, al sistema ambientale coinvolto e quindi di prevedere le possibile ripercussione in galleria ed in superficie.

Di seguito vengono riportate le componenti ambientali del PMA connesse alle risultanze del monitoraggio in galleria:

- Acque sotterranee-monitoraggio piezometrico;
- Sottosuolo-monitoraggio inclino metrico;
- Sottosuolo-monitoraggio topografico.

## **7.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE (SGA)**

Il Sistema di Gestione Ambientale (SGA), attraverso lo strumento dell'audit di cantiere, verifica la conformità delle lavorazioni a quanto previsto nelle istruzioni operative e nelle procedure che lo compongono.

Il collegamento con il PMA è definito nella specifica procedura operativa (Procedura Operativa 02) contenuta nell'elaborato "Istruzioni operative e procedure" del Progetto Esecutivo del Lotto Il.6 (Codice elaborato - 2.6E-rH.1.1.06-00). Lo scopo della procedura è di garantire una rapida ed efficace risposta a eventuali anomalie registrate dal monitoraggio ambientale o dalle attività di audit previste dal sistema di gestione ambientale, in modo da limitare il più possibile gli impatti sulle diverse componenti ambientali.

Le frequenze di monitoraggio definite nel PMA potranno subire variazioni in caso di segnalazioni di criticità rilevate durante l'audit di cantiere, al fine di verificare tempestivamente le eventuali ripercussioni sulle componenti ambientali interessate dalle lavorazioni.

Gli input dell'SGA potranno interessare le attività di monitoraggio correlate alla totalità delle componenti ambientali trattate nel PMA quindi:

- Atmosfera;
- Acque superficiali;
- Acque sotterranee;
- Rumore;
- Vibrazioni;
- Ambiente Biotico (Fauna, Vegetazione e Ecosistemi);
- Suolo;
- Sottosuolo.

## **7.3 IL PIANO DELLE EMERGENZE (PE)**

Il Piano delle Emergenze connesso alla realizzazione della Galleria di Verduno definisce il set di parametri rappresentativo con le relative soglie, le modalità di acquisizione, i tempi e le modalità di comunicazione dei dati, con riferimento ad eventi



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

che possano, direttamente o indirettamente, generare un rischio per la sicurezza della popolazione e/o delle strutture.

Il Piano delle Emergenze gestirà sia dati derivanti dal MS e MA che dati rilevati nell'ambito di specifiche attività di rilievo.

La gestione del complesso di dati succitati avverrà secondo specifici work-flow e potrà comportare variazione nei tempi di acquisizione dei dati di Monitoraggio Ambientale al fine di definire con la massima tempestività l'evoluzione del fenomeno. Di seguito vengono riportate le componenti del PMA direttamente connesse al Piano delle Emergenze:

- Acque sotterranee-monitoraggio piezometrico,
- Sottosuolo-monitoraggio inclinometrico;
- Sottosuolo-monitoraggio topografico.

## **8. SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE (SIT)**

I dati ottenuti durante le campagne di misura saranno trattati elettronicamente e immessi in banche dati strutturate e georeferenziate (GeoDataBase). Questa procedura permette l'organizzazione, la consultazione e la gestione dei dati in modo rapido e coerente al contesto territoriale, rendendo semplice le esportazioni e le elaborazioni necessarie per la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio.

I dati elaborati verranno presentati sia in forma testuale che grafica, in modo da rendere più agevole la consultazione e l'interpretazione da parte degli enti competenti e dei soggetti coinvolti nelle diverse fasi del monitoraggio.

Il SIT è finalizzato al supporto delle funzioni operative per le attività di monitoraggio come strumento in grado di regolare il processo di programmazione delle attività, acquisizione dei dati di campo e pubblicazione dei dati archiviati.

Si propone inoltre di rendere accessibili, in un'unica banca dati, tutte le informazioni di interesse territoriale ed ambientale relative alla costruenda infrastruttura.

Le informazioni di progetto, territoriali e del monitoraggio ambientale sono archiviate in banca dati e facilmente accessibili dal personale operativo a vario titolo coinvolto nelle fasi di progettazione, costruzione e gestione dell'infrastruttura.

### **8.1 ARTICOLAZIONE DEL SIT**

Il Sistema Informativo Territoriale (SIT) è formato da una banca dati in cui verranno archiviati tutti i dati di monitoraggi acquisiti in campo. All'interno della banca dati sono contenuti tutti i dati che caratterizzano le stazioni di misura del monitoraggio ambientale. Il personale addetto ai lavori potrà quindi accedere all'applicativo ed utilizzarlo come archivio delle stazioni di monitoraggio e delle attività del monitoraggio ambientale con l'ausilio di appositi filtri (per componente, per stazione di monitoraggio, per periodo temporale, etc. ). Una volta svolta la misura i dati di campo verranno inseriti all'interno del DB manualmente o acquisiti direttamente da remoto nel caso di dati provenienti da strumentazione equipaggiata con trasmettitore GPRS.

L'elemento di consultazione del SIT è il viewer GIS, espressione grafica del DB all'interno del quale sono consultabili i dati del monitoraggio ambientale in formato vettoriale inseriti nel contesto geografico di riferimento e di progetto.

Il Viewer è l'applicativo che può essere utilizzato come strumento di lavoro per i soggetti direttamente coinvolti alla realizzazione dell'opera e per gli Enti pubblici interessati. Interrogando i punti di monitoraggio è possibile consultare i dati rilevate nelle campagne di misura.

Le geometrie del monitoraggio all'interno del Viewer GIS sono consultabili su basemap (CTR, Ortofoto) e relazionabili con i principali layer tecnici di progetto e layer informativi quali:

- tracciato di progetto;
- elementi di progetto connessi alla galleria Verduno;
- cantierizzazione e piste di cantiere;
- mitigazioni e opere a verde;
- mitigazioni acustiche;
- piezometria;



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- carta geologica;
- carta pedologica;
- ricettori acustici;
- Parchi, ZPS, PIC.
- ....

Il SIT svolge inoltre un ruolo di primaria importanza nell'individuazione automatica di soglie limite e conseguente gestione delle anomalie/criticità in Corso d'Opera. In particolari il SIT ha il compito di recepire i dati provenienti dal monitoraggio geologico e geotecnico in galleria e di superficie connesso alla realizzazione della Galleria di Verduno; l'applicativo rileva quindi in automatico gli eventuali superamenti dei valori soglia definiti dal Piano delle Emergenze e ne trasmette tempestiva comunicazione a tutti i soggetti interessati.

## 9. AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono sui corpi idrici nell'area interessata dalla realizzazione dell'opera. Ciò per determinare se tali variazioni siano o no imputabili alla realizzazione dell'opera e per ricercare i correttivi che meglio possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente.

Nel caso in esame, l'opera interferisce con una serie di canali artificiali adibiti all'attività irrigua e con tre corsi d'acqua naturali:

- il Rio dei Deglia all'inizio del Lotto (opera prevista realizzazione ponte);
- il Rio San Giacomo, in prossimità del quale è prevista un'area operativa;
- il Canale di Molino di Roddi, (opera prevista viadotto, demolizione/ricostruzione argine)
- il canale Erga (canale di Verduno), presso la località Molino di Roddi (opera prevista deviazione tratto);
- Torrente Talloria, in corrispondenza della fine del Lotto (opera prevista realizzazione ponte).

Il monitoraggio sarà funzionale alla determinazione di:

- sostanze inquinanti proprie dell'attività di cantiere e dell'esercizio dell'infrastruttura;
- alterazioni dei parametri fisici caratteristici (sia per la fase di costruzione che di esercizio).

Per tutti i punti sono previste attività di controllo che comportano il campionamento e l'analisi di laboratorio dell'acqua del corpo idrico.

I punti di monitoraggio saranno ubicati in corrispondenza dell'interferenza dell'opera con il canale o corso d'acqua; sono previsti punti di controllo a monte e a valle dell'area di attraversamento e punti singoli (non associati) sui corsi d'acqua.

### 9.1 PARAMETRI INDICATORI RILEVATI (INDICATORI AMBIENTALI)

In tutti i punti di monitoraggio vengono determinati una serie di parametri:

- **Parametri "in situ":**
  - Temperatura
  - Ossigeno disciolto
  - Conducibilità
  - pH
  - potenziale Redox
- **Parametri di laboratorio:**
  - Idrocarburi totali
  - Solidi sospesi totali
  - Torbidità
- **Misure di portata correntometrica:** da effettuarsi lungo il Rio dei Deglia, il Rio San Giacomo e il Torrente Talloria, Canale Enel, Canale di Verduno e Canale Erga.

Per i punti di monitoraggio relativi ai reflui provenienti da aree di cantiere e recapitati, previo trattamento, nei ricettori idrici, dovrà essere prevista anche l'analisi di parametri batteriologici (BATT) quali **Coliformi fecali**, **Streptococchi fecali** ed **Escherichia coli**. Le suddette analisi potranno essere escluse/interrotte nel momento in cui verrà realizzato l'allacciamento delle condutture di scarico provenienti dall'area di cantiere alla rete fognaria locale.

In due punti specifici ubicati lungo il Torrente Talloria, a monte e a valle del tracciato (IUM-RO-050, IUV-RO-050) saranno effettuate analisi dei seguenti parametri biologici: **Macroinvertebrati, IBE, diatomee bentoniche, EPI-D (BIOL)**.

Infine, è previsto un unico punto di campionamento nell'area umida che sarà realizzata all'interno dell'alveo storico del Torrente Talloria; per questo punto sarà effettuata l'analisi del solo parametro **azoto ammoniacale**.

## **9.2 METODICHE DI MONITORAGGIO**

Le attività sul campo prevedono la determinazione dei "parametri in situ" tramite l'utilizzo di sonde multiparametriche adeguatamente calibrate. Per la determinazione della portata relativamente ai corsi d'acqua Rio dei Deglia, Rio San Giacomo e Torrente Talloria si prevede l'utilizzo di misuratori di portata con metodo correntometrico (mulinello e/o micro mulinello) da effettuare a monte ed a valle del punto di interferenza in corrispondenza di sezioni idrauliche prestabilite. Per la determinazione dei parametri di laboratorio, viene effettuato un campionamento di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi (maggiore nel caso siano previste anche le analisi batteriologiche). I campioni vengono raccolti in opportuni contenitori e conservati alla temperatura di 4°C fino alla consegna al laboratorio analisi, in modo da conservare il più possibile inalterate le caratteristiche dei costituenti.

Per quanto riguarda la determinazione dei parametri biologici saranno seguite metodologie di campionamento ed analisi specifiche secondo i protocolli di seguito indicati:

- Macroinvertebrati bentonici. Le attività di rilevamento dati sul campo ed il campionamento dei macroinvertebrati bentonici saranno eseguiti in conformità con il "Protocollo di campionamento dei macroinvertebrati bentonici dei corsi d'acqua guadabili" dell'ISPRA - ex APAT (2007).
- IBE - La definizione del valore di IBE, Indice Biotico Esteso, da assegnare al corso d'acqua sarà calcolato sulla base dei valori della tabella a due entrate riportata nella metodologia 9010 – Metodi Analitici per le acque APAT CNR IRSA 9010 Man 29 (2003)
- Diatomee bentoniche - Le attività di rilevamento e campionamento delle diatomee bentoniche saranno eseguite facendo riferimento al "Protocollo di campionamento delle diatomee bentoniche dei corsi d'acqua guadabili" dell'ISPRA - ex APAT (2007).

- EPI-D. - La definizione dell'Indice Diatomico di Eutrofizzazione/Polluzione (Eutrophication / Pollution Index – Diatom based) sarà definito facendo riferimento a quanto contenuto nelle Linee guida “L'indice diatomico di eutrofizzazione/polluzione (EPI-D) nel monitoraggio delle acque correnti” (APAT, Febbraio 2004).
- Parametri di laboratorio – in laboratorio saranno definiti i seguenti parametri secondo le relative normative:
  - Idrocarburi Totali (EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003 +UNI EN ISO 9377-2:2002)
  - Solidi Sospesi Totali (APAT CNR IRSA 2090 B MAN 2902003)
  - Torbidità (EPA 180.1 1993 REV 2.0)
  - e i seguenti parametri batteriologici quando previsti
  - Coliformi fecali (APAT CNR IRSA 7020 B MAN 29 2003)
  - Streptococchi fecali (APAT CNR IRSA 7040 C MAN 29 2003)
  - Escherichia Coli (APAT CNR IRSA 7030 F MAN 29 2003)

L'analisi dei dati relativi a ciascun punto di monitoraggio sarà effettuata facendo riferimento all'**Indice di Qualità Ambientale (IQA)**, calcolato secondo la metodologia predisposta da ARPA Piemonte “*Metodo di integrazione e normalizzazione del giudizio di qualità ambientale per la valutazione di set eterogenei di parametri*” - L. Antonelli, G. Nava, A. Maffiotti - ARPA Piemonte, Area PPPS, Coordinamento V.I.A.-V.A.S.

### **9.3 SOGLIE DI SUPERAMENTO**

Per la definizione delle soglie di superamento si procederà secondo curve-funzione relativamente ai parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici utili per rappresentare la qualità delle acque correnti (cfr. Metodo ARPA). L'utilizzo delle curve-funzione consente di andare oltre al concetto della soglia di legge o alla soglia che fa riferimento a dei limiti di legge, e di ragionare anche in termini di trend qualitativi.

Nel caso specifico, di attività di cantiere, il metodo da utilizzare per la verifica dei superamenti ha finalità diverse da quelle stabilite dalla normativa vigente, in materia di tutela dall'inquinamento, che è finalizzata al raggiungimento di obiettivi di qualità ambientale (stato ecologico e stato chimico del corpo idrico).

Il monitoraggio di un'attività temporanea ha infatti l'obiettivo di verificare e controllare nel tempo determinati parametri legati ad impatti puntuali e specifici, aventi anche la caratteristica della temporaneità. L'utilizzo di una soglia unica risulta utile per garantire la tempestività dell'eventuale intervento per il superamento dell'anomalia. La soglia di intervento si basa sul calcolo del  $\Delta$  IQA (Indice di Qualità Ambientale), almeno per i parametri ossigeno disciolto, Ph, Solidi Sospesi, Idrocarburi, *Escherichia coli*.

Nel caso dei punti non associati per il calcolo dell'IQA verrà utilizzato il dato ottenuto in fase AO.





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

#### 9.4 ESTENSIONE TEMPORALE DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

La campagna di monitoraggio è articolata secondo tre steps successivi così definiti:

**Fase AO:** sono previste **misure trimestrali** per un anno unicamente per la determinazione dei valori di portata sui punti di monitoraggio per i quali è prevista; per quanto concerne gli altri parametri è prevista **1 campagna** di misura presso i corpi idrici individuati. Durata fase 1 anno.

**Fase CO:** sono previste **misure trimestrali** di tutti i parametri indicati, presso ogni corpo idrico identificato, per tutto il periodo di durata della fase CO. Sarà comunque possibile una variazione della frequenza delle misure presso i punti di controllo associati (coppie di punti o gruppo di punti) in base al criterio di flessibilità stabilito e qualora le attività di cantiere lo rendessero necessario.

Nell'ambito temporale considerato, le misure dovranno essere effettuate tenendo conto delle attività che potrebbero comportare ripercussioni per il corpo idrico intercettato, sulla base delle indicazioni della Direzione Lavori. Durata fase 4 anni.

**Fase PO:** entro 1 anno dal termine della fase CO, sono previste **2 campagne** di misura presso i ricettori individuati, la prima campagna dovrà essere effettuata entro tre mesi dal termine della fase CO. Durata fase 1 anno.

#### 9.5 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

La tabella seguente riporta la codifica dei punti di monitoraggio, la loro ubicazione (località prossima al punto), il tipo di misura effettuata, le fasi di realizzazione delle campagne e i punti di controllo associati (stesso simbolo) in corrispondenza delle principali opere previste.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è stata concordata con ARPA in sede di sopralluogo avvenuto in data 26 Marzo 2012.

<b>Codifica Punto di Monitoraggio</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Parametri misurati</b>	<b>Punti associati</b>	<b>Fasi di Monitoraggio</b>
IUV-CH-020	VALLE RIO DEI DEGLIA	IN SITU, LABOR, PORT <sub>I</sub>	■	AO, CO, PO
IUM-CH-020	MONTE RIO DEI DEGLIA	IN SITU, LABOR, PORT <sub>I</sub>	■	AO, CO, PO
IUV-MO-010	RIO SAN GIACOMO, AREA OPER. IMBOCCO CHERASCO	IN SITU, LABOR, BATT	◇	AO, CO, PO
IUV-MO-020	VALLE RIO SAN GIACOMO	IN SITU, LABOR, BATT, PORT <sub>I</sub>	◇	AO, CO, PO
IUM-MO-020	MONTE RIO SAN GIACOMO	IN SITU, LABOR, PORT <sub>I</sub>	◇	AO, CO, PO
IUM-MO-040	CANALE VERDUNO, MONTE SVINCOLO VERDUNO-RODDI	IN SITU, LABOR, PORT <sub>I</sub>	□	AO, CO, PO



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

<b>Codifica Punto di Monitoraggio</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Parametri misurati</b>	<b>Punti associati</b>	<b>Fasi di Monitoraggio</b>
IUV-RO-005	NORD CANTIERE BASE, TRATTO IMBOCCO ALBA-CANTIERE BASE	IN SITU, LABOR,	non associato	PO
IUM-RO-010	CANALE DEL MOLINO, MONTE CAMPO BASE, VALLE SVINCOLO VERDUNO-RODDI	IN SITU, LABOR, PORT <sub>I</sub>	◻♦	AO, CO, PO
IUV-RO-010	CANALE DEL MOLINO, VALLE CAMPO BASE	IN SITU, LABOR,	♦	AO, CO, PO
IUV-VE-020	CANALE ENEL, VALLE SVINCOLO VERDUNO-RODDI	IN SITU, LABOR, PORT <sub>I</sub>	◻	AO, CO, PO
IUM-RO-040	CANALE ENEL, MONTE SOTTOPASSO	IN SITU, LABOR	●◻	AO, CO, PO
IUV-RO-040	CANALE ERGA, VALLE SOTTOPASSO, MONTE ERGA	IN SITU, LABOR, BATT, PORT <sub>I</sub>	●▽	AO, CO, PO
IUV-RO-045	CENTRALE ENEL DI RODDI, TRATTO CANTIERE BASE-MOLINO DI RODDI	IN SITU, LABOR,	non associato	PO
IUM-RO-050	MONTE PONTE TALLORIA	IN SITU, LABOR, BATT, BIOL, PORT <sub>I</sub>	○	AO, CO, PO
IUV-RO-050	VALLE PONTE TALLORIA	IN SITU, LABOR, BATT, BIOL, PORT <sub>I</sub>	○	AO, CO, PO
IUV-AB-010	CANALE ERGA, VALLE ERGA	IN SITU, LABOR, BATT, PORT <sub>I</sub>	▽	AO, CO, PO
IUM-RO-060*	AREA UMIDA TORRENTE TALLORIA	IN SITU, LABOR**	non associato	AO, CO, PO

\* indagini condizionate alla realizzazione dell'area umida

\*\* parametri analizzati: azoto ammoniacale

‡ Parametro misurato solo in AO e CO

## **10. AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO**

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto della costruzione delle opere sul sistema idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni di tipo qualitativo e quantitativo delle acque ed attivare gli eventuali interventi di mitigazione e/o compensazione.

Il monitoraggio interesserà le acque prelevate da piezometri di nuova realizzazione opportunamente predisposti, da pozzi e da sorgenti presenti nell'area oggetto di intervento; l'obiettivo principale non è solo quello di determinare eventuali sostanze inquinanti derivanti dalle attività di cantiere, ma, nel caso specifico della Galleria di Verduno, di osservare l'effettiva interferenza dell'opera sul sistema idrico sotterraneo. Su tutti i punti sono previste attività di controllo del livello piezometrico e dei parametri in situ; sui punti in corrispondenza di aree di cantiere e/o in prossimità di opere rilevanti è previsto il campionamento con analisi di laboratorio dell'acqua prelevata.

Il monitoraggio degli acquiferi si concentrerà in concomitanza di lavorazioni che prevedono la realizzazione di opere di fondazione che interessino il sottosuolo, sbancamenti e scavi in sotterraneo. Nell'ambito dell'opera in oggetto, le attività più impattanti che potrebbero comportare ripercussioni a carico della componente in esame sono in particolare la realizzazione della Galleria di Verduno, per le interferenze che si potranno avere con l'acquifero carsico nei gessi e/o con i livelli permeabili all'interno delle Marne di S.Agata fossile, la realizzazione dello svincolo Verduno-Roddi e la realizzazione dei ponti sul Rio dei Deglia e sul Torrente Talloria.

Su alcuni piezometri è inoltre prevista l'istallazione di strumentazione per la misura in continuo dei livelli piezometrici allo scopo di monitorare costantemente l'acquifero.

### **10.1 APPRONTAMENTO DELLA RETE DI MONITORAGGIO**

L'attività di monitoraggio interessa un'ampia fascia di territorio e riguarderà le emergenze naturali, gli eventuali pozzi esistenti e nuovi piezometri, che sono stati previsti nei punti a maggior criticità individuati nei paragrafi precedenti. In ambito collinare, data la complessità idrogeologica dell'area, i piezometri sono stati realizzati allo scopo di monitorare gli andamenti dei livelli piezometrici delle falde profonde contenute nel complesso evaporitico (gessi ed evaporiti) e nei livelli sabbioso-ghiaiosi presenti nel complesso argilloso-marnoso di base. Il monitoraggio di entrambe le falde ha portato alla realizzazione, in una stessa area, di coppie di piezometri con profondità differenti per il monitoraggio della falda contenuta nel complesso evaporitico e per il monitoraggio della falda contenuta nel complesso argilloso-marnoso di base.

Nelle aree pianeggianti, in relazione alla soggiacenza della falda mediamente non superiore ai 5 m, i piezometri hanno una profondità minore, nell'ordine dei circa 10-15 metri. I piezometri sono del tipo a tubo aperto e di diametro sufficiente a permettere anche il campionamento delle acque con appositi campionatori di profondità.

L'installazione dei piezometri è avvenuta più di 12 mesi prima dell'attivazione dei lavori, così da permettere di fornire con sufficiente anticipo rispetto al momento della costruzione (fase AO), la fotografia effettiva delle caratteristiche dei siti e di valutarne successivamente l'eventuale influenza da parte dei lavori di costruzione



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

In corrispondenza delle opere ritenute potenzialmente impattanti, sono state realizzate coppie di piezometri (monte e valle) allineati secondo la direzione di scorrimento delle acque sotterranee. In questo modo la valutazione della presenza di inquinamento in atto, a carico delle attività di cantiere, sarà effettuata dal confronto dei valori di inquinanti misurati dai piezometri a monte ed a valle dell'opera.

#### **Piezometri a tubo aperto**

Sono stati attrezzati piezometri a tubo aperto con diametro 3". I piezometri sono protetti tramite cappellotti in acciaio forniti di lucchetto o, nelle aree private adibite a coltivazione (noccioletti, vigneti ...), tramite pozzetti 0.3x0.3x0.3m a livello del piano campagna.

#### **Piezometri a corda vibrante**

Sono stati attrezzati piezometri a corda vibrante protetti tramite pozzetti 0.3x0.3x0.3 a livello piano campagna. Sono inoltre collegati a datalogger, dotati di pannello solare per l'alimentazione, montati su palo nelle immediate vicinanze dei pozzetti.

#### **Strumentazione in continuo**

-Piezometri a tubo aperto in continuo

Alcuni piezometri a tubo aperto verranno attrezzati per la misurazione in continuo tramite trasduttori di livello collegati a datalogger montati su pali nelle immediate vicinanze del piezometro per la misurazione in continuo. Il dato piezometrico verrà acquisito dalla strumentazione a con frequenza oraria.

#### **Piezometri a corda vibrante in continuo**

Tutti i piezometri a corda vibrante sono predisposti per la misurazione in continuo tramite apposito datalogger posizionato nelle immediate vicinanze dei pozzetti e predisposto per l'acquisizione dei dati con cadenza oraria.

Le indagini in situ e le prove di laboratorio sono eseguite da operatori e/o laboratori in concessione, secondo quanto previsto dal D.P.R. 6 Giugno 2001 n. 380 – Testo unico delle disposizioni legislative regolamentari in materia di edilizia.

#### **Sorgenti**

Le 4 sorgenti inserite nel piano di monitoraggio sono stati individuati sulla base degli studi geologici eseguiti a supporto della progettazione e sono per lo più rappresentate da venute concentrate alla testata di piccoli fossetti e/o su rotture di pendio. Le portate risultano molto contenute e generalmente inferiori a 1 l/sec. Sarà pertanto necessario mettere in opera in corrispondenza delle suddette emergenze, ove possibile, dei piccoli manufatti (pozzetti in cls prefabbricati), che favoriscano un accumulo, seppur contenuto, tale da permettere sia il campionamento che la misura/stima della portata. Nel caso non fosse possibile stimare con precisione la portata delle emergenze, a causa della natura morfologica di esse, verrà registrata la presenza/assenza di acqua.

La tabella che segue elenca i piezometri realizzati della rete di monitoraggio, con le profondità raggiunte ed il rispettivo codice, che individua anche il complesso acquifero monitorato (G = Gessi, M = livelli permeabili nelle Marne); la loro ubicazione è stata concordata con ARPA Piemonte (verb. sopralluogo prot. n°101649/22 del 19/10/2011). Nel PMA del progetto definitivo esistevano due tipologie di reti di monitoraggio, strutturale (MS) ed ambientale (MA), successivamente unificate in un'unica rete di



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

monitoraggio nell'ambito della progettazione esecutiva. Sono altresì elencate anche le sorgenti su cui effettuare le misure in situ ed il prelievo di campioni.

<b>CODICE PUNTO</b>	<b>PROFONDITA' (m)</b>
IOM-CH-010	
IOV-CH-020	15
IOV-MO-010	15
IOM-MO-040	40
IOV-MO-045	40
IOM-MO-050	40
IOM-MO-050bis	35
IOM-MO-051	80
IOV-MO-052	80
IOV-MO-053	35
IOM-MO-054(G)	45
IOM-MO-054(G)bis	20
IOM-MO-054(M)	80
IOM-MO-055	80
IOM-MO-055bis	30
IOV-MO-060(G)	54.5
IOV-MO-060(M)	60
IOM-MO-065(G)	65
IOM-MO-065(M)	80
IOM-MO-065(M)bis	80
IOV-MO-066	80
IOV-MO-066bis	38
IOM-MO-070	80
IOM-MO-070bis	30
IOV-MO-080(S10)	18
IOM-MO-090	60
IOV-VE-010	50
IOM-VE-011	80
IOV-VE-011	60
IOV-VE-013	80
IOM-VE-014(G)	50
IOM-VE-014(M)	80
IOM-VE-015(G)	35
IOM-VE-015(M)	80
IOV-VE-016	80
IOV-VE-016bis	30
IOM-VE-020	
IOM-VE-025	80
IOV-VE-040(G)	45
IOV-VE-040(M)	60
IOM-VE-045	80
IOM-VE-045bis	24
IOV-VE-046	70
IOM-VE-050	75
IOM-VE-050bis	19
IOM-VE-060	65
IOM-VE-061	45



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

<b>CODICE PUNTO</b>	<b>PROFONDITA' (m)</b>
IOM-VE-075(G)	24
IOM-VE-075(M)	60
IOV-VE-080	
IOM-VE-085	45
IOM-VE-090	40
IOM-VE-100	35
IOM-VE-105	40
IOV-VE-110	6.15
IOV-VE-115	40
IOM-VE-130	
IOM-VE-140	
IOM-VE-165	60
IOM-VE-170	60
IOM-VE-175	60
IOM-VE-180	60
IOM-VE-185	60
IOM-RO-010	15
IOV-RO-010	15
IOM-RO-030(PZ6-2)	7.1
IOV-RO-030(PZ6-4)	7
IOM-RO-040	15
IOV-RO-040	15
IOM-AB-010	15
IOV-AB-010	15
BH101-2012	40
BH102-2012	40
PZ1	80



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Di questa rete, in particolare, 29 piezometri e 2 sorgenti sono specifici per il monitoraggio dell'acquifero carsico contenuto nei gessi, in particolare:

<b>Monitoraggio gessi</b>		
Codice punto	Piezometro (P) Sorgente (S)	Profondità (m)
IOV-CH-020	P	15
IOM-MO-040	P	□□
IOV-MO-045	P	40
IOM-MO-050	P	□□
IOM-MO-050bis	P	35
IOV-MO-053	P	35
IOM-MO-054(G)	P	45
IOM-MO-055bis	P	30
IOV-MO-060(G)	P	54.5
IOM-MO-065(G)	P	65
IOM-MO-070	P	80
IOM-MO-090	P	60
IOV-VE-010	P	50
IOM-VE-014(G)	P	50
IOM-VE-015(G)	P	35
IOM-VE-025	P	80
IOM-VE-020	S	--
IOV-VE-040(G)	P	45
IOM-VE-045bis	P	24
IOM-VE-050bis	P	19
IOM-VE-060	P	65
IOM-VE-075(G)	P	24
IOV-VE-080	S	--
IOM-VE-100	P	35
IOV-MO-085	P	45
IOV-VE-011	P	60
IOM-VE-165	P	60
IOM-VE-170	P	60
IOM-VE-175	P	60
IOM-VE-180	P	60
IOM-VE-185	P	60

## 10.2 PARAMETRI INDICATORI

Per i vari punti di monitoraggio individuati dovranno essere determinati, con cadenza di seguito descritta, i seguenti parametri:

- **Parametri “in situ”:**
  - Soggiacenza
  - Quota della falda
  - Pressione interstiziale
- **Parametri “in situ”:** misurati tramite sonda multiparametrica
  - Temperatura



- Ossigeno disciolto
- Conducibilità
- pH
- potenziale Redox
- **Parametri di laboratorio:** prelevati con pompa “low flow”, stabilizzati in sede di prelievo e trasportati in laboratorio dentro apposita cella frigorifera.
  - idrocarburi totali
  - solidi sospesi totali
  - torbidità
  - metalli (Nichel, Cromo, Rame, Zinco, Piombo, Cadmio).
  - solfati

I parametri in situ verranno rilevati su tutti i punti della rete di monitoraggio mentre i parametri chimici saranno monitorati solo per i piezometri a monitoraggio delle aree di cantiere.

Su alcuni punti saranno altresì determinati in laboratorio i seguenti parametri batteriologici:

**coliformi fecali, streptococchi fecali e *Escherichia coli*.**

Le suddette analisi potranno essere escluse/interrotte nel momento in cui verrà realizzato l'allacciamento delle condutture di scarico provenienti dall'area di cantiere alla rete fognaria locale.

### **10.3 METODICHE DI MONITORAGGIO ED ANALISI**

Il campionamento da piezometri viene preceduto dallo spurgo di un congruo volume di acqua in modo da scartare l'acqua giacente e prelevare un campione realmente della falda. Prima di questa operazione viene misurato il livello indisturbato della piezometria mediante un sondino piezometrico elettrico.

Le attività sul campo prevedono la determinazione dei “**parametri in situ**” tramite l'utilizzo di sonde multiparametriche adeguatamente calibrate. Per la determinazione dei parametri di laboratorio, dovrà invece essere effettuato un campionamento di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi. I campioni saranno raccolti in opportuni contenitori e conservati alla temperatura di 4°C fino alla consegna al laboratorio analisi, in modo da conservare il più possibile inalterate le caratteristiche dei costituenti.

I **parametri chimici** di laboratorio saranno analizzati secondo le relative specifiche:

- Idrocarburi Totali (EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003 +UNI EN ISO 9377-2:2002)
- Solidi Sospesi Totali (APAT CNR IRSA 2090 B MAN 2902003)
- Torbidità (EPA 180.1 1993 REV 2.0)
- Cadmio (EPA 6010C 2007)
- Cromo (EPA 6010C 2007)
- Nichel (EPA 6010C 2007)
- Piombo (EPA 6010C 2007)



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Rame (EPA 6010C 2007)
- Zinco (EPA 6010C 2007)
- Solfati (UNI EN ISO 1034-1:2009)

e i seguenti **parametri batteriologici**, dove previsti:

- Coliformi fecali (APAT CNR IRSA 7020 B MAN 29 2003)
- Streptococchi fecali (APAT CNR IRSA 7040 C MAN 29 2003)
- Escherichia Coli (APAT CNR IRSA 7030 F MAN 29 2003)

### **Pressione interstiziale**

Nei piezometri a corda vibrante misurare viene misurata la pressione interstiziale nel terreno  $u$  tramite l' utilizzo di celle piezometriche a corda vibrante.

Una cella piezometrica è costituita da un cilindro metallico di piccole dimensioni, la cui cavità è divisa in due sezioni, una delle quali è completamente saturata d' acqua ed è in comunicazione con l' esterno tramite un setto poroso in ceramica (camera idraulica). Le due camere sono separate da una membrana metallica sottile. Al variare della pressione dell' acqua nel terreno, varia la pressione nella camera idraulica; la differenza di pressione tra le due camere produce quindi una deformazione della membrana. La misura di tale deformazione viene impiegata per determinare indirettamente il valore della pressione nel terreno  $u$  convertendo la deformazione della membrana in un segnale elettrico che risulta ad essa proporzionale.

Poiché le deformazioni della membrana sono piccolissime questi strumenti presentano dei tempi di risposta estremamente ridotti

Le campagne di monitoraggio sono state preventivamente concordate con ARPA e con gli uffici tecnici competenti della Regione Piemonte.

## **10.4 SOGLIE DI SUPERAMENTO**

La definizione di eventuali anomalie avverrà dal confronto dei valori misurati nei punti di monte e di valle (ove possibile l'associazione tra punti) e/o considerando i valori rilevati in Fase AO. Nel caso specifico le soglie di riferimento sono quelle riferibili alla normativa vigente, per i parametri, ovvero del D.Lgs 152/06.

## **10.5 ESTENSIONE TEMPORALE DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO**

**Fase AO:** sono previste **misure trimestrali per i parametri di laboratorio previsti nei punti a monitoraggio delle aree di cantiere e misure mensili** (livello piezometrico e parametri chimico fisici in situ) presso tutti i punti della rete per un periodo di 12 mesi.

Per quanto riguarda i piezometri equipaggiati con strumentazione in continuo l'acquisizione dei dati, intesa come scaricamento del set di dati dal datalogger, verrà effettuata con cadenza mensile.

**Fase CO:** sono previste **misure trimestrali** presso ogni punto di misura riguardante il monitoraggio ambientale per tutto il periodo di durata della fase CO. Sarà comunque possibile una variazione della frequenza delle misure presso i punti di controllo associati (coppie di punti o gruppo di punti) in base



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

al criterio di flessibilità stabilito e qualora le attività di cantiere lo rendessero necessario..

Nell'area interessata dalla realizzazione della Galleria di Verduno presso i punti della rete di monitoraggio (tabella pagine seguenti) sono previste misure del livello piezometrico con cadenza **mensile**; specifico monitoraggio è previsto nelle aree di imbocco in cui è raccomandata una **frequenza di lettura settimanale** almeno durante le fasi di realizzazione delle stesse. La frequenza di campionamento potrà essere intensificata nel caso dovessero insorgere specifiche necessità. Nell'ambito di ciascun trimestre, le misure dovranno essere effettuate in concomitanza delle attività potenzialmente pericolose per il sistema acquifero, sulla base delle indicazioni della Direzione Lavori. Durata fase 4 anni.

Nella fase di Corso d'Opera i piezometri con strumentazione in continuo verranno equipaggiati con modulo GPRS per la trasmissione del dato in remoto, al fine di garantire la tempestiva comunicazione dei dati acquisiti.

**Fase PO:** nell'anno successivo alla fine delle lavorazioni (fase CO), sono previste **misure trimestrali** da effettuarsi presso i punti individuati per il monitoraggio ambientale delle aree di cantiere. Durata fase: 1 anno.

## 10.6 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

La tabella seguente riporta la codifica dei punti di monitoraggio la loro ubicazione (località più vicina o progressiva di riferimento), il tipo di misura effettuata, le fasi di realizzazione delle campagne e i punti di controllo associati (stesso simbolo) in corrispondenza delle principali opere previste lungo il tracciato in rilevato; per quanto riguarda i piezometri ubicati lungo il tracciato in galleria e in corrispondenza degli imbocchi, le eventuali associazioni (monte/valle) ed il tipo di analisi da effettuare (chimiche e/o batteriologiche) sono state stabilite in accordo con ARPA nei citati Tavoli Tecnici e sopralluoghi.

Le tavole allegate al presente documento riportano i punti di monitoraggio identificati.

<b>Codifica Punto di Monitoraggio</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Parametri misurati</b>	<b>Punti associati</b>	<b>Fasi di Monitoraggio</b>
IOM-CH-010	C.NA DELLA SPIA'	IN SITU		AO, CO, PO
IOV-CH-020	PONTE RIO DEI DEGLIA	IN SITU, LABOR, BATTER		AO, CO, PO
IOV-MO-010	A VALLE CANTIERE CHERASCO	IN SITU, LABOR, BATTER		AO, CO, PO
IOM-MO-040	PK 0+650, NORD CASCINA DEGLIA	IN SITU, LABOR, BATTER		AO, CO
IOV-MO-045	PK 0+730	IN SITU, LABOR, BATTER		AO, CO
IOM-MO-050	PK 0+735	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-MO-050bis	PK 0+735	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-MO-051	PK 1+050	IN SITU		AO, CO
IOV-MO-052	PK 1+150	IN SITU / LIV		AO, CO
IOV-MO-053	NORD C.NA DABENE	IN SITU		AO, CO, PO



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

<b>Codifica Punto di Monitoraggio</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Parametri misurati</b>	<b>Punti associati</b>	<b>Fasi di Monitoraggio</b>
IOM-MO-054(G)	PK 1+280	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-MO-054(G)bis	PK 1+280	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-MO-054(M)	PK 1+280	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-MO-055	PK 1+500, BORGATA GARASSINI	IN SITU		AO, CO, PO
IOM-MO-055bis	PK 1+500, BORGATA GARASSINI	IN SITU		AO, CO, PO
IOV-MO-060(G)	PK 1+400, BORGATA GARASSINI	IN SITU / LIV		AO, CO
IOV-MO-060(M)	PK 1+400, BORGATA GARASSINI	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-MO-065(G)	PK 1+600, BORGATA GARASSINI	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-MO-065(M)	PK 1+600, BORGATA GARASSINI	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-MO-065(M)bis	PK 1+600, BORGATA GARASSINI	IN SITU / LIV		AO, CO
IOV-MO-066	PK 1+700, BORGATA GARASSINI	IN SITU / LIV		AO, CO
IOV-MO-066bis	PK 1+700, BORGATA GARASSINI	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-MO-070	PK 1+750, AD EST DI BORGATA GARASSINI	IN SITU		AO, CO, PO
IOM-MO-070bis	PK 1+750, AD EST DI BORGATA GARASSINI	IN SITU		AO, CO, PO
IOV-MO-080	CASCINA ROGGERI	LIV		AO, CO, PO
IOM-MO-090	OVEST BORGATA GARASSINI	IN SITU / LIV		AO, CO
IOV-VE-010	LOC. ROGGERI PRIMO, A VALLE TRACCIATO	IN SITU		AO, CO, PO
IOM-VE-011	PK 1+950, BORGATA GARASSINI	IN SITU / LIV		AO, CO
IOV-VE-011	C. CAMINALI	IN SITU		AO, CO, PO
IOV-VE-013	PK 2+250	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-VE-014(G)	PK 2+360	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-VE-014(M)	PK 2+360	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-VE-015(G)	PK 2+610	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-VE-015(M)	PK 2+610	IN SITU / LIV		AO, CO
IOV-VE-016	PK 2+700	IN SITU / LIV		AO, CO
IOV-VE-016bis	PK 2+700	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-VE-020	PK 2+910	IN SITU, PORT		AO, CO, PO
IOM-VE-025	PK 2+850	IN SITU		AO, CO, PO
IOV-VE-040(G)	PK 2+925	IN SITU / LIV		AO, CO
IOV-VE-040(M)	PK 2+925	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-VE-045	PK 3+130	IN SITU / LIV		AO, CO



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

<b>Codifica Punto di Monitoraggio</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Parametri misurati</b>	<b>Punti associati</b>	<b>Fasi di Monitoraggio</b>
IOM-VE-045bis	PK 3+130	IN SITU / LIV		AO, CO
IOV-VE-046	PK 3+140	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-VE-050	PK 3+230, LOC. MONTEMIGLIETTO	IN SITU		AO, CO, PO
IOM-VE-050bis	PK 3+230, LOC. MONTEMIGLIETTO	IN SITU		AO, CO, PO
IOM-VE-060	PK 3+370, A MONTE TRACCIATO	IN SITU		AO, CO, PO
IOM-VE-061	PK 3+410	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-VE-075(G)	PK3+450	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-VE-075(M)	PK3+450	IN SITU / LIV		AO, CO
IOV-VE-080	PK 3+610, A VALLE TRACCIATO	IN SITU, PORT		AO, CO, PO
IOM-VE-085	NE NUOVO OSPEDALE	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-VE-090	PK 3+650, A MONTE TRACCIATO	IN SITU		AO, CO, PO
IOM-VE-100	AD OVEST DI MONTEMIGLIETTO	IN SITU		AO, CO, PO
IOM-VE-105	PK 3+750, USCITA GALLERIA LATO ALBA	IN SITU / LIV		AO, CO
IOV-VE-110		IN SITU, LABOR, BATT		
IOV-VE-115	PK 3+750, USCITA GALLERIA LATO ALBA	IN SITU, LABOR, BATT		AO, CO
IOM-VE-130	PK 3+760	IN SITU, PORT		AO, CO, PO
IOM-VE-140	PK 3+940	IN SITU, PORT		AO, CO, PO
IOM-VE-165	PK 1+900	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-VE-170	PK 2+100	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-VE-175	PK 2+420	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-VE-180	VERDUNO	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-VE-185	EST NUOVO OSPEDALE	IN SITU / LIV		AO, CO
IOM-RO-010	PK 5+160, MONTE CAMPO BASE	IN SITU, LABOR, BATTER	□	AO, CO, PO
IOV-RO-010	PK 5+200, VALLE CAMPO BASE	IN SITU, LABOR, BATTER	□	AO, CO, PO
IOV-RO-030	PK 6+230, VALLE SVINCOLO ALBA OVEST	IN SITU, LABOR	□	AO, CO, PO
IOM-RO-030	PK 6+310, MONTE SVINCOLO ALBA OVEST	IN SITU, LABOR	□	AO, CO, PO
IOM-RO-040	PK 7+210, PRESSO SOTTOPASSO STRADA VICINALE	IN SITU, LABOR	○	AO, CO, PO
IOV-RO-040	PK 7+270, PRESSO SOTTOPASSO STRADA VICINALE	IN SITU, LABOR	○	AO, CO, PO
IOM-AB-010	MONTE AEREA	IN SITU, LABOR,	▼	AO, CO, PO



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Codifica Punto di Monitoraggio	Ubicazione	Parametri misurati	Punti associati	Fasi di Monitoraggio
	OPERATIVA ERGA-TALLORIA	BATTER		
IOV-AB-010	PK 8+750, VALLE AREA OPERATIVA ERGA-TALLORIA	IN SITU, LABOR, BATTER	▼	AO, CO, PO
BH-101-2012	AREA IMBOCCO CHERASCO	PRESSIONE INTERSTIZIALE, LIV		AO, CO, PO
BH102-2012	AREA IMBOCCO CHERASCO	PRESSIONE INTERSTIZIALE		AO, CO, PO
PZ-1	VERDUNO	PRESSIONE INTERSTIZIALE		AO, CO, PO

Di seguito sono riportati in tabella i piezometri strumentati in continuo.

Codice Piezometro	Fenestratura	Abitati limitrofi	Caratteristiche	Tipologia di misura	Fasi di monitoraggio
IOM-MO-050	Gessi	-	Ubicato in una zona in cui è attesa una variazione del livello di falda di media entità	Livello piezometrico	AO, CO, PO
IOM-MO-054(G)	Gessi	-	Ubicato in una zona in cui è attesa una variazione del livello di falda di media entità	Livello piezometrico	AO, CO, PO
IOM-MO-065(G)	Gessi	In prossimità di Borgata Garassini	Ubicato ai limiti della fascia in cui iniziano a verificarsi variazioni del livello di falda	Livello piezometrico	AO, CO, PO
IOM-VE-045(M)	Corpi detritici	-	Ubicato nell'acquifero in pressione dei corpi detritici intercalati nelle marne	Livello piezometrico	AO, CO, PO
IOV-VE-061	Corpi detritici	-	Ubicato nell'acquifero in pressione dei corpi detritici intercalati nelle marne	Livello piezometrico	AO, CO, PO
BH101-2012	Marne		Ubicato nelle marne nei pressi di c.na Spià	Livello piezometrico, pressione interstiziale	AO, CO, PO
BH102-2012	Marne		Ubicato nelle marne nei pressi di c.na Spià	Pressione interstiziale	AO, CO, PO
PZ1	Corpi detritici		Ubicato nell'acquifero in pressione dei corpi detritici intercalati nelle marne	Pressione interstiziale	AO, CO, PO





## **11. SOTTOSUOLO**

### **11.1 PREMESSA**

Come hanno evidenziato gli studi geologici di supporto alla progettazione del Lotto, il tracciato delle gallerie interessa alcune aree caratterizzate da condizioni geomorfologiche, litotecniche e/o geologiche strutturali particolari per le quali è necessaria la verifica delle possibili interferenze in termini di:

- innesco di fenomeni deformativi di versante;
- innesco di fenomeni di subsidenza;
- alterazioni del regime piezometrico.

Al fine di monitorare l'assetto idrogeologico della falda e lo stato deformativo dei versanti, con particolare attenzione alla presenza di centri abitati (es. Borgata Garassini), di zone di potenziale dissesto e prossimità a strutture sensibili (sito del nuovo Ospedale Alba-Bra) è stata quindi condivisa con gli Enti di Controllo la seguente rete di monitoraggio:

- n°24 inclinometri sia a monte che a valle del tracciato di progetto delle gallerie;
- n° 16 capisaldi per il monitoraggio topografico.

### **11.2 APPRONTAMENTO DELLA RETE DI MONITORAGGIO**

L'attività di monitoraggio interessa un'ampia fascia di territorio collinare con condizioni geomorfologiche, litotecniche e/o geologiche strutturali particolari per le quali è necessario un controllo su possibili fenomeni di:

- Innesco di fenomeni deformativi di versante
- Innesco di fenomeni di subsidenza

A seguito del sopralluogo del 19/11/2011 con ARPA e Regione Piemonte (verb. Sopralluogo prot. N°101649/22 del 19/10/2011) durante il quale si è giunti alla condivisione sull'ubicazione dei punti di monitoraggio, della tipologia di stazione di controllo e delle fasi di esecuzione di campagna, si è andati ad installare una fitta rete di inclinometri ai due imbocchi (lato Alba e lato Cherasco) della galleria e nelle aree attorno al cantiere del Nuovo Ospedale di Alba-Bra e al centro abitato della "Borgata Garassini".

L'installazione degli inclinometri è avvenuta più di 12 mesi prima dell'attivazione dei lavori, così da permettere di fornire con sufficiente anticipo rispetto al momento della costruzione (fase AO), la fotografia effettiva delle caratteristiche dei siti e di valutarne successivamente l'eventuale influenza da parte dei lavori di costruzione.

#### **Inclinometri**

Sono stati attrezzati inclinometri in acciaio a 4 guide. Gli inclinometri sono protetti tramite cappellotti in acciaio forniti di lucchetto o, nelle aree private adibite a

coltivazione (noccioleti, vigneti ...), tramite pozzetti 0.3x0.3x0.3m a livello del piano campagna.

E' inoltre previsto di attrezzare 4 inclinometri con strumentazione per il rilevamento remoto ed in continuo dei movimenti. La tecnologia più adeguata sarà definita a valle della conclusione della fase di Ante Operam.

L'elenco completo degli inclinometri e la loro profondità è riportata nel par. 11.6 Ubicazione dei punti di monitoraggio.

### **Rete topografica**

Per i caposaldi sono state posizionate borchie di metallo su manufatti (pozzetti, muri, pavimentazioni) in calcestruzzo per garantire il massimo della stabilità dei punti nel tempo vista l'estesa durata della campagna.

L'elenco completo dei capisaldi e dei punti fissi è riportato nella tabella di seguito mentre l'elenco delle aree monitorate è riportato nella tabella al par. 11.6 "Ubicazione dei punti di monitoraggio".

<b>Monitoraggio Topografico</b>		
Codice punto	località	manufatto
CS01	Cascina Spià	pozzetto
CS02	Area Imbocco Cherasco	pozzetto
CS03	Cascina Dabene	pozzetto
CS04	Cascina Dabene	muro
CS05	Ovest Borgata Garassini	pozzetto
CS06	Ovest Borgata Garassini	pavimentazione
CS07	Ovest Borgata Garassini	pavimentazione
CS08	Ovest Borgata Garassini	muro
CS09	Borgata Garassini	muro
CS10	Borgata Garassini	muro
CS11	Borgata Garassini	muro
CS12	Borgata Garassini	muro
CS13	Borgata Garassini	muro
CS14	Strada Bricco Cogni	pavimentazione
CS15	Monte Miglietto	pavimentazione
CS16	Ovest Cantiere Ospedale	manufatto
VP01	Verduno	monumento
VP02	Ristorante "La Cascata"	tetto

## **11.3 PARAMETRI INDICATORI**

### **11.3.1 Monitoraggio inclinometrico**

Lo scopo delle misure inclinometriche e' quello di individuare con precisione, in un versante probabilmente instabile, eventuali piani di scivolamento, di controllare nel tempo l'entità, la velocità e la direzione dei movimenti, ottenendo così validi dati sulla pericolosità; gli stessi dati possono essere inoltre utilizzati in una progettazione mirata dell'eventuale intervento di stabilizzazione.



Le misure vengono eseguite con apposite apparecchiature in tubi inclinometrici in acciaio a quattro guide, opportunamente installati nel terreno, ad intervalli di tempo stabiliti.

Tra i dati restituiti oltre ai tabulati numerici delle misure si forniscono i grafici di:

- Azimut verticalità: rappresenta la direzione della deviazione rispetto alla verticale in gradi sessagesimali. Non rappresenta l' azimut reale ma l' angolo a partire dall' est in senso antiorario ( $90^\circ$ =nord)
- Movimento dall' origine: movimento per sommatoria dalla misura di origine, rappresenta la somma vettoriale dal basso dei movimenti riscontrati nei singoli punti di misura.
- Movimento per punti: rappresenta il movimento rispetto alla misura di origine di ogni tratto misurato ( ogni passo sonda ).

### **11.3.2 Monitoraggio topografico**

Lo scopo del monitoraggio esterno dell'area interessata dalla costruenda "galleria Verduno" si prefigge di verificare eventuali movimenti plano altimetrici nel territorio interessato dalla perforazione della galleria

Il rilievo è stato eseguito utilizzando strumentazione GPS.

Dalle campagne di misura si ottengono i seguenti elaborati:

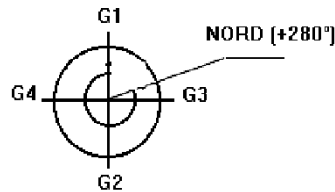
- Il riepilogo degli stazionamenti eseguiti per determinare le coordinate dei punti fissi
- La verifica di eventuali spostamenti rilevati sui punti fissi
- Il riepilogo degli stazionamenti eseguiti per determinare le coordinate dei punti di controllo
- Il riepilogo delle elaborazioni delle linee di base dei punti di controllo
- La verifica degli errori di chiusura dei poligoni dei punti di controllo
- I risultati della compensazione dei punti di controllo

## **11.4 METODICHE DI MONITORAGGIO**

### **11.4.1 Monitoraggio inclinometrico**

Per il monitoraggio inclinometrico si usa il Sistema Inclinometrico OG310S MEMS composta da una sonda biassiale, cavo, datalogger. I dati vengono elaborati con il relativo programma OG390WIN.

Per ogni tubo inclinometrico, in occasione della prima misura (comunemente nota come "misura 0") è stata indicata una guida principale (G1), quella che più approssima la direzione di probabile movimento (guida verso valle) e se ne è misurato l' azimut.



La misura, dopo opportuna acclimatizzazione della sonda nel foro, viene effettuata su ognuna delle quattro guide seguendo l'ordine indicato nella figura (G1, G2, G3, G4) con la rotella alta della sonda a fare da riferimento, partendo dall'alto ed effettuando una lettura ogni 0.5 m fino a fondo foro; essendo la sonda biassiale questa metodologia ci fornisce a tutti gli effetti una doppia serie di valori per ogni guida, che riduce in maniera significativa la possibilità di errore delle letture.

#### 11.4.2 Monitoraggio topografico

I rilievi sono condotti utilizzando due stazioni permanenti della rete ItalPos di Leica come punti fissi; esse sono Asti e Sav2 (Savigliano). Il rilievo dei punti è stato eseguito con strumentazioni GPS a doppia frequenza. Gli strumenti utilizzati sono: LEICA GX1230 GG abilitati alla ricezione dei segnali satellitari inviati sia dai satelliti della costellazione americana (NAVSTAR GPS) che da quella Russa (GLONASS). Il rilievo è stato eseguito utilizzando le strumentazioni GPS in modalità statica, le attrezzature sono state impostate in modo che l'angolo di elevazione rispetto all'orizzontale passante per l'antenna fosse pari a 15° e che il campionamento dei segnali satellitari avvenissero ogni 5 secondi.

Gli stazionamenti sui vari punti non sono mai stati inferiori ai 30 minuti, ogni punto di controllo è stato collegato ai punti fissi mediante il rilievo di due linee di base.

L'elaborazione dei dati GPS è stata eseguita con il programma "LEICA GEO OFFICE" versione 8.0.0.0 del quale è stata acquistata l'opzione che permette di elaborare il rilievo statico utilizzando anche i satelliti della costellazione russa (GLONASS).

#### 11.5 ESTENSIONE TEMPORALE DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

L'installazione dei piezometri, degli inclinometri e l'individuazione dei capisaldi per il monitoraggio topografico delle aree individuate ha preso avvio a novembre 2011, più di 12 mesi prima dell'attivazione dei lavori, così da permettere di fornire con sufficiente anticipo rispetto al momento della costruzione (**fase Ante-Operam**), la fotografia effettiva delle caratteristiche dei siti e di valutarne successivamente l'eventuale influenza da parte dei lavori di costruzione.

##### FASE AO:

*Monitoraggio inclinometrico:* le misure di AO sono state avviate con frequenza mensile. Al raggiungimento dei primi 12 mesi di rilievo le misure proseguiranno con frequenza trimestrale; in relazione alla data di avvio attività, le misure trimestrali prenderanno avvio a gennaio 2013;

*Monitoraggio topografico:* le misure di AO sono state avviate con frequenza mensile.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**FASE CO:**

*Monitoraggio inclinometrico:* si procederà al monitoraggio topografico delle superfici individuate, degli inclinometri con frequenza di misura **mensile**; Sarà comunque possibile una variazione della frequenza delle misure in base al criterio di flessibilità stabilito.

E' inoltre previsto di attrezzare 4 inclinometri con strumentazione per il rilevamento remoto ed in continuo dei movimenti. La tecnologia più adeguata sarà definita a valle della conclusione della fase di Ante Operam.

*Monitoraggio topografico:* si procederà al monitoraggio topografico delle superfici individuate, degli inclinometri con frequenza di misura **mensile**; Sarà comunque possibile una variazione della frequenza delle misure in base al criterio di flessibilità stabilito.

**FASE PO:**

L'estensione e le modalità di esecuzione del monitoraggio Post Operam relativamente sia al monitoraggio inclinometrico che topografico, saranno definite di concerto con l'Osservatorio Ambientale, in relazione agli esiti dei rilievi eseguiti in fase di Corso d'Opera.

## 11.6 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

La tabella seguente riporta la codifica dei punti di monitoraggio la loro ubicazione, così come concordata con ARPA e Regione Piemonte (verb. sopralluogo prot. n°101649/22 del 19/10/2011), la località più vicina o progressiva di riferimento, il tipo di misura effettuata e le fasi di realizzazione delle campagne.

Le tavole allegate al presente documento riportano i punti di monitoraggio identificati.

<b>Codifica Punto di Monitoraggio</b>	<b>Tipologia punto monitoraggio</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Profondità (m)</b>	<b>Fasi di Monitoraggio</b>
SOT-CH-010	INCLINOMETRO	CASCINA DELLA SPIA	40	AO, CO
SOT-MO-020	INCLINOMETRO	AREA IMBOCCO CHERASCO	40	AO, CO
SOT-MO-030	INCLINOMETRO	AREA IMBOCCO CHERASCO	40	AO, CO
SOT-MO-040	INCLINOMETRO	AREA IMBOCCO CHERASCO	40	AO, CO
SOT-MO-045	INCLINOMETRO	AREA IMBOCCO CHERASCO	40	AO, CO
SOT-MO-047	INCLINOMETRO	CASCINA DABENE	50	AO, CO
SOT-MO-048	INCLINOMETRO	EST AREA IMBOCCO CHERASCO	50	AO, CO
SOT-MO-050	TOPOGRAFICO	AREA IMBOCCO CHERASCO		AO, CO
SOT-MO-060	TOPOGRAFICO	CASCINA DABENE		AO, CO
SOT-MO-070	TOPOGRAFICO	OVEST BORGATA GARASSINI		AO, CO
SOT-MO-072	INCLINOMETRO	NORD BORGATA GARASSINI	50	AO, CO
SOT-MO-073	INCLINOMETRO	BORGATA GARASSINI	80	AO, CO
SOT-MO-074	INCLINOMETRO	NORD BORGATA GARASSINI	70	AO, CO
SOT-MO-075	INCLINOMETRO	OVEST BORGATA	80	AO, CO



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

<b>Codifica Punto di Monitoraggio</b>	<b>Tipologia punto monitoraggio</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Profondità (m)</b>	<b>Fasi di Monitoraggio</b>
		GARASSINI		
SOT-MO-080	TOPOGRAFICO	BORGATA GARASSINI		AO, CO
SOT-MO-085	INCLINOMETRO	SUD C. CAMINALI	80	AO, CO
SOT-MO-090	INCLINOMETRO	BORGATA GARASSINI	80	AO, CO
SOT-VE-002	INCLINOMETRO	EST BORGATA GARASSINI	80	AO, CO
SOT-VE-010	TOPOGRAFICO	CONTRADA MONTEMIGLIETTO		AO, CO
SOT-VE-020	INCLINOMETRO	SUD CONTRADA MONTEMIGLIETTO	70	AO, CO
SOT-VE-025	INCLINOMETRO	CONTRADA MONTEMIGLIETTO	60	AO, CO
SOT-VE-030	INCLINOMETRO	EST CONTRADA MONTEMIGLIETTO	60	AO, CO
SOT-VE-035	INCLINOMETRO	NORD CONTRADA MONTEMIGLIETTO	50	AO, CO
SOT-VE-040	INCLINOMETRO	NORD-EST CONTRADA MONTEMIGLIETTO	20	AO, CO
SOT-VE-050	INCLINOMETRO	IMBOCCO LATO ALBA	30	AO, CO
SOT-VE-060	TOPOGRAFICO	AREA IMBOCCO ALBA		AO, CO
SOT-VE-070	INCLINOMETRO	IMBOCCO LATO ALBA	40	AO, CO
SOT-VE-075	INCLINOMETRO	IMBOCCO LATO ALBA	35	AO, CO
SOT-VE-080	INCLINOMETRO	IMBOCCO LATO ALBA	40	AO, CO
SOT-VE-100	INCLINOMETRO	IMBOCCO LATO ALBA	40	AO, CO

Di seguito sono riportati in tabella gli inclinometri che saranno strumentati in continuo:

<b>Codifica Punto di Monitoraggio</b>	<b>Tipologia punto monitoraggio</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Profondità (m)</b>	<b>Fasi di Monitoraggio</b>
SOT-VE-030	INCLINOMETRO	EST CONTRADA MONTEMIGLIETTO	60	CO
SOT-VE-040	INCLINOMETRO	NORD-EST CONTRADA MONTEMIGLIETTO	20	CO
SOT-MO-047	INCLINOMETRO	CASCINA DABENE	50	CO
SOT-MO-090	INCLINOMETRO	BORGATA GARASSINI	80	CO



## 12. ATMOSFERA

Il monitoraggio della seguente componente ambientale ha come obiettivo fondamentale la valutazione della qualità dell'aria, mantenendo sotto controllo gli eventuali incrementi del livello di concentrazione delle polveri e degli inquinanti aerodispersi.

L'aumento delle componenti inquinanti nell'atmosfera sono riconducibili principalmente alle numerose attività di cantiere svolte durante la realizzazione dell'opera (operazioni di scavo, movimentazione di inerti, transito di mezzi d'opera su piste) e al traffico degli autoveicoli sull'opera realizzata. La diffusione, il sollevamento di polveri e l'emissione di inquinanti aerodispersi possono avere ricadute notevoli sull'ambiente e, in particolare, sulla salute umana; per questo motivo un loro attento e specifico monitoraggio risulta di notevole importanza.

Le verifiche di campo devono essere eseguite, per quanto possibile, nei momenti ritenuti di maggior criticità (worst case emissivo o worst case meteorologico).

### 12.1 CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Le sorgenti che possono essere fonte di inquinamento atmosferico connesse alla cantierizzazione ed all'esercizio dell'opera sono riconducibili alle seguenti tipologie:

- cantieri fissi (ospitanti impianti o lavorazioni che comportino emissioni significative);
- fronte di avanzamento lavori;
- piste e viabilità di cantiere;
- fase di esercizio dell'infrastruttura.

Il monitoraggio della componente atmosfera segue le indicazioni di macroposizionamento descritte nel D.Lgs 155/10, Allegato III, per la misurazione in siti fissi, ed è subordinato innanzitutto alla protezione della salute umana. A tal fine, i punti di campionamento sono ubicati in modo da fornire dati sulle aree all'interno di zone dove si prevedono i più elevati livelli a cui è probabile che la popolazione sia esposta, direttamente o indirettamente, per un periodo significativo in relazione al periodo di azione del valore limite. I punti di monitoraggio sono pertanto previsti (macroposizionamento) in corrispondenza dei ricettori civili ubicati in prossimità delle aree operative (cantieri operativi e fronte di avanzamento lavori), lungo le strade interessate dai transiti dei mezzi di cantiere e presso i ricettori più prossimi all'opera in costruzione.

Nella scelta della stazioni di monitoraggio, nella misura in cui sia tecnicamente fattibile, sono rispettate le seguenti prescrizioni relative al microposizionamento delle stazioni mobili e al posizionamento dei captatori passivi:

-) stazioni mobili rilocabili:

- a) l'ingresso della sonda di campionamento deve essere libero e non vi debbono essere ostacoli che possano disturbare il flusso d'aria nelle vicinanze del campionatore (di norma a distanza di alcuni metri rispetto ad edifici, balconi, alberi ed altri ostacoli e, nel caso di punti di campionamento rappresentativi della qualità

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

b) di regola, il punto di ingresso dell'aria deve situarsi tra 1,5 m e 4 m sopra il livello del suolo. Possono essere talvolta necessarie posizioni più elevate (fino ad 8 m). Può anche essere opportuna un'ubicazione più elevata se la stazione è rappresentativa di un'ampia area;

c) il punto di ingresso della sonda non deve essere collocato nelle immediate vicinanze di fonti inquinanti per evitare l'aspirazione diretta di emissioni non miscelate con l'aria ambiente;

d) lo scarico del campionatore deve essere collocato in modo da evitare il ricircolo dell'aria scaricata verso l'ingresso del campionatore;

e) per l'ubicazione dei campionatori relativi al traffico:

- per tutti gli inquinanti, tali campionatori dovrebbero essere situati a più di 25 m di distanza dal bordo dei grandi incroci e a più di 4 m di distanza dal centro della corsia di traffico più vicina;

- per il biossido di azoto il punto di ingresso deve essere ubicato non oltre 5 m dal bordo stradale;

- per il materiale particolato, il piombo e il benzene, il punto di ingresso deve essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente sulla linea degli edifici.

-) captatori passivi:

a) l'ingresso verso il campionatore deve essere libero e non vi debbono essere ostacoli che possano disturbare il flusso d'aria nelle vicinanze;

b) i campionatori diffusivi dovranno essere collocati ad una altezza compresa tra 2.5 e 3 metri dal suolo, al fine di evitare manomissioni o danneggiamenti ad opera di persone non autorizzate;

c) la collocazione della strumentazione potrà avvenire attraverso l'utilizzo di idonee paline in acciaio o ferro di altezza idonea, adeguatamente fissate al terreno, oppure utilizzando alberi o strutture presenti in loco quali lampioni, tralicci della corrente elettrica, sostegni per indicazioni e/o cartelli stradali....

d) i campionatori diffusivi dovranno necessariamente essere ubicati in modo che i campioni prelevati siano rappresentativi della qualità dell'aria ambiente sulla linea degli edifici.

Per quanto concerne i ricettori da monitorare, la selezione è stata effettuata sulla base di specifici criteri ovvero la dimensione del ricettore (inteso come numero delle persone presenti e pertanto potenzialmente esposte al fattore), la distanza del ricettore dalle fonti di pressione (di realizzazione e di esercizio dell'opera), la persistenza temporale delle fonti di pressione durante la fase di CO e la sensibilità del ricettore (ospedali, edifici pubblici, ecc.); i punti di monitoraggio stabiliti nei vari TT sono stati successivamente condivisi con ARPA in sede di sopralluogo congiunto (13/06/2012).

## **12.2 PARAMETRI INDICATORI**

Non esiste alcun parametro che, preso singolarmente, possa essere considerato un indicatore esaustivo della qualità atmosferica. Per fornire un quadro rappresentativo degli impatti sarà effettuato il monitoraggio di una serie di inquinanti aerodispersi ritenuti rappresentativi delle sorgenti monitorate e delle polveri, inclusa la frazione totale (PTS), data la natura delle attività in oggetto.

I livelli di concentrazione degli inquinanti atmosferici in un sito dipendono, come è evidente, dalla quantità e dalle modalità di emissione degli inquinanti stessi nell'area, ma le condizioni meteorologiche influiscono sia sulle condizioni di dispersione e di accumulo degli inquinanti, sia sulla formazione di alcune sostanze nell'atmosfera stessa. E' pertanto importante che i livelli di concentrazione osservati, soprattutto durante una campagna di breve durata, siano valutati alla luce delle condizioni meteorologiche verificatesi nel periodo di monitoraggio.

I parametri monitorati sono:

- Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>);
- BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, m-xilene, o-xilene, p-xilene);
- PTS;
- PM<sub>10</sub>;
- Parametri meteorologici (direzione e velocità vento, temperatura atmosferica, umidità relativa, pressione atmosferica, radiazione solare, precipitazioni).

Le indagini dovranno essere concentrate, in accordo con la Direzione Lavori, nei momenti ritenuti a di maggior criticità (worst case emissivo o worst case meteorologico).

## **12.3 METODICHE DI MONITORAGGIO ED ANALISI**

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo, di manipolazione e preparazione di campioni in laboratorio, di elaborazione dei dati relativi alle attività saranno effettuate secondo la normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali.

Di seguito sono riportati i parametri oggetto di monitoraggio.

### **Polveri sottili (PM<sub>10</sub>)**

Il Particolato Fine (PM<sub>10</sub>) è costituito da una miscela di particelle solide e liquide, di diverse caratteristiche chimico-fisiche e diverse dimensioni. Esse possono essere di origine primaria, cioè emesse direttamente in atmosfera da processi naturali o antropici, o secondaria, cioè formate in atmosfera a seguito di reazioni chimiche e di origine prevalentemente umana. Le principali sorgenti naturali sono erosione e risollevarimento del suolo, incendi, pollini, spray marino, eruzioni vulcaniche; le sorgenti antropiche si riconducono principalmente a processi di combustione (traffico autoveicolare, uso di combustibili, emissioni industriali).

Al fine di valutare l'impatto del particolato sulla salute umana si possono distinguere una frazione in grado di penetrare nelle prime vie respiratorie (naso, faringe, laringe) e una frazione in grado di giungere fino alle parti inferiori dell'apparato respiratorio (trachea, bronchi, alveoli polmonari). La prima corrisponde a particelle con diametro

aerodinamico inferiore a 10  $\mu\text{m}$  (PM10), la seconda a particelle con diametro aerodinamico inferiore a 2.5  $\mu\text{m}$  (PM2.5).

I prelievi saranno effettuati con campionatori mobili a flusso costante rilocabili, in grado di gestire in modo automatico il prelievo in sequenza su 15 filtri; opereranno con flusso di 38,3 l/min per periodi di tempo di 24 ore per filtro, conformemente a quanto espresso nella normativa di riferimento (DLgs n. 155 del 13 agosto 2010). La durata della campagna sarà di 15 giorni.

Il campionamento ambientale sarà eseguito posizionando la testa di prelievo per il PM10 a circa 2 m dal suolo; la testa di captazione permette il frazionamento delle polveri aerodisperse a 10  $\mu\text{m}$ . Nella parte inferiore della testa di prelievo viene collocato un filtro in fibra di vetro/quarzo (secondo normativa UNI 12341) con diametro di 47 mm. I filtri prima di essere utilizzati, saranno condizionati in stufa termostatica, trasferiti successivamente in essiccatore e pesati con bilancia analitica di precisione. Al termine del campionamento i filtri subiranno lo stesso procedimento; la differenza tra le due pesate esprime la quantità di polvere captata con granulometria inferiore a 10  $\mu\text{m}$ .

### **Polveri Totali Sospese (PTS)**

La legge che definisce la metodologia per la rilevazione delle PTS (allegato IV del D.P.R. n. 203 del 24 maggio 1988) è stata abrogata dal D.M. n. 60 del 2 aprile 2002 (Art. 40). Tuttavia, se dal punto di vista prettamente sanitario la misura delle polveri totali è stata sostituita da quella del PM10, le PTS costituiscono una delle maggiori fonti del disagio percepito da parte della popolazione e la loro misura costituisce ancora un dato importante ed apprezzato dagli organi di controllo.

I prelievi saranno effettuati secondo le modalità indicate nel DPCM del 28/03/1983; si prevede l'utilizzo di campionatori mobili rilocabili in grado di gestire in modo automatico il prelievo in sequenza su 15 filtri operando con flusso di 20 l/min per periodi di tempo di 24 ore per filtro. I campionamenti ambientali saranno eseguiti su filtri in fibra di vetro/quarzo (secondo normativa UNI 12341) con diametro di 47 mm, ponendo il porta filtro a circa 2 m dal piano calpestio. La durata della campagna sarà di 15 giorni.

I filtri prima di essere utilizzati, saranno condizionati in stufa termostatica, trasferiti in essiccatore e pesati con bilancia analitica di precisione. I filtri subiranno lo stesso procedimento dopo il campionamento; la differenza fra le due pesate esprime la quantità di polvere totale captata.

### **Parametri meteorologici**

Durante le campagne di monitoraggio delle polveri saranno registrati i parametri meteorologici mediante il posizionamento di un laboratorio mobile (furgone attrezzato). Il mezzo mobile sarà adeguatamente attrezzato anche per l'acquisizione, durante l'intero periodo di monitoraggio, dei seguenti dati meteorologici:

- Direzione vento;
- Velocità del Vento;
- Temperatura;
- Umidità Relativa;
- Pressione Barometrica;
- Radiazione Solare Totale;
- Pioggia

### **Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)**

In corrispondenza dei ricettori prossimi ai cantieri fissi, alla viabilità utilizzata dai mezzi di cantiere ed all'opera in costruzione, saranno posizionati campionatori diffusivi per

l'analisi del biossido di azoto. Il corpo diffusivo è costituito da una cartuccia in polietilene microporoso rivestito di trietanolammina (TEA) umida. Il Biossido di azoto viene chemioadsorbito dalla TEA sotto forma di ioni nitrito. Il periodo di esposizione sarà di 15 giorni. Il calcolo della concentrazione di biossido di azoto avverrà mediante determinazione colorimetrica dello ione nitrito.

I campionamenti verranno svolte in coerenza con quanto definito dal DLgs n. 155 del 13 agosto 2010.

#### **Benzene, Etilbenzene, Toluene e Xileni (BTEX)**

Ai campionatori per l'analisi del biossido di azoto saranno associati campionatori per i BTEX. In questo caso il corpo diffusivo è costituito da un tubo generalmente di acciaio inossidabile riempito con carbone grafitato. Il periodo di esposizione sarà di 15 giorni.

I composti organici, captati per adsorbimento, sono recuperati per desorbimento termico ed analizzati in gascromatografia capillare con rilevatore FID o MS.

I vari campionamenti saranno effettuati con campionatori mobili a flusso costante rilocabili (su carrello e/o su furgoni appositamente attrezzati, Foto 1 e 2) in corrispondenza delle aree di cantiere e/o altre aree ritenute significative e con campionatori passivi diffusivi (Foto 3) presso le altre aree identificate. Per l'intero periodo di monitoraggio sarà garantita la presenza di personale tecnico al fine di verificare e controllare il corretto funzionamento di tutta la strumentazione, effettuare tutte le tarature necessarie con la dovuta cadenza e sostituire filtri ed altri accessori.

I campionamenti verranno svolte in coerenza con quanto definito dal DLgs n. 155 del 13 agosto 2010.



Foto 1: Stazione di monitoraggio su carrello mobile.





Foto 2: Stazione di monitoraggio laboratorio mobile (furgone attrezzato) per rilievo anche di dati meteo.



Foto 3: Campionatore diffusivo.

## 12.4 SOGLIE DI SUPERAMENTO

La differenza tra la qualità dell'atmosfera nei pressi delle lavorazioni e quella definita da uno scenario di riferimento non influenzato dalle lavorazioni costituisce il termine di valutazione di riferimento per l'identificazione delle misure di prevenzione e/o la verifica dell'efficacia delle misure stesse.





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

In relazione alle specifiche attività di cantiere i parametri maggiormente significativi, che risultano più efficaci per consentire un rapido intervento in caso di anomalie, sono quelli associati alla misura delle polveri: PTS e PM10.

La metodica di riferimento per la definizione delle soglie di anomalia ambientale nella fase di Corso d'Opera verrà concordata in sede di Osservatorio Ambientale.

## **12.5 ESTENSIONE TEMPORALE DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO**

Il controllo della qualità dell'aria viene effettuato:

- nella fase ante operam AO, così da costituire il quadro di riferimento per le condizioni della qualità dell'aria pregresse;
- nel periodo di costruzione dell'opera CO, dall'allestimento ed esercizio dei cantieri (scavi, movimentazione di terreno, conduzione di mezzi d'opera) fino alla fine dei lavori. La fase di costruzione delle opere in progetto si configura come una attività di tipo pluriennale, con fasi di lavoro ampiamente differenziate e associate ad un rilevante potenziale di interazione con i recettori. L'impatto della fase di cantiere presenta tuttavia caratteristiche di transitorietà ed è quindi alla luce delle lavorazioni previste e della loro contemporaneità che potranno essere individuati i ricettori maggiormente esposti e si potrà procedere, sulla base della durata di esposizione, a definire le priorità di monitoraggio;
- nella fase post operam PO, durante l'esercizio del tronco autostradale, per monitorare la qualità dell'aria in presenza del traffico veicolare.

In particolare si prevede:

**Fase AO:** sono previste **2 misure** con frequenza semestrale, da effettuarsi nei periodi stagionali più rappresentativi (estate ed inverno), su tutti i punti individuati. Durata fase: 1 anno.

**Fase CO:** **misure trimestrali** dei parametri di qualità dell'aria (NO<sub>2</sub>, BTEX) con campionatori diffusivi presso i ricettori indicati, per tutto il periodo di durata della fase CO. Ciascuna campagna di monitoraggio avrà durata unitaria pari a 15 giorni e verrà ripetuta 4 volte all'anno, per un totale di n° 60 giorni annui di monitoraggio. Nell'ambito di ciascun trimestre, le misure dovranno essere effettuate in concomitanza delle lavorazioni maggiormente impattanti, sulla base delle indicazioni della Direzione Lavori. In corrispondenza dei cantieri operativi saranno effettuate anche misure di qualità dell'aria (parametri ambientali PM10, PTS, BTEX, NO<sub>2</sub> e parametri meteorologici) attraverso l'utilizzo di mezzo mobile rilocabile. Durata fase: 4 anni.

**Fase PO:** nel primo anno dalla fine della fase CO (fase PO1), sono previste **2 misure** con frequenza semestrale presso i ricettori in adiacenza alla sede autostradale ed alla nuova viabilità realizzata, da effettuarsi nei periodi invernale ed estivo. Successivamente all'apertura definitiva al traffico del collegamento autostradale nel secondo anno dalla fine della fase CO, verranno effettuate ulteriori **2 misure** con frequenza semestrale allo scopo di verificare le concentrazioni dei parametri in condizioni di traffico rappresentative dell'assetto definitivo dell'infrastruttura (fase PO2); in questo



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

modo sarà possibile confrontare le pressioni ambientali sulla componente atmosfera con quelle previste dalle valutazioni ex-ante. Durata fase: 2 anni.

## 12.6 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

La tabella seguente riporta la codifica dei punti di monitoraggio, nonché il tipo di misura effettuata e le fasi di monitoraggio delle campagne previste per i singoli ricettori. Il tipo di misura da effettuare, la scelta e l'ubicazione dei punti di monitoraggio sono stati concordati con ARPA in sede di sopralluogo avvenuto in data 13 Giugno 2012.

Codifica Punto di Monitoraggio	Ubicazione punto	Parametri misurati	Tipo strumentazione	Esposizione ricettore	Fasi di Monitoraggio
ATM-CH-010	CASCINA DELLA SPIA'	PM10, PTS, NO2, BTEX	Stazione mobile rilocabile Captatore passivo	Cantiere mobile	AO, CO, PO1, PO2
ATM-VE-020	AREA ARTIG./IND.REGIONE PIANA	PM10, PTS, NO2, BTEX, METEOR	Stazione mobile rilocabile Captatore passivo	Cantiere mobile	AO, CO, PO1, PO2
ATM-VE-030	MONTEMIGLIETTO	PM10, PTS, NO2, BTEX, METEOR	Stazione mobile rilocabile Captatore passivo	Cantiere mobile	AO, CO, PO1, PO2
ATM-RO-010	SUD SP7, SVINCOLO VERDUNO-RODDI	PM10, PTS, NO2, BTEX	Stazione mobile rilocabile Captatore passivo	Cantiere fisso	AO, CO, PO1, PO2
ATM-RO-020	SUD SP7, EST CAMPO BASE	NO2, BTEX	Captatore passivo	Viabilità di cantiere	AO, CO, PO1, PO2
ATM-RO-022	SUD SP7, EST CAMPO BASE	NO2, BTEX	Captatore passivo	Viabilità di cantiere	AO, CO, PO1, PO2
ATM-RO-030	EST MOLINO DI RODDI	NO2, BTEX	Captatore passivo	Cantiere mobile	AO, CO, PO1, PO2
ATM-RO-040	MOLINO DI RODDI	NO2, BTEX	Captatore passivo	Viabilità di cantiere	AO, CO, PO1, PO2

La tavola e le schede di dettaglio allegate al presente documento riportano i punti di monitoraggio identificati.

## **13. RUMORE**

### **13.1 CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO**

La selezione delle postazioni di monitoraggio acustico si rifà ad una serie di criteri che riguardano, da un lato, la caratteristica intrinseca del ricettore identificato nell'ambito dello studio acustico, dall'altro alla natura delle relazioni che si instaurano tra i ricettori più a rischio di esposizione agli effetti delle attività di cantiere e/o di esercizio dell'infrastruttura (per controlli di CO e verifiche di PO). Rientrano nei criteri del primo tipo:

- 1) destinazione d'uso del ricettore (sensibilità);
- 2) distanza ricettore – infrastruttura;
- 3) altezza del fabbricato;
- 4) condizioni di affaccio alla sorgente (assenza di schermature naturali o antropiche).

A tali criteri si sovrappongono quelli del secondo tipo, articolati secondo i parametri specifici relativi alla fase di esercizio (Ante Operam - nel caso di infrastrutture esistenti - e Post Operam):

- 5) verifica di efficacia dell'intervento di mitigazione acustica predisposto a beneficio del ricettore o gruppo di ricettori;
- 6) presenza di criticità residue nello scenario post-mitigazione riconducibili alla sorgente mitigata o ad altre sorgenti infrastrutturali;
- 7) clima acustico post-mitigazione con livelli prossimi ai limiti normativi;
- 8) criticità preesistenti l'opera (rilevante impatto acustico ante Operam).

e secondo i parametri relativi alle fasi di cantierizzazione (corso d'Opera):

- 9) prossimità a sorgenti fisse di cantiere;
- 10) prossimità a sorgenti mobili di fronte avanzamento lavori;
- 11) prossimità a viabilità utilizzata dai mezzi d'Opera.

I ricettori su cui effettuare il monitoraggio definiti durante i TT sono stati successivamente condivisi con ARPA durante il sopralluogo avvenuto in data 13 Giugno 2012.

In particolare si è previsto l'eventualità dell'utilizzo di punti alternativi, qualora l'accesso ai punti individuati fosse impossibilitato.

### **13.2 METODICHE DI MONITORAGGIO ED ANALISI E PARAMETRI RILEVATI**

I rilevamenti sono effettuati utilizzando apparecchiature mobili, che dovranno soddisfare i requisiti imposti dai commi 1, 2, 3 e 4 dell'art. 2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico":

- Fonometro integratore – EN 60651/1994 ed EN 60804/1994 – Classe I



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Calibratore – CEI 29-14, IEC 942/1988 – Classe I
- Filtri per analisi in frequenza – EN 61260/1995 (IEC 1260)
- Eventuale registratore – la sola risposta in frequenza deve essere conforme alla norma EN 60651/1994

Le misure devono essere svolte da personale tecnico in possesso dei requisiti indicati dalla Legge Quadro sul rumore 447/95 (Tecnico Competente).

Le strumentazioni devono essere in possesso dei relativi certificati di taratura rilasciati da laboratori certificati o dalle case costruttrici.

Finalità dell'indagine è la determinazione del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq, TR nei tempi di riferimento TR (TR = 6÷22h per il periodo diurno e TR = 22÷6h per il periodo notturno) secondo l'Allegato B, comma 2a, del D.M. 16/3/98

Le misurazioni avvengono in ambiente esterno. Esse devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento. La catena di misura deve essere compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

Si riporta la sequenza delle **operazioni di misura**:

#### *Calibrazione iniziale*

Inserimento del microfono all'interno del calibratore. Regolazione della dinamica del fonometro o dell'alimentatore in modo tale da evitare fenomeni di saturazione. Registrazione del segnale di calibrazione e valutazione dello scostamento rispetto al livello di riferimento caratteristico del calibratore. La calibrazione è da ritenersi accettabile se il livello misurato differisce di massimo  $\pm 0,5$  dB rispetto al livello di calibrazione. In caso contrario, agendo sul fonometro, si procede ad una taratura reiterata sino al raggiungimento della condizione suddetta.

#### *Posizionamento del microfono*

La postazione di misura deve essere scelta in modo da caratterizzare completamente la rumorosità che colpisce uno o più edifici esistenti o in progetto, tenendo per esempio conto della direzione prevalente di provenienza del rumore, della forma dell'edificio, dell'eventuale presenza di ostacoli o di situazioni che potrebbero pregiudicare l'esecuzione o non ripetibilità delle misure (presenza di cani, divieti di accesso, ecc.).

Nel caso di edifici con facciata a filo della sede stradale, il microfono deve essere collocato a 1 m dalla facciata stessa. Nel caso di edifici con distacco dalla sede stradale o di spazi liberi, il microfono deve essere collocato nell'interno dello spazio fruibile da persone o comunità e, comunque, a non meno di 1 m dalla facciata dell'edificio. L'altezza del microfono sia per misure in aree edificate che per misure in altri siti, deve essere scelta in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore. Esso deve comunque essere collocato ad una altezza non inferiore a + 1,5 m dal piano campagna. È ammesso il posizionamento della postazione su balcone purché la soletta dello stesso non costituisca un ostacolo alla propagazione del rumore.

Il microfono, munito di cuffia antivento, deve essere montato tramite apposito supporto su treppiede telescopico e collegato al sistema di acquisizione mediante cavo.

Nei casi in cui non sia possibile rispettare le suddette prescrizioni se ne deve fornire indicazione nel rapporto di misura.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

*Metodiche di rilevamento*

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore.

Sono state adottate misure di **tipo A**, in cui la misura effettuata dura 24 ore consecutive, e misure di **tipo B**, in cui la misura dura 7 giorni consecutivi. Le misure di tipo A, effettuate prevalentemente durante le fasi di esecuzione delle lavorazioni, permettono di conoscere, in tempi brevi, l'impatto che una determinata sorgente (cantiere mobile, cantiere fisso, viabilità di cantiere) ha sul ricettore considerato e di intervenire celermente con interventi di mitigazione; le misure di tipo B, effettuate generalmente alla conclusione delle lavorazioni, consentono la ricostruzione del clima acustico in corrispondenza del ricettore considerato e, attraverso il confronto dei dati relativi a rilievi realizzati nella fase ante operam, permettono di valutare sia l'impatto dell'opera sul ricettore in esame sia l'efficacia degli eventuali interventi di mitigazione realizzati in corrispondenza dello stesso.

Il criterio di scelta tra le due tipologie di misura risulta connesso, in aggiunta a quanto suddetto, alla sensibilità del ricettore interessato e al suo coinvolgimento in termini di distanza, natura e quantità delle sorgenti presenti in prossimità del ricettore stesso.

Il rilievo è effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e documentazione grafica del livello di pressione sonora ogni minuto. I parametri acustici rilevati sono i seguenti:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq,1min;
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAI<sub>max</sub>, LAF<sub>max</sub>, LAS<sub>max</sub>);
- i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L99.

Il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h) è ricavato in laboratorio per mascheramento del dominio temporale esterno al periodo considerato.

*Riconoscimento di componenti impulsive*

Il rumore presenta Componenti Impulsive (CI) quando sono verificate le condizioni seguenti:

- ripetitività di n eventi impulsivi ( $n \geq 10$ /ora di giorno e  $n \geq 2$ /ora di notte);
- differenza tra LAI<sub>max</sub> e LAS<sub>max</sub> superiore a 6 dB;
- durata dell'evento a -10 dB dal valore LAF<sub>max</sub> inferiore a 1 s.

La ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello di pressione sonora ponderato A fast effettuata durante il tempo di misura TM.

*Riconoscimento di componenti tonali*

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Utilizzando filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per individuare componenti tonali alla frequenza di incrocio di due filtri di 1/3 di ottava devono essere utilizzati filtri a maggior potere selettivo, quali quelli FFT o di 1/n di ottava ( $n \geq 6$ ).



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 KHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB.

Qualora le componenti tonali si manifestino alle basse frequenze (CB), ovvero nel dominio di frequenza 20÷200 Hz, se ne deve dare indicazione nel rapporto di misura.

#### *Operazioni di analisi*

Terminate le operazioni di monitoraggio si procede all'analisi delle misure ed alla valutazione dei risultati.

Il segnale, filtrato ed integrato, è registrato all'interno del fonometro come record di un file di misura. Attraverso l'utilizzo di apposito software, installato su computer, tramite cavo seriale/USB, il record di misura sarà trasferito da fonometro a computer per essere ulteriormente analizzato e rappresentato in forma grafica.

L'analisi dei dati dovrà documentare:

- identificazione eventi anomali e, qualora rilevante, analisi statistica delle durate degli eventi e dei livelli massimi Lmax associati;
- mascheramento dalla time history degli eventi anomali e ricalcolo degli indicatori di rumore;
- identificazione eventuali sorgenti regolamentate da Decreti Attuativi;
- mascheramento dalla time history degli eventi di rumore associati a sorgenti regolamentate da Decreti Attuativi e ricalcolo degli indicatori di rumore.

#### *Restituzione dei dati*

Verranno redatti appositi report secondo le modalità descritte al Par. 5.3.1 – Restituzione degli esiti del monitoraggio.

### **13.3 SOGLIE DI SUPERAMENTO**

Nel caso specifico le soglie di riferimento sono quelle riferibili alla normativa vigente. Per quanto riguarda la fase AO e PO le soglie da considerare sono quelle riportate nel DPR 142/2004 (fasce di pertinenza acustiche delle infrastrutture) mentre per il CO il riferimento normativo è costituito dal DPCM 14/11/97 (limiti di immissione da zonizzazione acustica comunale) in presenza di attività di cantiere.

### **13.4 ESTENSIONE TEMPORALE DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO**

**Fase AO:** La fase prevede **1 campagna** di misura presso i punti individuati, secondo la tabella sotto riportata. Nella medesima tabella è riportato anche l'eventuale riferimento al censimento ricettori. Durata fase 1 anno.

**Fase CO:** sono previste **misure trimestrali** dei parametri sopra indicati presso i punti di misura identificati in considerazione dell'effettiva presenza di fattori di pressione per il periodo di CO. Sulla base delle indicazioni fornite dalla Direzione Lavori, in ordine a programma lavori e a tipologie di lavorazioni, si potrà procedere a delle ottimizzazioni o aggiustamenti, in aderenza ai margini di flessibilità del PMA. Durata fase 4 anni.

**Fase PO:** è prevista **una misura** da effettuarsi nell'anno successivo alla conclusione dei lavori (fase PO1), nonché **una misura** da effettuarsi all'apertura al traffico





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

dell'intero collegamento autostradale (fase PO2); ciò consentirà di misurare i livelli di rumore in condizioni di traffico rappresentative dell'assetto definitivo dell'infrastruttura e verificare, pertanto, il clima acustico previsto dalle valutazioni ex-ante. Durata fase 2 anni.

### 13.5 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

La tabella seguente riporta i punti di monitoraggio individuati nonché il codice del ricettore corrispondente e le fasi di effettuazione delle campagne.

<b>Codifica Punto di Monitoraggio</b>	<b>Riferimenti del Punto individuato</b>	<b>Codice ricettore (da Studio acustico)</b>	<b>Tipologia misure</b>	<b>Fasi di Monitoraggio</b>
RUM-CH-010	CASCINA DELLA SPIA'	CH008	A	AO, CO
			B	PO1, PO2
RUM-VE-020	AREA ARTIG./IND., REGIONE PIANA	VE007	A	AO, CO
RUM-VE-030	NUOVO OSPEDALE (piano terra)	VE307a	A	AO, CO
			B	PO1, PO2
RUM-VE-030	NUOVO OSPEDALE (piani alti)	VE307b	A	AO, CO
			B	PO1, PO2
RUM-RO-010	CAMPO BASE, SP7	RO040	A	CO
			B	AO, PO1, PO2
RUM-RO-020	EST CAMPO BASE, SP7	RO032	A	AO, CO
RUM-RO-022	SVINCOLO DI ALBA OVEST	RO312/RO312b	A	AO,CO
RUM-RO-025	ZONA INDUSTRIALE QUATTRINO	RO025	A	AO, CO
			B	PO1, PO2
RUM-RO-030	MOLINO DI RODDI	RO002	A	AO, CO
			B	PO1, PO2
RUM-RO-040	MOLINO DI RODDI	presso RO016	A	CO
			B	AO, PO1
RUM-RO-050	RODDI		B	PO1, PO2

La tavola e le schede identificative di dettaglio allegate al presente documento riportano i punti di monitoraggio identificati.

## **14. VIBRAZIONI**

### **14.1     PREMESSA ED OBIETTIVI**

L'asse della tratta in galleria attraversa l'area collinare, in linea con alcuni centri/borghi abitati: alcuni caratterizzati solo da pochi/isolati edifici, C.na della Spià, Montemiglietto e Cogni, altri, Garassini, da un edificato più esteso e significativo. Tenuto conto dei non eccessivi spessori in calotta nonché di quanto anche previsto dal progetto in relazione al monitoraggio strutturale, si prevede un monitoraggio vibrazionale da stabilire in corrispondenza di tali centri sensibili, presso gli edifici più prossimi all'asse della galleria e quindi potenzialmente più interessabili da disturbi legati alle operazioni di scavo.

### **14.2     CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO**

In relazione alla sensibilità del sistema ricevitore interessato dalle operazioni di realizzazione della galleria, sono stati selezionati i nuclei/fabbricati maggiormente esposti. Alcuni dei punti scelti corrispondono anche a ricettori già selezionati per il monitoraggio acustico, attività per molti aspetti strettamente correlata alla presente. La selezione dei punti di monitoraggio condivisa durante i TT è stata successivamente concordata con ARPA in sede di sopralluogo tenutosi in data 13 Giugno 2012.

#### **Fase AO**

La potenziale criticità dell'edificato preso in considerazione sarà necessariamente verificata in sede di monitoraggio AO, documentandone dettagliatamente la risposta alle sollecitazioni esistenti nello scenario attuale. Il criterio di selezione degli edifici su cui eseguire il monitoraggio dovrà essere rappresentativo non solo rispetto alle tipologie strutturali/architettoniche e di uso ma anche alla loro esposizione, valutata anche in riferimento alle possibili caratteristiche di trasmissività dei terreni. Le postazioni, che potranno in generale essere scelte sia in interno che in esterno al ricevitore, saranno necessariamente referenziate in modo univoco per tutte le successive necessità di identificazione. Per edifici a più piani si stabiliranno due postazioni di misura, una al piano basso ed una a quello alto, possibilmente l'ultimo piano.

#### **Fase CO**

Con riferimento ai ricettori individuati, si prevede l'effettuazione di rilievi in concomitanza delle lavorazioni di cantiere più critiche e comunque potenzialmente in grado di creare condizioni di disturbo alla popolazione residente e/o alle strutture. Il ricevitore prescelto sarà presumibilmente preso in considerazione nel momento in cui le operazioni di scavo della galleria saranno prossime allo stesso di comune accordo con la Direzione Lavori. In ogni caso il monitoraggio dovrà iniziare dal momento in cui il fronte di scavo sarà entro un raggio non inferiore ai 100 metri dai ricettori. Su tale ricevitore verrà effettuata una registrazione in continuo e/o per periodi di tempo sufficientemente rappresentativi fino al momento in cui le operazioni di scavo saranno

ad una distanza tale da non creare azioni di disturbo (campo oscillatorio costantemente al di sotto delle soglie stabilite).

L'articolazione temporale dei rilievi è pertanto connessa al programma lavori delle attività di cantiere e sarà oggetto quindi di un'analisi da fare in base alla Direzione Lavori.

### 14.3 METODICHE DI MONITORAGGIO ED ANALISI E PARAMETRI RILEVATI

Il monitoraggio è indirizzato all'analisi dei livelli vibratori ed alla correlazione degli stessi con l'eventuale presenza di "rumore solido" (rumore generato all'interno delle abitazioni dalle vibrazioni stesse).

La vibrazione, quale oscillazione, comporta uno sforzo sulle strutture degli edifici, in funzione dei materiali utilizzati, che quando supera la resistenza a trazione degli stessi innesca lesioni.

A titolo esemplificativo, di seguito, si riporta quanto previsto dalla norma DIN 4150-3:

Categoria	Tipi di strutture	Velocità di vibrazione in mm/s *			
		Misura alla fondazione			Misura al pavimento ultimo piano
		Campi di frequenza (Hz)			Frequenze diverse
		<10	10-50	50-100**	
1	Edifici utilizzati per scopi commerciali ed edifici industriali e simili	20	20-40	40-50	40
2	Edifici residenziali e simili	5	5-15	15-20	15
3	Strutture particolarmente sensibili alle vibrazioni, non rientranti nelle categorie precedenti e di grande valore intrinseco	3	3-8	8-10	8

\* Si intende la massima delle tre componenti della velocità nel punto di misura.  
\*\* Per frequenze maggiori di 100 Hz possono applicarsi i valori riportati in questa colonna.

Tab. 6.5.3.1: Valori indicativi della velocità di vibrazione per valutare l'effetto di vibrazioni di breve durata sugli edifici

La grandezza di confronto è la velocità di oscillazione misurata alla fondazione o all'ultimo piano, misurata in punti significativi. Se i valori rilevati rimangono entro i valori indicati in tabella, allo stato attuale della conoscenza, non si hanno danni traducibili in una diminuzione del valore d'uso della struttura.

Per quanto riguarda il disturbo vibrazionale per la popolazione, in Italia si fa riferimento alla norma UNI 9614.

La normativa stabilisce quanto segue:

- Definisce le curve spettrali (1 ÷ 80 Hz) di ponderazione o filtri di attenuazione per mettere in conto la diversa sensibilità del corpo umano alle differenti frequenze per esposizioni in direzione longitudinale alla colonna dorsale (asse z), in direzione trasversale (asse x-y), con postura non nota o variabile (combinazione assi, z, x, y). Va osservato che le curve di ponderazione fornite

dalla norma UNI sopra citata sono riferite alle accelerazioni; altre norme europee fanno anche riferimento a curve di ponderazione - peraltro in modo del tutto equivalente - in termini di velocità di vibrazione; queste ultime curve si presentano costanti per frequenze maggiori di 8 Hz (ponderazione longitudinale e nel caso di postura non nota o variabile) e 2 Hz (ponderazione trasversale).

- Le valutazioni (previsioni e/o misure dirette di controllo) debbono essere condotte facendo riferimento a livelli (RMS) di accelerazione ponderati con le curve spettrali prima indicate; anche per questo aspetto le altre norme europee fanno anche riferimento a livelli vibrazionali espressi in termini di velocità di vibrazione.
- Il territorio va suddiviso in Aree classificate in funzione della destinazione d'uso in senso urbanistico; in appendice alla norma UNI 9614 sono individuate cinque aree. I limiti suggeriti dalla norma UNI, facendo riferimento sia ai livelli in termini di accelerazione (a cui la norma fa esplicito riferimento), sia in termini di velocità (in accordo ad altri standard europei e del tutto equivalenti ai limiti in accelerazione), sono definibili come i livelli vibrazionali al di sopra dei quali possono manifestarsi lamentele da parte dei presenti negli ambienti. Si tratta di valori di poco superiori ai livelli di percezione e che sono sensibilmente inferiori a quelli per i quali possono determinarsi rischi per la salute o per l'efficienza dei lavoratori (per i quali valgono il D.Lgs.187/2005 – come abrogato dal Titolo VIII - Capo III del D.Lgs.81/2008).

Lo strumentazione utilizzata consiste in: una centralina di acquisizione a 12 canali, sismometri triassiali conformi DIN4150-3, DIN45669-1, UNI9916 e UNI9614 e un sistema per la registrazione e l'elaborazione dei dati.

#### **14.4 ESTENSIONE TEMPORALE DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO**

##### **Fase AO**

La fase AO dovrà essere estesa per un periodo di tempo sufficientemente lungo al fine di definire al meglio il clima vibrazionale locale; sui punti di monitoraggio indicati si procederà alla registrazione dei dati in continuo per un periodo di una settimana. Durante tale fase si prevedono le seguenti attività:

- definizione dello “stato o condizione di bianco”, relativamente ai ricettori individuati; lo stato di bianco sarà riferito orientativamente ad aspetti quali: campo vibrazionale e sua variazione nel tempo, stato di integrità delle strutture degli edifici presi in considerazione, grado di disturbo degli utenti, identificazione e caratterizzazione delle sorgenti di vibrazioni legate ad eventuali attività già presenti, fattori concomitanti d'interesse suscettibili di variazioni (quota falde, attività in progresso prossime al ricettore come scavi, riempimenti, ecc.);
- individuazione degli indicatori (siano essi parametri fisici relativi al territorio, ai ricettori, al sottosuolo, alle previste attività durante la realizzazione della galleria), in grado di rappresentare significativamente la condizione iniziale per fornire materiale per raffronti con le successive fasi di monitoraggio; gli indicatori scelti saranno corredati delle relative soglie di ammissibilità/non ammissibilità (in riferimento alle normative tecniche), da utilizzare come riferimenti nelle successive fasi di monitoraggio.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- definizione delle misure da prevedere nel caso si riscontrassero, nelle successive fasi di monitoraggio, superamenti dei valori ammissibili già individuati;
- controllo delle situazioni critiche già in atto relativamente allo stato vibrazionale (lesioni agli edifici, disturbo agli esseri umani legati ad attività esistenti).

### **Fase CO**

La fase CO dovrà essere articolata in relazione alle attività di cantiere; l'inizio ed il periodo di registrazione nei vari punti di monitoraggio saranno necessariamente connessi alla durata e alla vicinanza del ricettore alle operazioni di scavo. Il ricettore prescelto sarà presumibilmente preso in considerazione nel momento in cui le operazioni di scavo della galleria saranno prossime allo stesso di comune accordo con la Direzione Lavori. In ogni caso le campagne di monitoraggio dovranno iniziare dal momento in cui il fronte di scavo sarà entro un raggio non inferiore ai 100 metri dal/dai ricettori. Si prevedono le seguenti attività:

- acquisizione dei valori degli indicatori individuati nella fase AO e confronto con i valori di accettabilità;
- formulazione delle necessarie indicazioni per l'attuazione delle opportune contromisure, anche integrando le procedure già individuate in fase di AO.

Il monitoraggio avrà termine nel momento in cui il fronte di scavo si troverà ad una distanza superiore a 100 m dal/dai ricettori in esame e non si sia registrato un significativo superamento dei valori vibrazionali ammissibili e/o salvo eventuali possibili ottimizzazioni che potranno avvenire in fase esecutiva.

### **14.5 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO**

La tabella seguente riporta i punti di monitoraggio individuati, il tipo ed il riferimento del ricettore corrispondente e le fasi di effettuazione delle campagne. I punti sono stati concordati in accordo con ARPA nei citati Tavoli Tecnici e sopralluoghi.

<b>Codifica Punto di Monitoraggio</b>	<b>Codice ricettore (da Studio acustico)</b>	<b>Riferimenti del Punto individuato</b>	<b>Fasi di Monitoraggio</b>
VIB-MO-005	MO039	CASCINA DABENE	AO, CO
VIB-MO-020	MO028	BORGATA GARASSINI	AO, CO
VIB-MO-030	MO035c	BORGATA GARASSINI	AO, CO
VIB-MO-040	MO026b	BORGATA GARASSINI	AO, CO
VIB-MO-050	MO021a	BORGATA GARASSINI	AO, CO
VIB-MO-060	MO035b	BORGATA GARASSINI	AO, CO
VIB-MO-070	MO001	LOC. COGNI	AO, CO
VIB-VE-010	VE010	LOC. MONTEMIGLIETTO	AO, CO

## **15. SUOLO**

### **15.1 PREMESSA ED OBIETTIVI**

Il monitoraggio della componente suolo è indirizzato alla salvaguardia della risorsa naturale suolo al fine di evitarne consumi o alterazioni improprie. A tal fine le attività previste nel progetto devono essere condotte con modalità idonee a consentire il ripristino delle attuali condizioni della copertura pedologica e/o a garantire la conservazione della risorsa.

La realizzazione di un'opera infrastrutturale comporta rischi di degradazione del suolo che possono essere così sintetizzati:

- perdita di orizzonti superficiali di elevata fertilità a seguito di operazioni di scotico effettuate senza un sufficiente accantonamento del terreno o effettuando una sua conservazione non idonea;
- inquinamento chimico determinato da sversamenti di sostanze contaminanti sia per infiltrazione negli strati profondi del suolo, sia per scorrimento superficiale a carico delle aree limitrofe, a causa della mancata o insufficiente regimazione delle acque interne ai cantieri;
- peggioramento delle proprietà fisiche del suolo (struttura, permeabilità, porosità, consistenza) a seguito di non corrette modalità di ripristino;
- perdita di suolo per erosione nelle aree limitrofe ai cantieri a causa della mancata o insufficiente regimazione delle acque di cantiere.

In sintesi, proprio in relazione alle su elencate azioni si dovrà:

- controllare la conservazione delle condizioni dei suoli limitrofi alle aree di cantiere e di lavorazione;
- controllare la qualità del materiale proveniente da operazioni di scotico e stoccato in attesa di riutilizzo;
- la qualità dei ripristini, a fine lavori, con particolare riguardo alla funzionalità agronomica dei suoli, affinché siano garantite le condizioni di base per la realizzazione delle opere di recupero e di riqualificazione paesaggistica.

Nel corso del monitoraggio devono essere rilevati quei caratteri fisici e chimici dei suoli dell'area interessata dall'opera, che sono in stretta relazione con i rischi di degradazione sopra individuati.

Inoltre, data l'importanza dell'utilizzo agricolo delle aree in cui insiste il progetto, le superfici interessate dalla cantierizzazione e oggetto di ripristino, dovranno essere riconsegnate nelle condizioni di struttura e di fertilità idonee per le coltivazioni.

Tale attenzione vale anche per le fasce in cui si prevede la realizzazione delle opere a verde di inserimento paesaggistico. Per tali motivazioni è utile estendere le verifiche alla fase di PO.

### **15.2 CRITERI DI SCELTA DELLE AREE DA MONITORARE**

Come per la vegetazione, componente fortemente connessa alla presente, l'ambito spaziale in cui effettuare le attività di monitoraggio, è strettamente legato all'estensione





delle occupazioni da parte dell'infrastruttura, dei cantieri e ad altre opere provvisionali, comprendendo anche un ambito esterno per possibili ricadute: una fascia avente estensione di 30m dalla recinzione, su entrambi i lati e circostante le aree di cantiere (base, stoccaggio, deposito).

A queste aree sono da aggiungere le indagini da effettuare sui suoli scoticati ed accumulati, che avverranno nelle aree adibite al loro stoccaggio temporaneo (fase di CO).

Le aree di monitoraggio condivise in sede di TT sono state successivamente concordate con ARPA durante il sopralluogo tenutosi in data 13 Giugno 2012.

### 15.3 METODICHE DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente in esame è svolto nelle fasi AO, CO e PO; in quest'ultima fase la campagna di monitoraggio è da intendersi estesa a tutte le aree oggetto di ripristino (cantieri e piste) e da destinare alle opere a verde di inserimento paesaggistico o alle coltivazioni.

Durante la fase **Ante Operam**, presso le aree identificate per il monitoraggio della componente viene effettuata la caratterizzazione del suolo, esplicitando i caratteri di tessitura, struttura, presenza di scheletro, profondità e la classificazione *USDA Soil Taxonomy*.

Da questo tipo di classificazione si procederà alla realizzazione della *Carta di sintesi dei suoli* in scala 1:5000, che rappresenterà i tipi di suolo presenti nell'area di interferenza del progetto. In tale cartografia sono comprese le aree ritenute più vulnerabili sia per la presenza di attività particolarmente impattanti sulla struttura del suolo (aree di cantiere, opere provvisionali, scavi e sbancamenti, ecc.) sia per le condizioni pedologiche intrinseche dei suoli potenzialmente interferiti.

Le attività di monitoraggio previste in fase AO sono le seguenti:

- **trivellate:** attività svolta lungo la fascia oggetto di studio e all'interno delle future aree di cantiere, che consiste in una serie di sondaggi speditivi effettuati con trivella manuale. Tale indagine consente di effettuare un primo screening per individuare i punti più rappresentativi dei suoli presenti nell'area, per geomorfologia e condizioni stazionali, dove eseguire i profili pedologici. In particolare i sondaggi speditivi permettono di effettuare le seguenti osservazioni di campagna riportate nelle apposite schede di rilievo in campo:
  - caratteri stazionali: località, coordinate, morfologia, uso del suolo, etc...;
  - caratteri degli orizzonti minerari e organici: profondità orizzonte, colore matrice, granulometria, effervescenza HCl e notazione orizzonte.
- **rilievo speditivo lungo la fascia di 30m ai lati dell'infrastruttura:** attività svolta lungo una fascia di larghezza 30m ai lati del tracciato di progetto e lungo il perimetro delle aree di cantiere volta alla verifica ed individuazione di eventuali fattori di possibile inquinamento o degrado del suolo
- **profili pedologici:** da effettuare fino ad una profondità di 150 cm, consentiranno l'individuazione dei tipi pedologici principali e la verifica della variabilità dei caratteri dei suoli nell'area considerata. Sulle aree di cantiere, in funzione delle dimensioni areali, sono prevedibili da 1 a 5 profili pedologici, mentre per quanto concerne le fasce circostanti le aree di cantiere e/o le opere di progetto si prevede 1 profilo circa ogni 500 m di estensione e/o comunque

almeno 1 profilo per ogni fascia delimitata. Sono stati stimati un totale di 35 profili pedologici. I profili pedologici permettono di effettuare ulteriori osservazioni che andranno ad integrare i dati precedentemente rilevati in campo (trivellate), riportati nelle schede di rilievo. In particolare:

- caratteri stazionali: località, coordinate, morfologia, uso del suolo, etc...(integrazione dei dati precedentemente acquisiti con le trivellate);
  - caratteri del suolo: profondità, limite radici, drenaggio, permeabilità, etc...;
  - caratteri degli orizzonti minerari e organici: profondità orizzonte, colore matrice, colore redox, granulometria (terra fine, scheletro), struttura, radici, consistenza, concentrazioni, effervescenza HCl, notazione orizzonte etc...(integrazione dei dati precedentemente acquisiti con le trivellate);
  - osservazioni generali: uso del suolo, geomorfologia, geologia, aspetti superficiali, capacità d'uso etc...;
  - classificazione del suolo.
- **campionamento:** da tutti i profili saranno prelevati campioni degli orizzonti , in cui risulta suddiviso il profilo, da sottoporre alle analisi fisico-chimiche di laboratorio. Il campionamento dovrà interessare l'orizzonte più superficiale, un orizzonte intermedio ed un orizzonte più profondo; le profondità saranno stabilite in fase di esecuzione dei profili ed il numero di campioni prelevati non dovrà comunque essere inferiore a tre.
  - **analisi chimico-fisiche:** sui campioni prelevati dai profili sono previste le seguenti analisi:
    - ph
    - conducibilità;
    - CSC;
    - basi scambiabili (K, Ca, Mg, Na);
    - carbonati totali;
    - Azoto totale, Fosforo totale;
    - componente organica;
    - granulometria (al setaccio).

Le analisi saranno effettuate secondo i “*Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo*” di cui al D.M n°79 del 11/05/1992 e D.M. n°185 del 13/09/1999 e relative modifiche e dovranno essere eseguite da operatori e/o laboratori autorizzati.

In fase di **Corso d'Opera** il monitoraggio verificherà, nella fascia di 30 m per lato per tutto lo sviluppo del tracciato di progetto e nelle aree di stoccaggio, gli esiti delle lavorazioni sul suolo in termini di:

- controllo della presenza di consumo o alterazione impropria di suolo fuori dalle aree operative e di cantiere;
- controllo delle modalità di stoccaggio e conservazione dei suoli scoticati.

Nel corso delle indagini speditive lungo la fascia di 30 m, l'area sarà attentamente esaminata per quanto riguarda la congruità dei lavori eseguiti rispetto alle esigenze di conservazione dei suoli. I controlli saranno rivolti in particolar modo ai seguenti aspetti:

- rilevamento di segni di degradazione nelle aree limitrofe per effetto di compattazioni o di altre tipologie di interferenze prodotte dal cantiere;
- modalità di accantonamento e conservazione degli orizzonti superficiali dei suoli interessati dalle opere.

In fase di **Post Operam** sarà oggetto dell'attività di monitoraggio, la verifica dell'avvenuto ripristino delle condizioni del suolo per le aree da restituire ai precedenti usi del suolo (aree di cantiere); saranno effettuati i profili pedologici e ripetuti i campionamenti di terreno (almeno n°3 campioni per profilo) in prossimità dei medesimi punti e alle stesse profondità effettuati in Fase AO; le analisi di laboratorio, effettuate su tutti i campioni prelevati, dovranno essere eseguite da operatori e/o laboratori autorizzati, certificati ACCREDIA. A valle delle risultanze dei rilievi di Ante Operam verranno definiti dei criteri qualitativi finalizzati a verificare l'esito del ripristino delle condizioni pedologiche delle aree di cantiere.

#### 15.4 SOGLIE DI SUPERAMENTO

Le valutazioni condotte sono di tipo qualitativo, basate sulle competenze degli esperti rilevatori, di conseguenza anche per l'identificazione di eventuali condizioni critiche si farà riferimento ad elementi di tipo qualitativo.

#### 15.5 ESTENSIONE TEMPORALE DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

**Fase AO:** è prevista **una campagna di monitoraggio** come illustrata nel precedente paragrafo da concludersi necessariamente prima dell'apertura dei cantieri.

**Fase CO:** sono previste le seguenti attività di monitoraggio

- **3 campagne** con frequenza quadrimestrale in cui effettuare un monitoraggio speditivo lungo la fascia di 30 m per tutto lo sviluppo del tracciato, in presenza o no di lavorazioni;
- **visite di controllo** con frequenza bimestrale, mirate ai contesti coinvolti dai fronti di avanzamento lavori (tratto in rilevato), oltre alle aree di cantiere e di stoccaggio.

Le campagne quadrimestrali sono integrate alle campagne sulla vegetazione, per poter fornire utili informazioni alla comprensione delle condizioni della componente che nel suolo può trovare uno dei principali fattori di limitazione. Durata fase 4 anni.

**Fase PO:** è previste **una campagna** di verifica dell'avvenuto ripristino delle condizioni del suolo per le aree da restituire ai precedenti usi del suolo (aree di cantiere). Le attività si configurano come quelle di AO, ma andranno effettuate al termine dei ripristini e prima degli interventi di recupero paesaggistico e/o di restituzione all'agricoltura.

#### 15.6 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Non potendo definire singoli punti, il monitoraggio riguarderà le aree di cantiere ed una fascia di ampiezza pari a 30 m, lungo l'infrastruttura (tratta in rilevato e comunque



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

esterna alla galleria) e lungo il perimetro delle aree di cantiere. Nella tabella sottostante sono riportate le aree di monitoraggio identificate, l'ubicazione e le fasi di effettuazione delle campagne. I punti sono stati concordati in accordo con ARPA nei citati Tavoli Tecnici e sopralluoghi.

<b>Codifica Punto di Monitoraggio</b>	<b>Tipo area monitorata</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Fasi di Monitoraggio</b>
SUO-CH-010	AREA CANTIERE LA MORRA	IMBOCCO LATO CHERASCO	AO, CO, PO
SUO-MO-010	AREA CANTIERE LA MORRA	IMBOCCO LATO CHERASCO	AO, CO, PO
SUO-MO-020	AREA CANTIERE LA MORRA	IMBOCCO LATO CHERASCO	AO, CO, PO
SUO-VE-010	AREA CANTIERE VERDUNO	IMBOCCO LATO ALBA	AO, CO, PO
SUO-VE-020	AREA CANTIERE VERDUNO	IMBOCCO LATO ALBA	AO, CO, PO
SUO-RO-010	AREA CAMPO BASE	EST SVINCOLO VERDUNO-RODDI	AO, CO, PO
SUO-AB-010	AREA CANTIERE LATO ALBA	AREA OPERATIVA ERGA-TALLORIA	AO, CO, PO

## 16. FAUNA ED ECOSISTEMI

### 16.1 PREMESSA E OBIETTIVI

Il monitoraggio della fauna e degli ecosistemi rappresenta sia uno strumento di conoscenza delle cenosi interessate dalla costruzione della nuova infrastruttura, sia uno strumento operativo di supporto in termini di prevenzione delle cause di degrado di tali comunità, nel rispetto delle vigenti disposizioni normative comunitarie, nazionali e regionali.

Prevenire l'insorgere di situazioni critiche e garantire il controllo delle aree in cui le presenze faunistiche sono di estremo valore ecologico, mantenendo i livelli di diversità delle stesse nel tempo, può consentire di evitare che si consolidino situazioni di degrado irreversibili.

L'articolazione del monitoraggio faunistico ha i seguenti obiettivi:

- definire il quadro generale delle presenze faunistiche, tramite sopralluoghi ed analisi di nuovi dati bibliografici disponibili, nell'area individuata per il monitoraggio;
- approfondire le conoscenze in aree campione di particolare valenza ecologica;
- valutare l'evoluzione delle comunità faunistiche nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'opera.

Il monitoraggio degli ecosistemi presenti, viene eseguito al fine di verificare l'effettivo stato dei luoghi, gli effetti delle attività di costruzione dell'infrastruttura autostradale, e per individuare le eventuali variazioni causate dall'esercizio. In questo modo è possibile intervenire tempestivamente con eventuali azioni correttive mitigando in maniera opportuna gli impatti negativi.

### 16.2 DEFINIZIONI

Campagna annuale di monitoraggio: complesso di attività di ricerca, interpretazione e studio necessarie alla descrizione della composizione e struttura di ogni componente rispetto allo specifico ambito territoriale nell'arco di un **intero** ciclo fenologico.

Campagna di rilievo: periodo di uno o più giorni in cui una componente viene monitorata nell'arco del proprio ciclo fenologico.

Uscita giornaliera: fase operativa di durata un giorno nella quale le diverse squadre, suddivise per le relative competenze faunistiche o tecniche di rilievo, compiono le operazioni di campagna necessarie per effettuare il monitoraggio delle componenti presenti in quel dato momento. Ad ogni uscita giornaliera è associato il lavoro di analisi, interpretazione, studio, rendicontazione e reportistica per ciascuna componente.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Area di monitoraggio: area con forma e dimensione variabile, all'interno della quale sono ubicati i punti per il monitoraggio delle componenti.

Punti di rilievo: unità di campionamento nella quale viene effettuato il rilievo mediante tecniche diverse. Per gli ecosistemi generalmente è identificato con un'area; per i transetti è identificato con una linea; per i punti di ascolto è identificato con un punto.

### **16.3 CRITERI DI SCELTA DELLE AREE DA MONITORARE**

E' stata identificata la fascia di territorio in cui potrebbero manifestarsi delle ricadute a carico delle componenti in esame e pertanto nella quale effettuare le attività di monitoraggio della fauna e degli ecosistemi. Ad esclusione di alcune zone particolarmente sensibili, questa fascia si estende per circa **250 m** ai lati del tracciato e delle aree di cantiere. Entro tale limite, sono state individuate specifiche aree di monitoraggio, all'interno delle quali effettuare i rilievi secondo quanto concordato con ARPA in sede di sopralluogo avvenuto in data 26 Marzo 2012.

Uno specifico monitoraggio è previsto in corrispondenza della nuova area umida che sarà realizzata all'interno dell'alveo storico del Torrente Talloria. Tale monitoraggio avrà lo scopo di verificare l'insediamento e l'evoluzione nel tempo degli habitat derivanti dalla realizzazione della nuova area umida e la loro colonizzazione da parte delle diverse specie faunistiche.

### **16.4 METODICHE DI MONITORAGGIO**

#### **16.4.1 Fauna**

Per quanto riguarda la fauna, non esistono indicatori specifici o valori di riferimento, individuati dalle normative. Per tale motivo le analisi sono principalmente di tipo qualitativo o semi quantitativo, basate sulle indicazioni derivate dalle leggi sulla tutela della fauna, della flora e della biodiversità, come specificato nel successivo paragrafo 14.5.

Il monitoraggio della **fauna** in fase **Ante Operam** si articola rispetto alle seguenti tappe procedurali:

- una fase propedeutica consistente nell'aggiornamento bibliografico;
- una fase operativa, che consiste nell'individuazione dei corridoi ecologici e delle tipologie di habitat interessate direttamente e marginalmente dalle azioni di progetto; individuazione di tutte le specie faunistiche presenti e loro censimento, tramite osservazione diretta, compatibilmente con le condizioni in cui sarà possibile condurre le osservazioni; compilazione di una scheda di campo.

Le analisi faunistiche riguardano i seguenti taxa: odonati, macrolepidotteri, ittiofauna, anfibi, rettili, avifauna (nidificante, migratoria) e mammiferi (in particolare Chiroteri), presenti nell'area dell'intervento e nell'area circostante, o presumibili dall'analisi degli areali, degli habitat e della documentazione disponibile o da rilevamenti su campo. L'analisi comprende la descrizione delle popolazioni, la creazione di check-list dello





status conservazionistico e l'indicazione dell'eventuale appartenenza alle "Liste Rosse comunitarie, nazionali e regionali dei vertebrati".

Alla fine del monitoraggio saranno fornite indicazioni e mappature, sulla base di rilevamenti specifici, della presenza di aree di importanza faunistica quali:

- siti di riproduzione, rifugio, svernamento e alimentazione, con particolare riguardo all'individuazione di siti di nidificazione e di caccia dei rapaci diurni e notturni;
- corridoi di transito utilizzati dall'avifauna migratoria e dalla fauna minore (rettili e piccoli mammiferi);
- roosts utilizzati da popolazioni o comunità di chirotteri.
- per tutte le classi sono previsti censimenti tramite osservazione diretta lungo percorsi prestabiliti (transetti) o da postazioni fisse, in modo da coprire una porzione di territorio significativa dell'area. I metodi di osservazione variano a seconda della specie da censire e possono riguardare direttamente gli individui o gli inequivocabili segni della loro presenza (escrementi, tane, borre, ecc.).

### **Odonati e Macrolepidotteri**

Vengono effettuati campionamenti periodici nelle superfici rappresentative in relazione agli habitat presenti ed alla vicinanza con il tracciato (periodo di rilievo maggio-settembre). I campionamenti sono effettuati a vista lungo transetti e/o mediante catture con retino entomologico o trappole.

### **Ittiofauna**

Sono previsti campionamenti con reti presso stazioni di rilevamento di corsi d'acqua secondari, in prossimità delle aree di interferenza. In base alle caratteristiche del corso d'acqua monitorato, vengono utilizzati tramagli e/o bertovelli; per ogni esemplare catturato vengono effettuate le necessarie misure biometriche.

### **Mammiferi**

I rilievi sono effettuati mediante transetti e posizionamento di trappole, in modo da coprire una porzione significativa delle aree di monitoraggio. I transetti vengono effettuati preferibilmente nelle prime ore della mattina o nel tardo pomeriggio (crepuscolo), in quanto sono i periodi di maggiore contattabilità delle specie. Vengono utilizzate anche trappole a caduta, che sono visitate periodicamente. Inoltre, secondo quanto richiesto da ARPA nel sopralluogo del marzo 2012, lungo il Rio dei Deglia viene effettuato un monitoraggio specifico per gli Sciuridi, mediante hair tubes e/o camera traps. L'attività sui mammiferi vengono svolte nel periodo gennaio-dicembre.

### **Rettili**

Il monitoraggio è effettuato tramite transetti da percorrere a piedi in modo tale da coprire una porzione significativa delle aree di monitoraggio. L'attività di campo viene svolta nelle ore più calde della giornata (tarda mattinata – primo pomeriggio), ricercando i migliori punti di termoregolazione per i rettili (aree aperte, cumuli di detriti, fascine di legna, ecc). Le osservazioni vengono effettuate nel periodo marzo-settembre.

### **Anfibi**

Il monitoraggio viene svolto tramite mappaggio e controllo dei siti riproduttivi delle specie presenti (conteggio delle ovature e campionamento con retino di girini ed adulti) negli habitat umidi interferiti dal tracciato di progetto (periodo di rilievo marzo-luglio).



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Uno specifico monitoraggio viene effettuato in corrispondenza della nuova area umida che verrà realizzata all'interno dell'alveo storico del Torrente Talloria, predisposta ad accogliere le specie di Anfibi presenti nello stagno destinato all'interramento con la costruzione del viadotto sul Torrente Talloria.

### **Avifauna**

La scelta dei metodi di monitoraggio deve tener conto di alcuni fattori legati alla contattabilità delle specie spesso legata alla stagionalità (emissione di vocalizzazioni), alla tipologia di habitat (visibilità, trasmissione del suono), all'orario. I metodi utilizzati sono il mapping transect (metodo dei transetti), il point count (rilievi puntiformi o stazioni di ascolto), playback (per rapaci notturni) e il visual count (censimento a vista per rapaci diurni). Per i transetti lineari i conteggi vengono condotti percorrendo a piedi tratti lineari di circa 150-250 m, per cercare di identificare e localizzare alla vista ed al canto tutti gli individui delle specie ornitiche presenti. Per i rilievi puntiformi si scelgono almeno 2 punti fissi di ascolto (di durata standardizzata di 10 minuti, preceduti da 5 minuti di silenzio una volta raggiunto il punto di ascolto), dai quali effettuare i censimenti alla vista ed al canto. Mediante la tecnica del playback, si vanno a sollecitare le risposte territoriali da parte di eventuali rapaci notturni ed altre specie crepuscolari nidificanti mediante emissione del tipico canto delle singole specie. Per il visual count le osservazioni vengono effettuate in punti dotati di ampia visibilità, in modo da identificare le specie che frequentano l'area sia per scopi trofici che di spostamento, sebbene nella maggior parte dei casi risultino nidificanti al di fuori dell'area considerata.

Durante il periodo riproduttivo le specie canore sono maggiormente contattabili nelle ore immediatamente successive all'alba e nelle ultime ore precedenti il tramonto, quando l'attività di canto è più intensa. Di conseguenza le indagini di campo dovranno essere svolte in queste finestre temporali.

### **Chiroteri**

Per quanto concerne la chiroterofauna, data la presenza del SIC "*Colonie di chiroteri di Santa Vittoria e Monticello d'Alba*" (cod. Natura 2000 **IT1160029**) a circa 1000 m a nord dello svincolo di Verduno, **è necessario** predisporre di uno specifico piano di monitoraggio propedeutico alla ricostruzione dei comportamenti in sito dei chiroteri, di durata annuale. E' prevista un'indagine sul campo mediante misure bioacustiche presso stazioni di rilievo individuate sul territorio, con l'impiego di bat-detector durante il periodo riproduttivo, indicativamente collocato tra maggio e ottobre, con la frequenza di 1-2 campagne di rilievo/mese per punto di rilievo. Durante tali indagini vengono anche ricercati eventuali rifugi idonei alla presenza di pipistrelli sia per lo svernamento che per la riproduzione (roost). Per effettuare una valutazione dell'importanza dei roost (svernamento: roost S; riproduttivo: roost R; altra funzione: roost X), si fa riferimento a quanto proposto dal progetto "Banca Dati dei Roost Italiani" avviato dal GIRC (Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri) nel 1999, il quale ha tra gli obiettivi "l'identificazione dei siti più rilevanti dal punto di vista conservazionistico". Tra questi vengono considerati di maggior rilevanza quelli caratterizzati da un elevato numero di individui appartenenti a specie di particolare interesse conservazionistico, oppure siti caratterizzati da un numero elevato di specie di minor pregio. Ogni sopralluogo è corredato di documentazione fotografica.

Le indagini sul campo, oltre a consentire in fase **AO** di confermare il quadro sulle condizioni di utilizzo dei potenziali corridoi di volo e l'identificazione dei siti di caccia e foraggiamento, in fase di **CO** permetteranno la valutazione dell'impatto dei cantieri sulle colonie, sia come disturbo diretto sia per comprendere in quale misura la sottrazione di habitat nel fondovalle possa incidere sull'attività dei chiroteri del SIC.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Una prima discriminazione di ambiti di monitoraggio può derivare dalla identificazione sul territorio delle tipologie di habitat idonei.

Ad integrazione dell'attività con bat-detector è prevista una sezione di monitoraggio con il sistema del radiotracking, per un periodo di circa 20 giorni, con la finalità di individuare con maggior dettaglio le aree di foraggiamento e la loro frequentazione differenziale.

Il sistema del radiotracking consiste nell'applicazione sul dorso di alcuni individui di una radio trasmittente di peso non superiore al 5% del loro peso corporeo (generalmente si usano radio del peso di 0,36 e 0,40 grammi).

La radio viene fissata all'animale utilizzando una speciale colla che ne permette l'ancoraggio per circa 10-15 giorni, corrispondente all'incirca al tempo di funzionamento della batteria della radio.

Ogni radio trasmittente emette un segnale, con una propria frequenza, che può essere ricevuto, anche a notevole distanza, da una radio ricevente a cui viene applicata una antenna direzionale. L'antenna, se orientata nella direzione di massima intensità del segnale, indica la direzione di localizzazione del pipistrello. Incrociando le varie direzioni di localizzazione, ottenute in diversi punti del territorio, viene determinata la posizione esatta dell'individuo in studio.

In questo modo è possibile monitorare l'attività di caccia dei Chirotteri e in molti casi pervenire all'identificazione delle specie.

I dati raccolti durante l'attività di campagna e l'applicazione delle suddette metodologie di indagine permettono di verificare la valenza dell'area d'indagine da un punto di vista eco-etologico nei confronti delle diverse specie di chirotteri presenti. Le indagini sui chirotteri vengono svolte secondo le "Linee guida per il monitoraggio dei chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia" (Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica), sotto il controllo diretto da parte di un istituto universitario o centro di ricerca pubblico di primario livello nazionale.

In base alla tipologia di monitoraggio effettuata, vengono restituiti degli indici che rappresentano e descrivono i popolamenti faunistiche presenti. Tali indici sono riportati nella tabella seguente, corredati da una breve descrizione e dall'unità tassonomica alla quale vengono applicati.

<b>Indice</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Unità tassonomica (*)</b>
<b>Ricchezza specifica</b>	Totale del numero di specie registrate nei periodi di censimento e nelle singole stazioni	O, L, A, R, B, M, C
<b>Abbondanza</b>	N. di individui per unità di superficie/area campionamento	O, L, A, R, B, M
<b>Densità</b>	Rapporto tra il n. di esemplari individuati e l'area indagata	O, L, B
<b>Rapporto Non Passeriformi/ Passeriformi</b>	Rapporto dei Non Passeriformi rispetto ai Passeriformi: NP/P	B
<b>Indice di frequentazione</b>	Rapporto orario del numero di contatti acustici	C



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

(\*) O=odonati; L=macrolepidotteri; A=anfibi; R=rettili; B=avifauna; M=mammiferi; C=chiroterri.

Durante le fasi di **Corso d'Opera** (campagne annuali di monitoraggio durante il periodo necessario alla realizzazione dell'opera) e di **Post Operam** (1 campagna annuale di monitoraggio nel primo anno di esercizio), i rilievi che verranno effettuati, dovranno consentire di valutare:

- lo stato di conservazione degli habitat definiti nella fase Ante Operam;
- la presenza di possibili processi di alterazione in atto.

Allo scopo di ridurre l'impatto generato dalla realizzazione dell'infrastruttura il progetto ha introdotto una serie di misure di mitigazione e compensazione tra cui il Bat-Bridge. Si tratta di una struttura a rete, trasversale e continua rispetto alle carreggiate, fisicamente connessa alla vegetazione arborea che la raggiunga in altezza e che possa funzionare come corridoio di volo verso l'accesso. La struttura ha la funzione di permettere l'attraversamento dei Chiroterri lungo un corridoio esistente.

#### **16.4.2 Verifica Dell'efficacia Del Batbridge**

Al fine di valutare l'efficacia del bat bridge posizionato sulla SP 7 in prossimità del viadotto sulla medesima provinciale, è previsto uno specifico monitoraggio dei passaggi di chiroterri.

Il monitoraggio ha lo scopo di valutare il rapporto di passaggi di chiroterri lungo il bat bridge e sotto il viadotto, come elemento di permeabilità dell'opera autostradale per la chiroterrofauna dell'area e più in specifico per quella del SIC IT1160029 "Colonie di chiroterri di S. Vittoria e Monticello d'Alba".

La metodologia prevista è quella della registrazione de segnali di ecolocalizzazione dei Chiroterri mediante stazioni automatiche di registrazione dotate di appositi batlogger. La strumentazione più adeguata è il sistema di registrazione di ultrasuoni tipo Song Meter SM2BAT+ dotato di due microfoni stereo che consentono la registrazione automatica e contemporanea in due punti differenti.

Saranno quindi installati due batlogger tipo SM2BAT+ posizionati rispettivamente sul bat bridge e sotto il viadotto con i due microfoni posti alle due estremità delle strutture monitorate. Tale localizzazione dei microfoni consente di valutare l'effettivo transito degli individui rilevati. La registrazione stereo, infatti, consente di contattare un individuo in transito prima su un microfono e poco dopo sull'altro verificando così il reale passaggio, permettendo di eliminare gli individui in attività di foraggiamento che per il loro comportamento di volo circolare sarebbero rilevati contemporaneamente da entrambi i microfoni.

La strumentazione utilizzata sarà posta in appositi contenitori antifurto e lasciata sul sito per tutto il periodo di monitoraggio ed alimentata, durante le sessioni di monitoraggio, mediante apposite batterie.

La strumentazione sarà attivata per sessioni di registrazioni continue settimanali da marzo a novembre (una sessione al mese) da mezz'ora dopo il tramonto a mezz'ora prima dell'alba.

Il bat bridge sarà monitorato a partire da almeno un anno dopo il suo posizionamento, allo scopo di consentire ai Chiroterri presenti nell'area il suo progressivo utilizzo, mentre il viadotto sarà monitorato dal termine della sua realizzazione. Le due strutture dovranno essere monitorate per 2 anni prevedendo almeno un anno di monitoraggio contemporaneo dei passaggi bat bridge e viadotto.

Il monitoraggio del bat bridge mediante batlogger dovrà essere affiancato dalla registrazione dei passaggi degli individui mediante videocamera all'infrarosso, per valutare la distanza di passaggio dei chiroteri dalla rete del bat bridge. Durante i due anni di monitoraggio previsti dovranno essere realizzate delle serate di videoripresa della struttura da mezz'ora dopo il tramonto a mezz'ora prima dell'alba prevedendo 2 serate consecutive al mese nel periodo giugno-settembre.

### **16.4.3 Ecosistemi**

Per quanto riguarda il monitoraggio degli **ecosistemi**, lungo il Rio dei Deglia ed il Torrente Talloria, viene applicato il metodo CARAVAGGIO volto alla caratterizzazione degli ecosistemi fluviali; per le aree di maggior pregio naturalistico viene elaborata una classificazione degli ecosistemi basata su rilievi vegetazionali di dettaglio. Secondo quanto concordato in sede di sopralluogo avvenuto in data 26 Marzo 2012, tale classificazione dovrà essere preventivamente sottoposta ad ARPA per la definitiva approvazione. Inoltre, nel tratto compreso grosso modo tra il cantiere Verduno e Molino di Roddi, vengono censiti e catalogati tutti gli elementi tipici del paesaggio agrario costituiti da siepi, bordure, alberi isolati ed aree boscate residuali.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua presenti, e considerando la scala di dettaglio del monitoraggio, per le aree comprendenti il Rio dei Deglia ed il Torrente Talloria, si applica il metodo CARAVAGGIO (Core Assessment of River hAbitat Value and hydro-morpholoGical cONdition, Buffagni et al., 2005). Tale metodo, è stato sviluppato dal CNR-IRSA (Istituto di Ricerca sulle Acque) con la collaborazione di alcuni Enti nazionali ed internazionali. Il protocollo di rilevamento prevede la registrazione di specifiche caratteristiche degli habitat fluviali e ripari su apposite schede di campo. La lunghezza dell'unità di campionamento è di 500 metri lungo l'asse longitudinale del fiume. Le caratteristiche delle rive e dell'alveo sono rilevate in corrispondenza di 10 transetti (spot-checks), distanziati fra loro di 50 m. Ad ogni transetto vengono registrate, ad esempio, caratteristiche quali il tipo di flusso, il tipo di substrato, le modificazioni dell'alveo e delle rive, l'uso del territorio, il tipo di vegetazione in alveo, etc. Alcune caratteristiche osservate lungo il tratto fluviale oggetto del rilievo vengono registrate nella sezione di rilevazione complessiva (500 m/sweep-up), nella quale vengono sintetizzate alcune delle caratteristiche in esame, tra le quali l'uso del territorio entro 50 m dalla riva, il profilo delle rive, la copertura arborea, la presenza di raschi (riffle), pozze (pool), meandri, zone di deposito, etc.. In definitiva, il metodo non prende in considerazione esclusivamente le caratteristiche idromorfologiche dell'alveo (struttura, flusso, substrato, ecc.), ma anche il contesto in cui il corso d'acqua scorre (uso del suolo, copertura vegetazionale, ecc.).

Si tratta di un metodo per la caratterizzazione degli habitat fluviali, sviluppato per fornire uno strumento utile ai fini della gestione fluviale e della conservazione degli habitat. Esso è funzionale alla raccolta di dati di habitat e idromorfologici qualitativi e quantitativi a differenti scale spaziali. In particolare, l'applicazione del metodo consente, ad esempio, di ottenere informazioni per:

- il ripristino e la salvaguardia degli ambienti fluviali;
- la quantificazione degli habitat a disposizione della fauna ittica o bentonica;
- la difesa da eventi di piena.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

La struttura del protocollo di rilevamento è organizzata in modo da consentire un'approfondita comprensione dei fenomeni in atto nel fiume stesso e una limitazione degli errori di rilevamento.

In questo caso, l'applicazione del metodo è prevista mediante il rilievo di due punti di monitoraggio per corso d'acqua (due sul Rio dei Deglia e due sul Torrente Talloria), ubicati a monte ed a valle del tracciato.

L'individuazione degli elementi del paesaggio, prevede una fase propedeutica di interpretazione di ortofoto, nella quale viene effettuata una prima individuazione di siepi, bordure, alberi isolati ed aree boscate residuali. A questa segue la fase di verifica sul campo, nella quale gli elementi presenti vengono cartografati e georeferenziati mediante l'utilizzo di GPS. Ad ogni struttura individuata, è associata un'apposita scheda descrittiva, che contiene le coordinate geografiche, una foto, la localizzazione a scala di dettaglio, la classificazione (specie o tipologia di siepe), ecc...

Le attività svolte nel corso del monitoraggio Ante Operam sugli Ecosistemi, sono corredate dalla carta degli ecosistemi in scala almeno 1:5.000, riferita alla fascia di 250 m ai lati del tracciato.

Nella fase di monitoraggio **Ante Operam**, le informazioni acquisite rappresentano lo stato attuale dei luoghi. Di conseguenza questa fase serve come "momento zero", dal quale partire per individuare eventuali variazioni sia in Corso d'Opera che nel Post Operam. In questa fase vengono segnalate eventuali emergenze naturalistiche, rilevate nella fascia interessata dal monitoraggio.

Sia la cartografia che le schede di rilevamento sono impostate in modo da fornire gli elementi necessari per la realizzazione di un database dal quale ricavare il grado di naturalità delle zone interferite dalla realizzazione dell'opera.

In fase di **Corso d'Opera** il monitoraggio verificherà gli esiti dei lavori in termini di:

- controllo dell'utilizzo improprio di zone fuori dalle aree operative e di cantiere;
- rispetto delle opere di mitigazione proposte nel SIA per la tutela degli habitat e degli ecosistemi.

Nel corso delle campagne di indagine, le aree di monitoraggio saranno attentamente esaminate per quanto riguarda la congruità dei lavori eseguiti rispetto alle esigenze di conservazione degli ecosistemi.

I controlli saranno rivolti in particolar modo ai seguenti aspetti:

- rilevamento di segni di degradazione nelle aree limitrofe ai cantieri (accumulo di materiale inquinante, sversamenti accidentali, ecc.);
- variazioni delle superfici di habitat ed ecosistemi;

Ogni evento o situazione sarà descritto in apposite schede di rilievo, arricchite da relativa documentazione fotografica, che ne testimonierà l'entità e il livello di gravità.

Nella fase di **Post Operam** il monitoraggio verificherà l'avvenuto ripristino delle aree interessate dal cantiere, la realizzazione di eventuali interventi di mitigazione e gli effetti prodotti dall'esercizio della nuova autostrada sugli indicatori prescelti.



#### **16.4.4 Monitoraggio della nuova Area umida sul torrente Talloria**

Al fine di ottemperare alla prescrizione del DEC VIA N° 2.62 è stato sviluppato uno specifico monitoraggio per la nuova area umida che verrà creata nell'area interna al vecchio meandro del torrente Talloria.

La nuova area umida verrà realizzata prima dell'inizio dei lavori dell'infrastruttura e sarà collegata idraulicamente con gli habitat umidi preesistenti al fine di garantire il trasferimento della fauna prima dell'inizio dei lavori di realizzazione del viadotto sul torrente Talloria. Il monitoraggio avrà il compito di verificare il ripopolamento faunistico ed il corretto insediamento ed evoluzione nel tempo degli habitat nel periodo successivo alla realizzazione della nuova area.

Il monitoraggio della nuova area umida prevede specifiche attività sia per la componente fauna/ecosistemi che per la componente vegetazione i cui aspetti metodologici sono stati condivisi con ARPA durante il TT/sopralluogo del 26 marzo 2012.

#### **Metodiche di Monitoraggio**

##### **Componente Fauna/Ecosistemi**

La stazione di monitoraggio per la componente in oggetto è FAU-RO-060. All'interno di quest'ambito di indagine si prevede di effettuare le seguenti attività di monitoraggio:

- Odonati e Macrolepidotteri
- Anfibi
- Rettili
- Mammiferi
- Avifauna nidificante
- Avifauna notturna
- Ecosistemi

Le metodiche di monitoraggio dovranno essere coerenti con quanto definito nel paragrafo 14.4.1 per tutti gli ambiti di monitoraggio faunistici /ecosistemici.

##### **Componente Vegetazione**

La stazione di monitoraggio per la componente in oggetto è VEG-RO-060. All'interno di quest'ambito si prevede di effettuare le seguenti attività:

- Rilievo floristico
- Transect forestali o su siepi
- Transetti su idrofite
- Verifica dell'attecchimento dei nuovi impianti e controllo dell'estensione delle superfici

Le metodiche di monitoraggio dovranno essere coerenti con quanto definito nel capitolo 15.4 per tutti gli ambiti di monitoraggio vegetazionale.

Come riportato nel paragrafo 7.1. verrà effettuato un controllo dell'azoto ammoniacale effettuando dei campionamenti periodici di acqua all'interno della nuova area umida.

## **16.5 SOGLIE DI SUPERAMENTO**

Dal momento che non esistono valori di riferimento precisi in merito alla flora, alla fauna ed agli ecosistemi, viene utilizzata la normativa concernente la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, specifica per i siti della Rete Natura 2000. Essa non indica soglie di superamento, ma comunque impone il mantenimento delle specie in uno stato di conservazione soddisfacente. Il termine "soddisfacente" significa che (dir. Habitat, art. 1):

- 1) i dati relativi all'andamento delle popolazioni della specie indicano che essa continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento vitale degli habitat naturali cui appartiene;
- 2) l'area di distribuzione naturale delle specie non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile;
- 3) esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine.

Di conseguenza le valutazioni condotte sono di tipo qualitativo e sono basate sulle competenze degli esperti rilevatori. Anche per l'identificazione di eventuali condizioni critiche vengono presi come riferimento elementi di tipo qualitativo. Invece, laddove possibile, si procede con la quantificazione delle superfici interessate, in modo da stimarne la variazione.

## **16.6 ESTENSIONE TEMPORALE DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO**

### **16.6.1 Fauna**

Per il monitoraggio della **fauna** l'articolazione temporale è da ritenersi praticamente identica per tutte le campagne programmate sia in **AO** che in **CO** e **PO**; più correttamente si dovrebbe parlare di distribuzione temporale delle campagne di rilievi riferibili alle categorie zoologiche, durante l'arco di un anno solare in cui si esaurisce la campagna annuale di monitoraggio. Ciò è dovuto al fatto che ogni specie presenta caratteristiche fenologiche particolari, che la rendono maggiormente contattabile solo in alcuni periodi dell'anno (periodo riproduttivo, attività di ricerca delle fonti alimentari, migrazioni, etc.).

Di seguito viene indicata la distribuzione delle campagne di rilievo relative a ciascuna categoria zoologica.

- *Odonati e Macrolepidotteri*: si prevedono per tutta la durata delle tre fasi, **una campagna annuale di monitoraggio** da svolgere attraverso **5 campagne di rilievo** nel periodo maggio-settembre (5 mesi).
- *Ittiofauna*: si prevede per tutta la durata delle tre fasi, **una campagna annuale di monitoraggio** nelle aree identificate, da svolgere attraverso **una campagna di rilievo** nel periodo primaverile.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- *Anfibi*: si prevedono per tutta la durata delle tre fasi, **una campagna annuale di monitoraggio** nelle aree identificate, di cui una presso un tratto di derivazione del Canale Verduno da svolgere attraverso **5 campagne di rilievo** nel periodo marzo-luglio (5 mesi).
- *Rettili*: si prevedono per tutta la durata delle tre fasi, **una campagna annuale di monitoraggio** da svolgere attraverso **7 campagne di rilievo** nel periodo marzo-settembre (7 mesi).
- *Avifauna*: si prevedono per tutta la durata delle tre fasi **una campagna annuale di monitoraggio**, che dovrà valutare la consistenza dei contingenti avifaunistici, sulla base delle differenti fenologie da svolgere attraverso **14 campagne di rilievo** articolate come da schema riportato in seguito.
- *Chiroterofauna* si prevede per tutta la durata delle tre fasi, **una campagna annuale di monitoraggio** nelle aree identificate da svolgere attraverso **6 campagne di rilievo** nel periodo maggio-ottobre.
- *Piccoli Mammiferi*: si prevede per tutta la durata delle tre fasi, **una campagna annuale di monitoraggio**, da svolgere attraverso **12 campagne di rilievo** nel periodo gennaio-dicembre (12 mesi).

In linea generale, nell'arco di un anno, per quanto concerne l'avifauna sono previste 14 campagne di rilievo secondo lo schema di seguito proposto:

	Nidificanti	Rapaci notturni	Migratori	Svernanti
Gennaio				1
Febbraio		1		
Marzo		1	1	
Aprile	2	1	1*	
Maggio	2	1		
Giugno	2			
Luglio				
Agosto				
Settembre			1	
Ottobre				
Novembre				
Dicembre				

(\*) campagna da prevedere qualora il flusso migratorio sia particolarmente intenso

NIDIFICANTI		
	Periodo monitoraggio	Frequenza campagna di rilievo
<b>Passeriformi</b>	Aprile - Giugno	2 campagne di rilievo al mese
<b>Rapaci notturni</b>	Febbraio - Maggio	1 campagna di rilievo al mese

MIGRATORI	
Periodo monitoraggio	Frequenza campagna di rilievo
Marzo - Aprile	1 campagna di rilievo
Settembre - Ottobre	1 campagna di rilievo



Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

SVERNANTI	
Periodo monitoraggio	Frequenza campagna di rilievo
Gennaio	1 campagna di rilievo

Per quanto concerne le restanti categorie zoologiche, la frequenza delle campagne di rilievo ed il periodo di monitoraggio nell'anno, sono così schematicamente riassunte nella tabella sottostante:

	Odonati	Macrolepidotteri	Anfibi	Rettili	Mammiferi
Gennaio					1
Febbraio					1
Marzo			1	1	1
Aprile			1	1	1
Maggio	1	1	1	1	1
Giugno	1	1	1	1	1
Luglio	1	1	1	1	1
Agosto	1	1		1	1
Settembre	1	1		1	1
Ottobre					1
Novembre					1
Dicembre					1

A questa calendarizzazione corrisponde la seguente distribuzione di uscite giornaliere:

Mese	Uscite	Odonati	Macroepidotteri	Anfibi	Rettili	Avifauna	Mammiferi
Gennaio	4					x	x
Febbraio	4					x	x
Marzo	9			x	x	x	x
Aprile	10 (+2)*			x	x	x	x
Maggio	12	x	x	x	x	x	x
Giugno	12	x	x	x	x	x	x
Luglio	8	x	x	x	x		x
Agosto	6	x	x		x		x
Settembre	9	x	x		x	x	x
Ottobre	2						x
Novembre	2						x
Dicembre	2						x
<b>TOTALE</b>	<b>82</b>						

(\*) uscite giornaliere da prevedere qualora il flusso migratorio sia particolarmente intenso

In sede di Osservatorio Ambientale saranno pertanto valutate, alla luce degli esiti dell'Ante Operam, le eventuali ottimizzazioni da apportare al fine di caratterizzare lo stato della componente in esame nelle successive fasi temporali (**CO** e **PO**).

### 16.6.2 Verifica Dell'efficacia Del Batbridge

Come già indicato nel paragrafo 7.8.4, la strumentazione sarà attivata per sessioni di registrazioni continue settimanali da marzo a novembre (una sessione al mese) da mezz'ora dopo il tramonto a mezz'ora prima dell'alba.

Il bat bridge sarà monitorato a partire da almeno un anno dopo il suo posizionamento, allo scopo di consentire ai Chiroterteri presenti nell'area il suo progressivo utilizzo, mentre il viadotto sarà monitorato dal termine della sua realizzazione. Le due strutture dovranno essere monitorate per 2 anni prevedendo almeno un anno di monitoraggio contemporaneo dei passaggi bat bridge e viadotto.

### 16.6.3 Ecosistemi

Di seguito viene fornita l'articolazione temporale delle campagne annuali di monitoraggio degli **ecosistemi**.

**Fase AO:** si prevede la realizzazione di **una campagna annuale di monitoraggio** degli ecosistemi individuati secondo la classificazione concordata con ARPA ed **una campagna annuale di monitoraggio** mediante l'applicazione del metodo CARAVAGGIO. Compatibilmente con le previsioni di realizzazione e di cantieramento dell'opera, il periodo più opportuno per effettuare i monitoraggi degli ecosistemi è quello primaverile-estivo; invece il monitoraggio mediante l'applicazione del metodo CARAVAGGIO è opportuno effettuarlo durante il regime di morbida dei corsi d'acqua.

**Fase CO:** è prevista **una campagna annuale di monitoraggio** degli ecosistemi individuati secondo la classificazione concordata con ARPA ed **una campagna annuale di monitoraggio** mediante l'applicazione del metodo CARAVAGGIO.

**Fase PO:** è prevista **una campagna annuale di monitoraggio** degli ecosistemi individuati secondo la classificazione concordata con ARPA ed **una campagna annuale di monitoraggio** mediante l'applicazione del metodo CARAVAGGIO, nel primo anno di esercizio dell'opera.

### 16.6.4 Monitoraggio della nuova Area umida sul torrente Talloria

#### Componente Fauna/Ecosistemi

La fase di **Ante Operam** prevede di effettuare un'indagine sugli habitat umidi esistenti che verranno interferiti dall'infrastruttura al fine di caratterizzarne le condizioni ecosistemiche ed acquisire degli elementi guida per la valutazione del ripristino delle condizioni ecosistemiche nella nuova area.

Subito a valle della realizzazione della nuova area umida avranno inizio le attività di monitoraggio finalizzate a verificare l'evoluzione del nuovo ecosistema; il monitoraggio della nuova zona umida proseguirà per tutto il **Corso d'Opera** ed il **Post Operam** dell'infrastruttura.

Le attività di monitoraggio su fauna ed ecosistemi saranno condotte in coerenza con i criteri, le metodologie e le tempistiche definite nel paragrafo 14.6.1. e 14.6.3.



## Componente Vegetazione

Nella fase di **Ante Operam** si prevede di effettuare delle indagini sull'area umida esistente per caratterizzarne gli aspetti vegetazionali ed acquisire degli elementi guida per la valutazione del ripristino delle medesime condizioni nella nuova area.

Subito a valle della realizzazione della nuova area umida avranno inizio le attività di monitoraggio per la verifica dell'attecchimento degli impianti e delle fitocelle; il monitoraggio della nuova zona umida proseguirà per tutto il **Corso d'Opera** ed il **Post Operam** dell'infrastruttura.

Le attività di monitoraggio per la vegetazione saranno condotte in coerenza con i criteri, le metodologie e le tempistiche definite nel paragrafo 15.6 .

### 16.7 UBICAZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO

Le aree oggetto di monitoraggio, secondo quanto condiviso nei TT e concordato con ARPA in sede di sopralluogo (26 Marzo 2012), sono distribuite grosso modo nella fascia di **250 m** ai lati del tracciato e delle aree di cantiere, come risulta dalle schede allegate. In particolare le aree individuate sono ubicate:

- **FAU-CH-010 e FAU-CH-020:** in corrispondenza dell'imbocco galleria lato Cherasco, lungo il Rio dei Deglia. L'area si estende da circa 500 m a valle del tracciato (lato Sud), fino alla confluenza con il Tanaro;
- **FAU-MO-010 e FAU-MO-020:** lungo la pista di cantiere (pista ENEL) che corre in destra idrografica, parallelamente al Canale Verduno, approssimativamente in corrispondenza di C. Roggeri;
- **FAU-VE-010 e FAU-VE-020:** imbocco galleria lato Alba, a cavallo della S.P. 7. L'area è grosso modo compresa tra il cantiere dell'ospedale a Sud ed i Gorei di Verduno a Nord in sinistra idrografica del Canale Verduno;
- **FAU-RO-010 e FAU-RO-030:** lungo il tratto compreso tra il cantiere base e Molino di Roddi, sul lato Nord del tracciato. Sono due aree di lanca create tra il Tanaro ed il Canale Enel; la prima è situata all'altezza di Toetto, mentre la seconda si trova grosso modo all'altezza di S. Antonio (Loc. Quattrino);
- **FAU-RO-020:** comprende l'area prevalentemente agricola, compresa tra il lato Sud del tracciato e la S.P. 7, nel tratto Verduno-Molino di Roddi;
- **FAU-RO-050, FAU-RO-060 e FAU-AB-010:** alla fine del tracciato lato Alba, lungo il Torrente Talloria. L'area è grosso modo compresa tra la zona industriale di Molino di Roddi e la confluenza tra Talloria e Tanaro.

L'indagine mediante l'applicazione del metodo CARAVAGGIO viene effettuata lungo il Rio dei Deglia e lungo il Torrente Talloria.

Per quanto riguarda la chiroterofauna, i punti di rilievo presso cui svolgere l'attività di monitoraggio sono:

- **Stazione n°1:** ubicata in destra idrografica del Tanaro, nell'areale che si estende a nord di Toetto tra il Canale Verduno e la SP7, in corrispondenza dell'ubicazione dell'area dello svincolo Verduno-Roddi in progetto;





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- **Stazione n°2:** ubicata in destra idrografica, nel settore di fondovalle in cui le praterie si ampliano in relazione all'azione di meandrazione del Tanaro, davanti alla frazione Toetto;
- **Stazione n°3:** ubicata in destra idrografica, nel settore di fondovalle in cui le praterie si ampliano in relazione all'azione di meandrazione del Tanaro, davanti alla cascina S. Ambrogio; in tale settore sarebbe posizionato lo svincolo nella sua configurazione alternativa;
- **Stazione n°4:** posizionata ad est del Mulino di Roddi, presso la confluenza tra il Talloria, il Canale Verduno ed il Tanaro, zona ritenuta di grande interesse poiché il nodo idraulico è arricchito dalla presenza di una piccola area umida; in tale ambito, in relazione alle mitigazione/compensazione previste dal progetto, si prevede la realizzazione di una nuova area umida ben più estesa di quella attuale. Per questa caratterizzazione ambientale la zona e da considerarsi un sito potenzialmente idoneo al foraggiamento e all'abbeveraggio dei chiroterti.

Nella tabella sottostante sono riportati i codici delle aree di monitoraggio identificate, la loro ubicazione, la scheda CARAVAGGIO associata e le fasi di effettuazione delle campagne annuali di monitoraggio.

Codifica Punto di Monitoraggio	Scheda CARAVAGGIO associata	Ubicazione	Gruppi faunistici (*)	Fasi di Monitoraggio
FAU-CH-010	CAR-CH-010	Ponte sul Rio dei Deglia	O, L, P, A, R, B, M	AO, CO, PO
FAU-CH-020	CAR-CH-020	Ponte sul Rio dei Deglia	O, L, A, R, B, M	AO, CO, PO
FAU-MO-010	--	Pista di cantiere		AO, CO, PO
FAU-MO-020	--	Pista di cantiere		AO, CO, PO
FAU-VE-010	--	Cantiere imbocco lato Asti	O, L, P, A, R, B, M	AO, CO, PO
FAU-VE-020	--	Area ospedale	O, L, A, R, B, M	AO, CO, PO
FAU-RO-010	--	Nord Campo Base	O, L, A, R, B, M	AO, CO, PO
FAU-RO-020	--	Est Campo Base	L, B, M	AO, CO, PO
FAU-RO-030	--	Centrale Enel	O, L, P, A, R, B, M	AO, CO, PO
FAU-RO-050	CAR-RO-010	Ponte sul Torrente Talloria	O, L, P, A, R, B, M	AO, CO, PO
FAU-RO-060	--	Alveo storico Torrente Talloria	O, L, A, R, B, M	CO, PO
FAU-AB-010	CAR-RO-020	Ponte sul Torrente Talloria	O, L, A, R, B, M	AO, CO, PO

(\*) O=odonati; L=macrolepidotteri; P=ittiofauna; A=anfibi; R=rettili; B=avifauna; M=mammiferi.

## 17. VEGETAZIONE

### 17.1 PREMESSA E OBIETTIVI

La vegetazione interessata dal tracciato è riferibile prevalentemente a tre tipi di ambito: agricolo, ripariale, aree umide. Questi, con particolare riguardo alle fasce perfluviali, sono gli ambiti oggetto del monitoraggio.

In considerazione del fatto che ogni specie è in equilibrio con l'ambiente in cui vive, a particolari condizioni di temperatura, luce, umidità, ecc., corrisponderanno determinate associazioni vegetali, alle quali, a loro volta, corrispondono le relative specie animali. Monitorare le variazioni indotte dall'intervento sulla flora quindi, è un aiuto nell'individuare possibili variazioni su, ecosistemi e fauna.

Il monitoraggio della componente vegetazionale viene eseguito al fine di verificare gli effetti delle attività di costruzione dell'infrastruttura autostradale sulla vegetazione esistente, per permettere l'adozione tempestiva di eventuali azioni correttive e controllare l'evoluzione degli impatti attesi, a seguito della realizzazione del progetto.

Il monitoraggio della componente vegetazione è finalizzato ai seguenti principali obiettivi:

- caratterizzare e monitorare le aree e la vegetazione di particolare interesse floristico;
- monitorare l'evoluzione della vegetazione durante la costruzione dell'opera e in fase di esercizio;
- verificare lo stato e l'evoluzione della vegetazione di nuovo impianto nelle aree soggette a ripristino vegetazionale;
- monitorare le condizioni fitosanitarie della vegetazione naturale e seminaturale, presente in contesti più indisturbati rispetto alle lavorazioni, durante la fase di costruzione e di esercizio.

### 17.2 DEFINIZIONI

Campagna annuale di monitoraggio: complesso di attività di ricerca, interpretazione e studio necessarie alla descrizione della composizione e struttura della vegetazione rispetto allo specifico ambito territoriale nell'arco di un **intero** ciclo vegetativo.

Campagna di rilievo: periodo di uno o più giorni in cui la vegetazione viene monitorata nell'arco del proprio ciclo vegetativo, mediante differenti tecniche di indagine.

Area di monitoraggio: area con forma e dimensione variabile, all'interno della quale sono ubicati i punti per il monitoraggio della vegetazione.

Punti di rilievo: unità di campionamento nella quale viene effettuato il rilievo mediante tecniche diverse. Per l'indagine fitosociologica è identificato con un'area; per i transetti è identificato con una linea.

### 17.3 CRITERI DI SCELTA DELLE AREE DA MONITORARE

E' stata identificata la fascia di territorio in cui potrebbero manifestarsi delle ricadute a carico della componente in esame e pertanto nella quale effettuare le attività di monitoraggio della vegetazione. Questa fascia risulta variabile tra **100 e 200 m** ai lati del tracciato e delle aree di cantiere. Entro tale limite, secondo quanto concordato con ARPA in sede di sopralluogo avvenuto in data 26 Marzo 2012, sono state individuate specifiche aree di monitoraggio, all'interno delle quali effettuare le indagini di tipo fitosociologico e floristico. Vengono effettuati *transect* di tipo forestale, al fine di ricostruire la struttura e la stratificazione dei popolamenti vegetali e transetti sulle idrofite presenti nei corsi d'acqua afferenti al reticolo idrografico minore.

Uno specifico monitoraggio riguarda la nuova area umida prevista all'interno dell'alveo storico del Torrente Talloria; in questo caso il monitoraggio ha lo scopo di verificare l'insediamento e l'evoluzione nel tempo degli habitat derivanti dalla nuova area umida e la loro colonizzazione da parte delle diverse specie vegetali.

### 17.4 METODICHE DI MONITORAGGIO

Per quanto riguarda la flora, non esistono indicatori specifici o valori di riferimento, individuati dalle normative. Per tale motivo le analisi sono principalmente di tipo qualitativo o semi quantitativo, basate sulle indicazioni derivate dalle leggi sulla tutela della fauna, della flora e della biodiversità, come specificato nel successivo paragrafo 15.5.

Nel corso del monitoraggio **Ante Operam**, viene redatta la carta delle Unità Vegetazionali su base fitosociologica della vegetazione, in scala 1:5.000, entro la fascia di monitoraggio.

L'analisi fornisce un inquadramento vegetazionale al fine di rendere evidenti le eventuali dinamiche in atto nelle cenosi presenti.

Il monitoraggio riguarderà due specifici ambiti:

- ambito ripariale/aree umide: l'attenzione è focalizzata sulla struttura delle fasce di vegetazione riparia, caratterizzata dalla presenza di *Salix spp.*, *Populus spp.*, ecc., mediante l'effettuazione di transetti che si sviluppano parallelamente e/o trasversalmente al corso del fiume;
- ambito agricolo: vengono individuate le formazioni lineari (siepi o bordure), in quanto costituiscono quegli elementi che all'interno degli agroecosistemi rivestono importanza dal punto di vista ecologico e della biodiversità.

L'attività di campo è svolta su 12 aree di monitoraggio, all'interno delle quali vengono effettuati i rilievi secondo le diverse tecniche di monitoraggio. I rilievi fitosociologici vengono effettuati nelle aree di maggiore sensibilità, scegliendo punti di rilievo di dimensioni variabili in funzione del tipo di vegetazione presente e del tipo di area indagata. Sempre all'interno dell'area di monitoraggio, ove presenti, vengono effettuati i transect di tipo forestale nelle zone boscate, o in alternativa sulle formazioni lineari (siepi e bordure). Inoltre, vengono individuati transetti lineari lungo la sezione dei corsi d'acqua afferenti al reticolo idrico secondario, per il monitoraggio della vegetazione idrofita, ove presente.

Le analisi fitosociologiche sono eseguite attraverso rilevamenti floristici dell'area mediante il metodo proposto da Braun-Blanquet e rivisto successivamente da Pignatti

(1976), nonché mediante l'analisi delle check-list delle specie botaniche presenti, con l'indicazione dell'eventuale appartenenza alle "Liste Rosse comunitarie, nazionali e regionali" della Società Botanica Italiana e comprese nella L.R. 32/1982 e ss.mm.ii.

L'attività di monitoraggio prende in considerazione i seguenti aspetti:

- monitoraggio della vegetazione idrofita del reticolo idrico secondario tramite l'esecuzione di transetti lineari presso stazioni definite;
- monitoraggio della vegetazione spontanea e controllo della diffusione di specie infestanti e/o esotiche. Tale monitoraggio consiste nell'individuazione di stazioni di monitoraggio floristico, lungo i cantieri e l'infrastruttura al fine di ottenere le check-list floristiche delle specie presenti e di rilevare l'evoluzione temporale dell'insediamento di specie sinantropiche. Per le aree di maggiore sensibilità sono individuate stazioni di monitoraggio fitosociologico della vegetazione al fine di valutarne le potenzialità di sviluppo;
- monitoraggio della vegetazione erbacea ed idrofita presso l'area umida di compensazione (ambito 1) e presso l'area umida lungo il Talloria (ambito 6);
- monitoraggio degli impianti forestali di mitigazione con valutazione dell'attecchimento e accrescimento delle piante, dello stato fitosanitario e dell'ingresso di specie spontanee.

La scelta dei punti di rilievo nei quali effettuare le indagini, è a discrezione dell'operatore; una volta individuati, questi saranno utilizzati come tessere di riferimento anche per i successivi rilievi nelle fasi di Corso d'Opera e di Post Operam. L'ubicazione dei punti di rilievo (georeferenziati), sarà riportata sulla carta delle Unità Vegetazionali.

Al termine dell'attività di monitoraggio saranno fornite le seguenti valutazioni qualitative/semi-quantitative basate sui rilievi eseguiti:

- definizione di check-list floristiche delle specie presenti;
- indicazioni sulla diffusione di specie infestanti e/o esotiche;
- evoluzione temporale dell'insediamento di specie sinantropiche;
- valutazione dell'attecchimento e accrescimento delle piante, dello stato fitosanitario e dell'ingresso di specie spontanee (impianti forestali di mitigazione).

In base alla tipologia di monitoraggio effettuata, vengono restituiti degli indici che rappresentano e descrivono il popolamento vegetazionale presente. Tali indici sono riportati nella tabella seguente, corredati da una breve descrizione del loro significato.

Indice	Descrizione	Unità di misura
Superficie sottratta	Rilievo in campo delle aree sottratte per la realizzazione dell'opera	m <sup>2</sup>
Coerenza corologica	Indice di struttura dei popolamenti vegetali <b>Co = n/c</b> Rapporto tra la somma del numero di specie vegetali a distribuzione "naturale" (n) e quello di specie ad ampia distribuzione (c) (Cosmopolite, ecc.) presenti in ogni unità territoriale o nelle aree permanenti di saggio	Valore adimensionale



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

	(livello di comunità).	
Flora infestante	Indice relativo alla percentuale delle specie ritenute infestanti: <b>specie infestanti/specie totali censite</b>	Valore adimensionale
Flora antropogena	Indice di struttura dei popolamenti vegetali: <b>1/x</b> dove x = numero di specie vegetali sinantropiche. Descrive il numero di specie vegetali (x) caratteristiche di comunità legate alla presenza umana	Valore adimensionale
Ricchezza floristica	Indice di struttura dei popolamenti vegetali: <b>I=1/s</b> dove: s = n. di specie vegetali presenti. Descrive la ricchezza in specie nell'unità di monitoraggio	Valore adimensionale

In fase di **Corso d'Opera** il monitoraggio verificherà gli esiti dei lavori in termini di:

- controllo dell'utilizzo improprio di zone fuori dalle aree operative e di cantiere;
- rispetto delle opere di mitigazione proposte per la tutela della vegetazione.

Nel corso delle campagne di rilievo, le aree di monitoraggio saranno attentamente esaminate per quanto riguarda la congruità dei lavori eseguiti rispetto alle esigenze di conservazione dell'habitat vegetazionale.

I controlli saranno rivolti in particolar modo ai seguenti aspetti:

- rilevamento di segni di degradazione nelle aree limitrofe ai cantieri (accumulo di materiale inquinante, sversamenti accidentali, ecc.);
- variazioni nella composizione delle fitocenosi;

Tali controlli saranno effettuati in maniera speditiva, all'interno della fascia precedentemente identificata, lungo tutto il tracciato, utilizzando come base la Carta della Vegetazione.

Ogni evento o situazione sarà descritto in apposite schede di rilievo, arricchite da relativa documentazione fotografica, che ne testimonierà l'entità e il livello di gravità.

Nella fase di **Post Operam** il monitoraggio verificherà l'avvenuto ripristino delle aree interessate dal cantiere, la realizzazione di eventuali interventi di mitigazione e gli effetti prodotti dall'esercizio della nuova autostrada sulle aree prescelte.

## **17.5 SOGLIE DI SUPERAMENTO**

Dal momento che non esistono valori di riferimento precisi in merito alla flora, alla fauna ed agli ecosistemi, viene utilizzata la normativa concernente la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche specifica per i siti della Rete Natura 2000. Essa non indica soglie di superamento, ma comunque impone il mantenimento degli habitat in uno stato di conservazione soddisfacente. Il termine "soddisfacente" significa che (Direttiva Habitat art. 1):



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- 1) i dati relativi all'andamento delle popolazioni della specie indicano che essa continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento vitale degli habitat naturali cui appartiene;
- 2) l'area di distribuzione naturale delle specie non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile;
- 3) esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine.

Di conseguenza le valutazioni condotte sono di tipo qualitativo e sono basate sulle competenze degli esperti rilevatori. Anche per l'identificazione di eventuali condizioni critiche vengono presi come riferimento elementi di tipo qualitativo. Invece, laddove possibile, si procede con la quantificazione delle superfici interessate, in modo da stimarne la variazione.

## **17.6 ESTENSIONE TEMPORALE DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO**

In sede di Osservatorio Ambientale saranno pertanto valutate, alla luce degli esiti dell'Ante Operam, le eventuali ottimizzazioni da apportare al fine di caratterizzare lo stato della componente in esame nelle successive fasi temporali (**CO** e **PO**).

Di seguito viene fornita l'articolazione temporale delle campagne annuali di monitoraggio della vegetazione.

**Fase AO:** compatibilmente con le previsioni di realizzazione di cantierizzazione dell'opera, il periodo più opportuno per effettuare i monitoraggi della vegetazione è quello primaverile-autunnale. Si prevede l'effettuazione di **una campagna di rilievo** speditivo delle aree limitrofe al tracciato ed **una campagna di rilievo** per l'identificazione delle varie specie costituenti le fitocenosi presenti. Durata 1 anno.

**Fase CO:** sono previste **tre campagne di rilievo** con frequenza quadrimestrale (primavera, estate e autunno) nelle aree di monitoraggio e nella nuova area umida e **sei campagne di rilievo** speditivo con frequenza bimestrale all'interno della fascia individuata lungo il tracciato. Durata 4 anni

**Fase PO:** sono previste **tre campagne di rilievo** con frequenza quadrimestrale (primavera, estate e autunno), presso tutte le aree di monitoraggio e nella nuova area umida, nel primo anno di esercizio dell'opera. Durata 1 anno.

## **17.7 UBICAZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO**

Le aree oggetto di monitoraggio, secondo quanto condiviso nei TT e concordato con ARPA in sede di sopralluogo (26 Marzo 2012), sono distribuite nella fascia individuata ai lati del tracciato e delle aree di cantiere di larghezza variabile tra **100 e 200 m**, come risulta dalle schede allegate. In particolare le aree di monitoraggio sono ubicate:

- **VEG-CH-010 e VEG-CH-020:** in corrispondenza dell'imbocco galleria lato Cherasco, lungo il Rio dei Deglia. L'area si estende da circa 500 m a valle del tracciato (lato Sud), fino alla confluenza con il Tanaro;





**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6**  
**PROGETTO ESECUTIVO**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- **VEG-MO-010 e VEG-MO-020:** lungo la pista di cantiere (pista ENEL) che corre in destra idrografica, parallelamente al Canale Verduno, approssimativamente in corrispondenza di C. Roggeri;
- **VEG-VE-010 e VEG-VE-020:** imbocco galleria lato Alba, a cavallo della S.P. 7. L'area è grosso modo compresa tra il cantiere dell'ospedale a Sud, rimanendo in destra idrografica del Canale Verduno;
- **VEG-RO-010 e VEG-RO-030:** lungo il tratto compreso tra il cantiere base e Molino di Roddi, sul lato Nord del tracciato. Sono due aree di lanca create tra il Tanaro ed il Canale Enel; la prima è situata all'altezza dell'abitato di Toetto, mentre la seconda si trova grosso modo all'altezza di S. Antonio (Loc. Quattrino);
- **VEG-RO-020:** comprende l'area prevalentemente agricola, compresa tra il lato Sud del tracciato e la S.P. 7, nel tratto Verduno-Molino di Roddi;
- **VEG-RO-050, VEG-RO-060 e VEG-AB-010:** alla fine del tracciato lato Alba, lungo il Torrente Talloria. L'area è grosso modo compresa tra il paleoalveo del Talloria e la confluenza del Talloria stesso con il Tanaro.

Nella tabella sottostante sono riportati i codici delle aree di monitoraggio identificate, la loro ubicazione e le fasi di effettuazione delle campagne.

<b>Codifica Punto di Monitoraggio</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Comune</b>	<b>Fasi di Monitoraggio</b>
VEG-CH-010	Ponte sul Rio dei Deglia	Cherasco	AO, CO, PO
VEG-CH-020	Ponte sul Rio dei Deglia	Cherasco	AO, CO, PO
VEG-MO-010	Pista di cantiere	La Morra	AO, CO, PO
VEG-MO-020	Pista di cantiere	La Morra	AO, CO, PO
VEG-VE-010	Svincolo Verduno-Roddi	Verduno	AO, CO, PO
VEG-VE-020	Imbocco galleria lato Alba	Verduno	AO, CO, PO
VEG-RO-010	Nord Campo Base	Roddi	AO, CO, PO
VEG-RO-020	Est Campo Base	Roddi	AO, CO, PO
VEG-RO-030	Centrale Enel	Roddi	AO, CO, PO
VEG-RO-050	Ponte sul Torrente Talloria	Roddi	AO, CO, PO
VEG-RO-060	Alveo storico Torrente Talloria	Roddi	CO, PO
VEG-AB-010	Ponte sul Torrente Talloria	Alba	AO, CO, PO

Con esclusione della nuova area umida (VEG-RO-060) che è oggetto di uno specifico programma di monitoraggio per verificare l'insediamento e l'evoluzione nel tempo degli habitat ricostruiti e la loro colonizzazione da parte delle diverse specie vegetali, le tipologie di rilievo che vengono eseguite sulle altre aree di monitoraggio sono schematicamente riassunte nella tabella sottostante:

Stazione \ Tipologia rilievo	Rilievi fitosociologici	Transect forestali	Transetti su siepi	Transetti su idrofite
VEG-CH-010	✓	✓		✓
VEG-CH-020	✓	✓		✓
VEG-MO-010		✓		
VEG-MO-020	✓	✓		
VEG-VE-010	✓	✓		✓
VEG-VE-020	✓	✓		
VEG-RO-010	✓	✓		✓
VEG-RO-020			✓*	
VEG-RO-030	✓	✓		✓
VEG-RO-050	✓	✓		✓
VEG-AB-010			✓	

(\*) attività compresa nella catalogazione degli elementi del paesaggi

I

## BIBLIOGRAFIA

- Baratti N., Debernardi P., Patriarca E., Sindaco R., 1994** - Colonie riproduttive di *Myotis myotis* e *Myotis blythi* in Piemonte e Valle d'Aosta: caratterizzazione e problematiche di conservazione. *Atti I Congresso It. Di Teriologia, Pisa 27 - 29 Ottobre*.
- Debernardi P., Patriarca E., Toffoli R., 2005** – Monitoraggio delle colonie di chiroteri riproduttive e svernanti di particolare interesse conservazionistico presenti in Piemonte. Rapporto 2004/2005. *Parco naturale dei Laghi di Avigliana*. (Rapporto inedito).
- Debernardi P., Patriarca E., Toffoli R., 2007** - Monitoraggio delle colonie di Chiroteri riproduttive e svernanti di particolare interesse conservazionistico presenti in Piemonte. Rapporto 2006-2007. *Parco Naturale dei Laghi di Avigliana - Piemonte Parchi*. (Rapporto inedito).
- Sindaco R., Baratti N., Boano G., 1992** - I Chiroteri del Piemonte e della Val d'Aosta. *Hystrix (n.s.), 4 (1): 1-40*.
- “Linee guida per il monitoraggio dei chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia” (Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica).
- Aimassi G., Toffoli R., 1987** - Gli uccelli della bassa Valle Tanaro. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. 5 (2)*.
- Aimassi G., Ghiglia R., 1999** - Gli uccelli della Val di Tanaro. *Amici del Museo F. Eusebio*.
- Aimassi G., Ghiglia R., 1984** - Osservazioni sull'avifauna acquatica del fiume Tanaro tra Alba e Neive. *Alba Pompeia*.
- Fasano S., Pirone S., Toffoli R., 1993** - Nuovi dati sugli Odonati della provincia di Cuneo Insecta, Odonata). *Riv. Piem. St. Nat., 14: 129-136*.
- LIPU, 2003** - Proposta di istituzione di ZPS nei comuni di Neive (CN), Magliano Alfieri (CN), Govone (CN), Castagnole delle Lanze (AT).
- Toffoli R., Pellegrino A., 1988** - Censimento della popolazione di Tuffetto *Tachybaptus ruficollis* in provincia di Cuneo e dati sulla biologia riproduttiva. *Riv. piem. st. nat., 9: 169-172*.
- L. Antonelli, G. Nava, A. Maffiotti** - ARPA Piemonte, Area PPPS, Coordinamento V.I.A.-V.A.S.
- ARPA Piemonte “Metodo di integrazione e normalizzazione del giudizio di qualità ambientale per la valutazione di set eterogenei di parametri”.
- Istruttoria del Supporto Tecnico all'Osservatorio Ambientale A.V. – Valutazione dei dati di monitoraggio ambientale – Soglia anomalia – ATMOSFERA (Ottobre 2006).
- USDA - NRCS**. Soil Taxonomy, 2nd Edition. Agricultural Handbook n. 436, 1999.
- APAT - CTN TES**. Proposta di guida tecnica sui metodi di campionamento dei suoli contaminati. Rassegna e confronto delle metodologie esistenti in ambito nazionale ed internazionale. 2004.
- M. Mezzetti – Edilio Edit (2005)** – Danni negli edifici conseguenti a vibrazioni.
- Agenzia Nazionale per la Protezione dell’Ambiente (A.N.P.A.)** - I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale. Manuale ANPA /2° Edizione, giugno 2003.
- Agenzia Nazionale per la Protezione dell’Ambiente (A.N.P.A.)** - Gli habitat secondo la nomenclatura EUNIS: manuale di classificazione per la realtà italiana. Manuale ANPA 39/2004.



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. e Genovesi P. (a cura di) (2004)** – Linee guida per il monitoraggio dei chiroterteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Bang P. & Dahlstrom P. (1972)** – Animal Tracks and Signs. Collins Guide London.
- Baroni E. (1906)** – Guida Botanica d'Italia. (III<sup>a</sup> ed. 1969), Cappelli Editore.
- Brumm H. (2004)** - The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. Journal of Animal Ecology, 2004 - 73: 434-440.
- Bruno S. (1984)** – Guida ai serpenti d'Italia. Giunti Martello.
- Brichetti P., Massa B. (1998)** – Check list degli uccelli italiani aggiornata a tutto il 1997. Riv. Ital, Ornit., A. 68, N.2: 129-152.
- Bruun B. & Singer A. (1975)** – Uccelli d'Europa. Arnoldo Mondadori Editore.
- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (1998)** – Libro Rosso degli animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia, Roma.
- Chinery M. (1987)** – Guida agli Insetti d'Europa. Collana Scienze Naturali Franco Muzio Editore.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F. (1992)** – Libro Rosso delle piante d'Italia. WWF Italia, Società Botanica Italiana.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F. (1997)** – Liste rosse regionali delle piante d'Italia. WWF Italia, Società Botanica Italiana.
- CORINE Biotopes (1991)** – CORINE Biotopes manual.
- Corbet G. & Ovenden D. (1985)** – Guida dei Mammiferi d'Europa. Collana Scienze Naturali Franco Muzio Editore.
- Fanelli G. (a cura di) (2005)** – Riconoscere i fiori d'Italia e d'Europa. Muzio Pocket Guide.
- Decreto del Presidente della Repubblica n° 357 del 08/09/1997** “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”.
- Decreto del Presidente della Repubblica n° 120 del 12/03/2003** “Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”.
- Direttiva del Consiglio Europeo n° 79/409/CEE del 02/04/1979** concernente la conservazione degli uccelli selvatici (79/409/CEE).
- Direttiva del Consiglio Europeo n° 92/43/CEE del 21/05/1992** relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- European Environment Agency (2004)** - EUNIS Habitat Classification Revised 2004. European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity.
- Giunta Regionale del Piemonte (1999)** - Delibera n° 37-28804 del 29/11/1999 “Individuazione di aree finalizzate alla costituzione di Zone di Protezione Speciale per gli uccelli ai sensi della Direttiva 79/409/CEE. Proposta al Ministero dell’Ambiente”.
- Giunta Regionale del Piemonte (2001)** - Regolamento n° 16/R del 16/11/2001 recante “Disposizioni in materia di procedimento di valutazione d’incidenza”.
- Giunta Regionale del Piemonte (2007)** - Delibera n° 17-6942 del 24/09/2007 “Direttiva del Consiglio 92/43/CEE del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.”



**Collegamento autostradale Asti – Cuneo – Tronco Il Lotto 6  
PROGETTO ESECUTIVO  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Aggiornamento e definizione del nuovo sistema regionale dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC)”.

**Patriarca E. e Debernardi P. (2003)** - Guida alla tutela dei chiroterteri negli edifici. Mem. Museo Riserva Nat. Onferno, 6: 1-31.

**Scocciati C. (1998a)** – Azioni di conservazione degli Anfibi in Toscana. In: “Il Progetto Rospi Lombardia, iniziative di censimento, studio e salvaguardia degli Anfibi in Lombardia: consuntivo dei primi sei anni (1990-1996)”. Ferri V. (red.), Comunità Montana Alto Sebino e Regione Lombardia: 173-184.

**Scocciati C. (2001)** – Amphibia: aspetti di ecologia della conservazione [Amphibia: Aspects of Conservation Ecology]. WWF Italia, Sezione Toscana. Editore Guido Persichino Grafica, Firenze: XIII+430 pp.

**Ualdi D. (2003)** – Flora, fitocenosi e ambiente. Elementi di geobotanica e fitosociologia. CLUEB, Bologna: 334 pp.