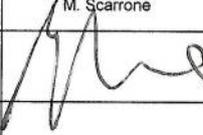


**PROGETTO VARIANTE TECNICA
CUNICOLO ESPLORATIVO LA MADDALENA
(CUP C11J05000030001)**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE
DELLA FASE REALIZZATIVA**

REPORT ANNUALE 2016 – Relazione Generale

Indice	Date / Data	Modifications / Modifiche	Verifica	Elaborazione/Verifica	Emissione
0	29.02.16	PRIMA EMISSIONE	Gruppo di Progetto (FEN) M. Scarrone	Project Manager (FEN) L. Benenti	FENICE
					Divisione Ambiente
					 Divisione Ambiente Responsabile Alessandro Semeria

N°	M	A	D	M	A	3	F	E	N	0	2	8	6	A	P	A	N	O	T	
Doc	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero					Indice		Statut / Stato		Type / Tipo	

ADRESSE GED / INDIRIZZO GED	M	A	3	//	//	02	00	00	10	86



GEO engineering s.r.l.



LTF sas - 1091 Avenue de la Boisse F-73026 CHAMBERY CEDEX (France)

Tél.: +33 (0) 4.79.68.56.72 - Fax: +33 (0) 4.79.68.56.83

RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952

Propriété LTF Tous droits réservés - Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet
est cofinancé par
l'Union européenne
(DG-TREN)Questo progetto
è cofinanziato
dall'Unione europea
(TEN-T)

NUOVA LINEA AD ALTA VELICITA' LIONE-TORINO
CUNICOLO ESPLORATIVO LA MADDALENA
MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLA FASE REALIZZATIVA

Rapporto annuale 2016

Hanno collaborato all'elaborazione del presente documento:

Daniele Turrini	FENICE S.p.A.
Cristian Di Lucente	FENICE S.p.A.
Alessia Lupano	FENICE S.p.A.
Fabio Cudia	THEOLAB S.p.A.
Gaetano Gentili	GRAIA S.r.l.
Chiara Luvie`	GRAIA S.r.l.
Enrico Gallina	GRAIA S.r.l.
Nicola Quaranta	GEOEngineering S.r.l.
Enrico Quaglino	TIMESIS S.r.l.
Maria Grazia Putzu	UNITO – Istituto di Medicina del Lavoro
Claudio Visentin	ECOTIME S.n.c.
Marco Menegaldo	ECOTIME S.n.c.
Silvia Rustichelli	ECOTIME S.n.c.
Giuseppe Giusiano	Deposito AVOGADRO S.p.A. – Centro di Radioprotezione
Dario Osella	Deposito AVOGADRO S.p.A. – Centro di Radioprotezione

INDICE

PREMESSA	3
1 FASI LAVORATIVE ESEGUITE DURANTE IL PERIODO DI OSSERVAZIONE	6
1.1 Articolazione del Piano di Monitoraggio Ambientale Esecutivo per le Fasi 1 e 2 del Corso d'Opera – Soglie ambientali di attenzione e intervento.....	7
1.2 Portale Unico del Sistema Informativo Territoriale (SIT).....	9
2 SINTESI NON TECNICA DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO ESEGUITO	11
2.1 ATMOSFERA	12
2.1.1 SITUAZIONE METEOROLOGICA ANNUALE 2016.....	14
2.1.2 AMIANTO AERODISPERSO (SCH-01/44).....	18
2.1.3 PARTICOLATO AERODISPERSO – PM10, PM2,5(SCH-03-04/44).....	19
2.1.4 QUALITA' DELL'ARIA (SCH-06+13/44)	21
2.1.5 DEPOSIZIONI (SCH-14+15/44)	22
2.1.6 CLIMA ACUSTICO (SCH-16+18/44)	23
2.1.7 INFRASTRUTTURE - VIBRAZIONI (SCH-19+20/44)	25
2.1.8 RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI (SCH-21+25/44).....	26
2.1.9 RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE (SCH-26+32/44)	28
2.1.10 RADIAZIONI IONIZZANTI	29
2.1.11 SUOLO E GEOMORFOLOGIA	32
2.1.12 MONITORAGGIO DELLA BIODIVERSITÀ DEL SUOLO E DETERMINAZIONE DEGLI INDICI DI QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO (QBS-ar).....	35
2.1.13 RISULTATI DEL MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA – QBS-AR	35
2.1.14 VEGETAZIONE.....	37
2.1.15 Risultati del monitoraggio della vegetazione in area ristretta – annualità 2016	37
2.1.16 FAUNA.....	40
2.2 Valutazione complessiva in riferimento alla Normativa Ambientale ed alla situazione ambientale registrata in Ante-Operam.....	47
3 ANALISI DEI RISULTATI DEI MONITORAGGI ESEGUITI	49
3.1 Premessa.....	49
3.2 Schede di sintesi dell'analisi statistica dei monitoraggi 2016	50
4 CONCLUSIONI	51

PREMESSA

A seguito ai lavori dell'**Osservatorio della Val di Susa** e dell'accordo di "**Pracatinat**" in data 29 giugno 2008, ratificato al **Tavolo Istituzionale** di Palazzo Chigi il 29 luglio 2008 la **Commissione Intergovernativa Italo-francese (CIG)** ha richiesto a **LYON TURIN FERROVIAIRE** di avviare il Piano di Realizzazione delle opere necessarie per l'esecuzione del Cunicolo Esplorativo della **MADDALENA**.

LTF (*), nel rispetto dei criteri di qualità ambientale definiti dal **Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. – Norme in materia ambientale** e nel documento relativo ai "Criteri per la realizzazione del Piano di monitoraggio ambientale" allegato alla nota n. 14215 del 22.12.2003, inclusi nel documento SMCE DCE.02AN1RC "Annexe 1 au Règlement de Consultation" ha ritenuto essenziale predisporre e riavviare in maniera organica l'attività di **monitoraggio esterno** ante-opera, corso d'opera e post-opera delle seguenti componenti ambientali nelle aree di potenziale impatto del cantiere e delle attività correlate:

- Atmosfera;
- Rumore e Vibrazioni;
- Amianto;
- Radiazioni ionizzanti;
- Suolo e Sottosuolo;
- Risorse Idriche,
- Componenti Biotiche (flora, fauna ed ecosistemi).

L'Istruttoria VIA ex. Art. 167 D.L.gs n. 163/2006, alla quale l'opera è stata assoggettata, con delibera n. 566 del 29/10/2010 ha emesso **parere positivo** condizionato all'ottemperanza di prescrizioni in fase progettuale ed esecutiva.

II COMITATO INTERMINISTERIALE PER LA PROGRAMMAZIONE ECONOMICA (CIPE), con deliberazione in data **18 novembre 2010 n. 86/2010** ha ratificato e chiuso il procedimento, divenuto **esecutivo in data 06/04/2011** con la pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale n. 79.

Il documento di approvazione riporta allegate n. 128 prescrizioni tra le quali la **n.19** prevede la predisposizione e l'esecuzione del **Progetto di Monitoraggio Ambientale dell'Opera (PMA)**.

(*) – ora TELT s.a.s.

Le attività di **MONITORAGGIO AMBIENTALE** della fase di Ante-Operam sono state avviate a partire dal Gennaio 2012 e proseguite per tutto l'arco dell'anno conformemente a quanto previsto dal relativo Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA-Ante operam).

I risultati ottenuti sono riportati in dettaglio nei documenti MAD-MA3-FEN-0202-PA-NOT del 25/07/2013 – Relazione Generale, MAD-MA3-FEN-0205-PA-NOT-Fauna acquatica e Terrestre, MAD-MA3-FEN-0203-PA-NOT-Suolo e MAD-MA3-FEN-0204-PA-NOT-Vegetazione.

A partire dal Gennaio 2013 si è dato corso al Monitoraggio Ambientale della Fase di **CORSO d'OPERA** con le modalità di esercizio e le integrazioni al Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) apportate anche in base a tutte le indicazioni di maggior dettaglio comunicate dagli Organi di Vigilanza nazionali e territoriali scaturite nell'ambito del processo di condivisione formalmente conclusosi con atto di ARPA Piemonte **Prot. 50100 del 31/05/2013**. È attualmente in fase di rilascio la Rev. C del PMA per variazioni richieste da ARPA Piemonte relative all'Ambiente Idrico.

Il presente documento riporta in forma sintetica i risultati conseguiti nel corso del quarto anno della **fase realizzativa dell'Opera (2016)** e il raffronto con la situazione ambientale registrata nella fase di Ante-Operam.

Nel corso dell'anno **2016** si sono registrati i seguenti **EVENTI SIGNIFICATIVI**:

A) Legati all'attività del cantiere

Organizzazione dello scavo con TBM

Con l'inizio dell'anno 2016 l'attività di scavo del cunicolo è passata da 16 a 24 ore giornaliere con l'inserimento di una quarta squadra di lavoro dedicata alla produzione, che ha inciso significativamente sui livelli produttivi dello scavo e sul fattore di utilizzo della TBM.

Scelte progettuali

Per la soluzione delle problematiche relative al distacco di materiale fratturato in calotta è stata testata (in campo prova specifico) e posta sistematicamente in opera una sezione che prevede l'inserimento di barre metalliche (infilaggi) tra una centina e l'altra, opportunamente bloccate per evitare la caduta dei blocchi di roccia.

Pertanto nel mese di **maggio 2016** è stata prevalentemente impiegata tale tipologia di sezione. La produzione registrata nel primo quadrimestre dell'anno è stata pari a **155 ml/mese**, per poi raggiungere circa **232 ml/mese** nei successivi due quadrimestri.

Modifiche TBM

Introdotte ulteriori modifiche e migliorie alla TBM, anche con l'inserimento di un frantoio dietro la testa della macchina allo scopo di ridurre la pezzatura della roccia prima del carico sul nastro trasportatore per il trasporto del materiale all'esterno, che ha consentito il raggiungimento di produzioni più elevate.

B) Legati alle attività di monitoraggio ambientale

Radiazioni ionizzanti

Su prescrizione dell'Ente di controllo inserite nuove soglie di attenzione per le emissioni ALFA e BETA del particolato totale aerodisperso.

Per il rilevamento selettivo della radioattività naturale è stata inoltre inserita la misura del 40K nella spettrometria gamma.

Inoltre, le soglie di radioattività relative alle risorse idriche sono state adeguate alla più recente normativa di legge

Risorse idriche

Su prescrizione dell'Ente di Controllo revisionati i criteri di gestione del monitoraggio delle risorse idriche superficiali e sotterranee e calcolati nuovi indici statistici (UTL) mediante i quali sono state ridefinite le soglie di attenzione e intervento per i parametri chimico-fisici da rilevare in-situ. L'applicazione sulle acque sotterranee è limitata a sei sorgenti definite "significative" corrispondenti ai contesti idrogeologici-morfologici potenzialmente interferiti dall'opera.

Clima acustico

Di concerto con l'Ente di Controllo, definita la metodologia di misura e verificato il contributo del **Rumore Cantiere** sui livelli acustici totali che incidono sul recettore dell'Area Museale della Maddalena (punto A5.4) in previsione della restituzione definitiva della struttura al Comune di Chiomonte.

Attivato il monitoraggio in questo punto del rumore cantiere, con frequenza mensile.

Elaborati del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)

E' stata emessa la revisione C del PMA, che ha recepito tutti gli adeguamenti sopra riportati.

1 FASI LAVORATIVE ESEGUITE DURANTE IL PERIODO DI OSSERVAZIONE

Nel corso dell'anno 2016 nel cantiere della Maddalena si sono svolte esclusivamente lavorazioni legate allo scavo del Cunicolo essendo state completate tutte le lavorazioni delle opere accessorie previste in progetto all'interno dell'insediamento. -

Pertanto, in tutto l'arco dell'anno le lavorazioni, eseguite ciclicamente, sono state caratterizzate dalle seguenti fasi intercalate:

- **Scavo meccanizzato in TBM;**
- **Estrazione e stoccaggio temporaneo del marino in cumuli;**
- **Bagnatura, carico e trasporto del marino caratterizzato a sito interno di Deponia.**

Le operazioni di messa a dimora del marino nell'area del sito di deponia sono state effettuate con modalità pressochè continua mediante macchine operatrici per la stratificazione progressiva e la compattazione sistematica del materiale depositato, raggiungendo uno sviluppo verticale alla quota di circa 42 m dal p.c..

L'area di deposito, come pure tutta la viabilità interna del cantiere, è stata sistematicamente irrigata al fine di evitare risospensione di POLVERI.

L'avanzamento delle suddette fasi del processo di lavorazione si è articolato secondo il seguente schema:

	Scavo (m)	pKm	Stoccaggio temp. Cumuli n.	Trasporto e deponia Cumuli n.
GENNAIO	150,81	4+362,78	83-84	83-84
FEBBRAIO	144,61	4+507,39	85-86-87-88-89	85-86-87-88
MARZO	134,42	4+641,81	90-91	89-90
APRILE	191,26	4+833,07	92-93-94-95	92-93-94
MAGGIO	281,40	5+114,47	96-97-98-99-100-101	95-96-97-98-99-100
GIUGNO	222,51	5+336,98	102-103-104-105	101-102-103-104
LUGLIO	247,60	5+584,58	106-107-108-109	105-106-107-108
AGOSTO	236,49	5+821,07	110-111-112-113	109-110-111-112
SETTEMBRE	256,05	6+077,12	114-115-116-117-118	113-114-115-116-117
OTTOBRE	190,80	6+267,92	119-120-121-122	119-120-121
NOVEMBRE	244,23	6+512,15	123-124-125-126	122-123-124-125
DICEMBRE	178,79	6+690,94	127-128-129-130-131	127-128-129-130

1.1 Articolazione del Piano di Monitoraggio Ambientale Esecutivo per le Fasi 1 e 2 del Corso d’Opera – Soglie ambientali di attenzione e intervento.

Relativamente alla fase di **Corso d’Opera** sono state individuate le seguenti condizioni di **assetto operativo** della rete di monitoraggio, definite in base alle **Pressioni** attese dagli elementi dell’**Analisi Ambientale del PGA** e caratterizzate dalle seguenti condizioni di esercizio:

- Condizione “Standard” di **sorveglianza** ambientale generica;
- Condizione di **Attenzione**.

Le suddette condizioni di assetto sono definite come di seguito:

- **Condizione Standard (Sorveglianza):** assicura la condizione minima di **sorveglianza ambientale** in condizioni di ambiente potenzialmente indisturbato o in presenza di interferenze “trascurabili”. La condizione di sorveglianza è legata esclusivamente al periodo temporale di attività del cantiere;
- **Stato di Attenzione:** assetto operativo condizionato da potenziali interferenze ambientali eventualmente individuate dal PGA.

Lo **Stato di ATTENZIONE** può essere altresì determinato dal riscontro di un repentino deterioramento dello **Stato** ambientale registrato dalle Stazioni di monitoraggio ubicate all’interno o nelle immediate vicinanze del cantiere (stazioni “sentinella”) o da **situazioni emissive episodiche** dal fronte di scavo segnalate dal **RSGA**.

Le **condizioni ambientali** che saranno registrate dalla rete di monitoraggio ne potranno ulteriormente modificare l’assetto e condizioni operative in caso di **stato di impatto** accertato, genericamente riconducibile ai seguenti livelli:

- Stato ambientale di **Allerta**;
- Stato Ambientale di **Allarme**.

I suddetti stati ambientali rappresentano livelli di deterioramento rispetto alla situazione registrata nella fase di ante-operam e comportano necessariamente la disposizione di adeguate **Risposte** finalizzate a ristabilire le originarie condizioni.

Più precisamente, determinano le condizioni di **INTERVENTO** mediante la predisposizione e l’eventuale attivazione di immediati interventi mitigativi sulle cause che li hanno determinati e che sono oggetto del **Piano di Gestione Ambientale (PGA)** e del **Sistema di Gestione Ambientale (SGA)** adottati, che definiscono le soglie di criticità riferite agli stati ambientali registrati **all’interno del cantiere**, determinati dai **livelli di emissione diffusa** prodotti dalle attività.

Relativamente al **monitoraggio esterno**, sono stati individuati i **criteri quali-quantitativi** specifici per ogni singola componente e indicatore ambientale che regolano i passaggi tra i diversi assetti operativi e le relative condizioni di esercizio.

Dal punto di vista ambientale, la definizione degli **stati di Allerta e di Allarme**, determinati in base a **fattori di deterioramento ambientale** tiene necessariamente conto dei seguenti elementi:

- Livelli ambientali rilevati nella fase di Ante-Operam e variabilità naturale degli indicatori monitorati;
- Sensibilità dei Ricettori in base alle classi di destinazione d'uso del territorio (cfr. Tab. A D.P.C.M. 14.11.1997);
- Effetti prodotti sulla salute pubblica e sull'ecosistema;
- Grado di reversibilità degli effetti prodotti.

Sulla base di quanto sopra sono state pertanto definite, di concerto con gli Enti di controllo, le procedure da adottare per la verifica dello **stato ambientale** da riferirsi alle condizioni sopracitate, ad eventuale modifica o integrazione di quanto già proposto nel presente documento.

Relativamente alle Radiazioni Ionizzanti, ai fini di quanto sopra, si propone inoltre di fare riferimento a quanto indicato nell'All.3 della raccomandazione 473/2000/EURATOM e del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.

Per quanto si riferisce alle risorse idriche si farà riferimento alla più recente normativa di cui al D.Lgs. 15 febbraio 2016 n.28.

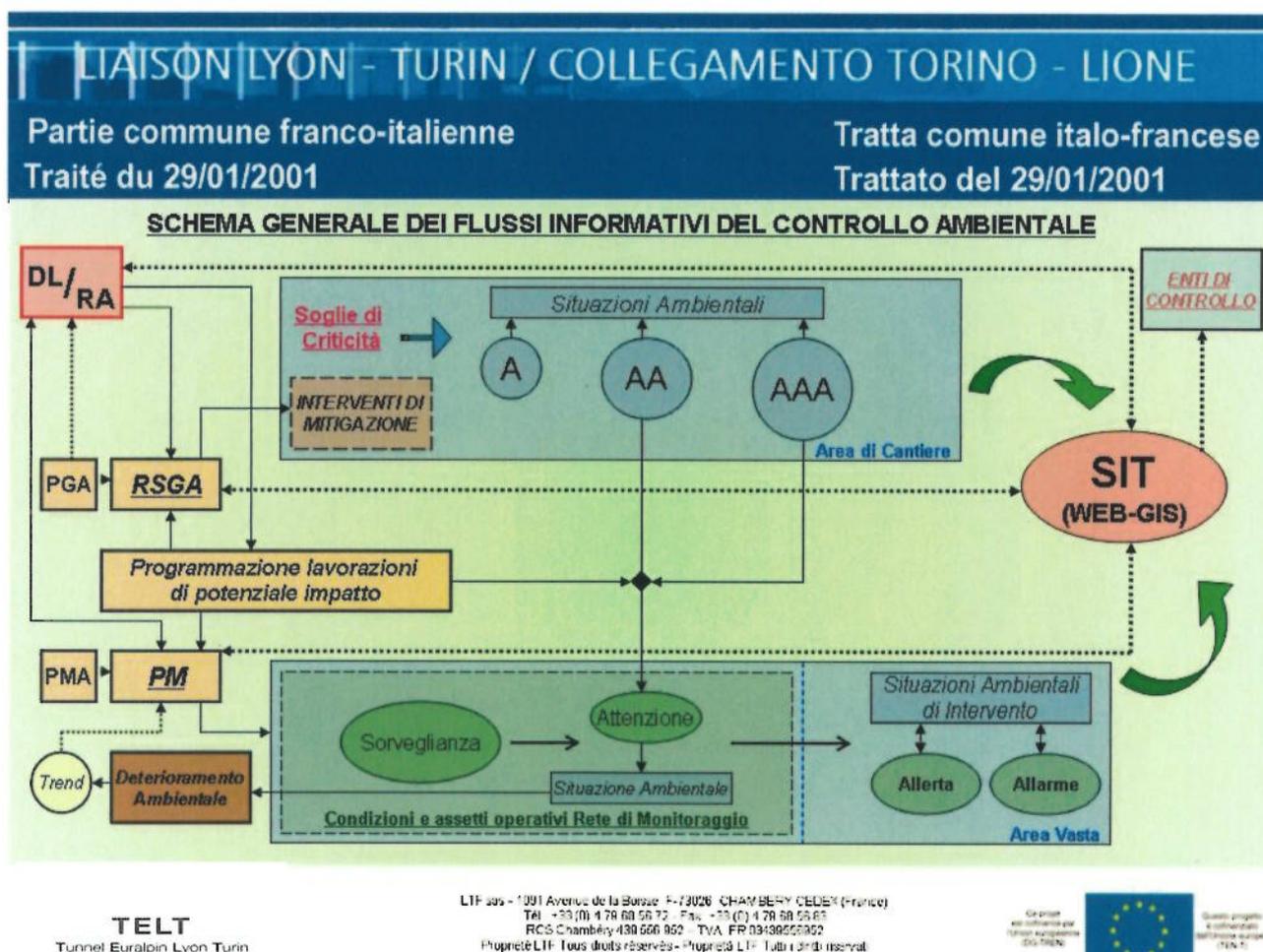
1.2 Portale Unico del Sistema Informativo Territoriale (SIT).

L'accertamento sistematico dello Stato Ambientale ai fini di una immediata attivazione di eventuali azioni mitigative in Corso d'Opera non può prescindere dall'organizzazione di un adeguato **Protocollo di Restituzione Dati e Sistema di Gestione dei Flussi Informativi** mediante l'implementazione e l'attivazione di un sistema informativo (Database) inserito in rete e accessibile da portale unico (**WEB-GIS**) a mezzo di collegamento "sicuro" V.P.N.

Di seguito si riporta lo schema generale del **Sistema di Gestione dei Flussi Informativi** che integra tutte le funzioni di controllo ambientale che afferiscono al Proponente attraverso la **Direzione Lavori (DL)** e la funzione di **Responsabile Ambientale (RA)** e che sovrintendono le attività del cantiere mediante l'interazione diretta con il **Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale del Contraente (RSGA)** e con il **Responsabile del Piano di Monitoraggio Ambientale esterno (PM)**.

Lo schema rappresenta le interazioni principali tra tutti i soggetti chiave deputati al controllo ambientale del cantiere in relazione alle lavorazioni attivate e alle situazioni ambientali registrate all'interno dell'area di cantiere e all'esterno nei punti recettori di potenziale impatto.

I flussi decisionali sono rappresentati con linea continua.



Per il **Protocollo di Esercizio**, approvato da ARPA Piemonte, e lo schema generale del **Sistema Informativo (SIT) WEB-GIS del MA** si fa riferimento a quanto descritto nel PMA, Doc. MAD-MA3-FEN-0101 – Rev. B del 05/07/2013.

Nel corso dell'anno **2016** sono stati ulteriormente migliorati i seguenti moduli:

- **Andamenti e Soglie:**

Modulo grafico e alfanumerico per la consultazione ed elaborazione dei dati storici del monitoraggio ambientale;

- **Alarm Manager:**

Modulo per la notifica automatica in tempo reale ai soggetti deputati al controllo ambientale dei dati progressivamente acquisiti, comparati con le soglie ambientali definite.

Il sistema segnala automaticamente la conformità o le situazioni di eventuale criticità.

- **Modulo WEB-GIS:**

Il modulo WEB-GIS è stato completamente rinnovato e integrato con le componenti biotiche e Suolo in forma di carte tematiche.

Sono inoltre stati aggiunti alcuni servizi VMS che consentono visualizzazioni tematiche rese disponibili in rete da Enti istituzionali.

E' stato infine emessa la Rev.0 del Manuale d'Uso, Amministrazione ed installazione del sistema, ridenominato **S.I.G.M.A. – Sistema Informativo Gestione Monitoraggio Ambientale**.

2 SINTESI NON TECNICA DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO ESEGUITO

Nei paragrafi che seguono vengono descritti sinteticamente, per ciascuna matrice/componente ambientale i risultati conseguiti dalle attività di monitoraggio esterne al cantiere della Maddalena realizzate nel primo anno di Corso d'Opera in ottemperanza alle prescrizioni CIPE 18 novembre 2010 86/2010 n.89 e 101, in base alle previsioni progettuali del Piano di Monitoraggio Ambientale, interessando le aree territoriali limitrofe dei Comuni di:

- Exilles
- Chiomonte
- Graverè
- Giaglione
- Susa

La **FASE 1** realizzativa dell'opera, caratterizzata da operazioni di scavo del cunicolo con tecnica tradizionale senza l'uso di esplosivi, avviata nel gennaio 2013 si è conclusa a metà novembre dell'anno stesso.

La valutazione ambientale del suddetto periodo di lavorazione è già stata oggetto del rapporto annuale dell'anno 2013 (Cfr. Doc. MAD-MA3-FEN-0223-A-PA-NOT).

Le operazioni di scavo con tecnica meccanizzata (TBM), **FASE 2** realizzativa dell'opera, avviate dalla seconda metà del mese di novembre 2013, sono proseguite regolarmente anche nell'anno 2016.

Le lavorazioni condotte in condizioni di FASE 2, sotto l'aspetto ambientale, non hanno mai determinato in generale situazioni di significativo deterioramento rispetto alle condizioni preventivamente accertate nella fase di Ante-Operam sulle stesse matrici ambientali nei punti recettori degli ambienti di vita distribuiti sul territorio dei suddetti Comuni.

La condizione di esercizio del dispositivo di monitoraggio implementato è rimasta pertanto invariata in regime di **SORVEGLIANZA**, come definito dal PMA anche per tutto il periodo dell'anno 2016, con l'eccezione di sistematici e pressochè costanti superamenti delle soglie diurne e notturne di RUMORE presso il recettore A5.23 – Borgata Clarea determinati, oltre che da prevalenti fattori ambientali naturali, anche dalle lavorazioni del cantiere, ancora apprezzabili nonostante le opportune mitigazioni attuate.

Tutte le attività di monitoraggio sono state condotte con il supporto tecnico all'accompagnamento ambientale di ARPA Piemonte, come prescritto dalla suddetta delibera CIPE.

A tale scopo attraverso il **Sistema Informativo Territoriale WEB-GIS** denominato **S.I.G.M.A.**, che costituisce il Portale Unico di TELT per il controllo ambientale, i dati acquisiti da tutta la rete di monitoraggio sono confluiti in tempo reale in apposito Database Relazionale (RDBMS-ORACLE) strutturato e resi immediatamente disponibili per consultazione, oltre che alle Funzioni dei Responsabili Ambientali di Ambito ai diversi operatori del controllo ambientale e all'Ente di Controllo, con profili di accesso definiti per le diverse Aree Tematiche di competenza.

Sia il caricamento dei dati che la successiva consultazione sono effettuati via WEB a mezzo di rete protetta "Virtual Personal Network" (VPN).

Il Sistema S.I.G.M.A. provvede, oltre che all'acquisizione e storicizzazione dei dati ambientali registrati, alla gestione del processo di **VALIDAZIONE** dei dati stessi attraverso diversi step di controllo ed approvazione da parte delle strutture interne degli Enti operativi

di competenza, dalla pubblicazione del dato “**grezzo**”, reso immediatamente disponibile a valle delle misure eseguite per l’attivazione delle misure di mitigazione eventualmente necessarie, fino alla relativa “**validazione**” finale con il successivo inserimento del “Rapporto di Prova o di Misura”.

In aggiunta a quanto sopra S.I.G.M.A. provvede con cadenza giornaliera all’esportazione automatica dei dati acquisiti sul Database Ambientale di ARPA Piemonte.

Per la componente ATMOSFERA – Qualità dell’Aria con la stessa cadenza giornaliera i dati sono anche resi fruibili ad ARPA Piemonte attraverso il Sistema Regionale di CSI Piemonte **AriaWeb**, per il necessario confronto con i dati delle altre stazioni di monitoraggio della Qualità dell’Aria prodotti sul territorio regionale da Arpa Piemonte.

Il Sistema Informativo è dotato anche di una sezione documentale che include tutta la principale reportistica di esercizio, e le già citate funzioni di “ALARM MANAGER” per la segnalazione in automatico di eventuali superamenti di soglie, un modulo grafico per la visualizzazione di “ANDAMENTI e SOGLIE” e il “MODULO GIS” rinnovato con rappresentazioni multicriteriali in mappa.

Per l’esame di dettaglio dei dati dei monitoraggi eseguiti e dei Report periodici settimanali e mensili si rimanda pertanto alla consultazione del Portale Unico.

Di seguito si riporta la valutazione sintetica dei risultati dei monitoraggi eseguiti, sulla base di quanto evidenziato dalle analisi statistiche elaborate sui dati acquisiti dalle misure condotte sui singoli Indicatori Ambientali e riportate schematicamente nelle schede da SCH-01 a SCH-44 del successivo capitolo 4, unitamente alla rappresentazione cartografica della relativa rete di monitoraggio.

2.1 ATMOSFERA

La rete di monitoraggio dell’Atmosfera è asservita da una stazione meteorologica fissa installata sul territorio del Comune di Gravere in località Molaretto.

La stazione meteo di Gravere, Cod. punto **A5.Met2**, realizzata a complemento della rete di monitoraggio ambientale, è in servizio continuo dalla data dell’attivazione (Giugno 2012) e registra tutti i principali parametri climatologici rappresentativi dell’area nella quale è ubicata.

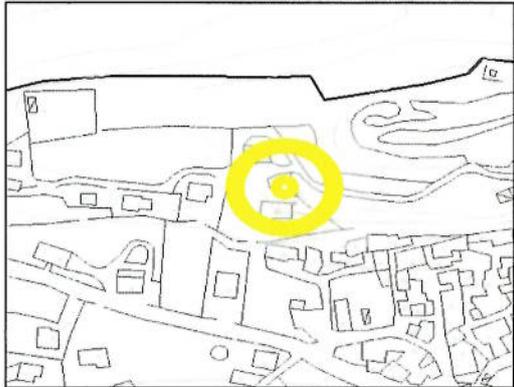
Essendo posizionata in punto baricentrico dell’area di interesse alla quota di 782 m. s.l.m. risulta sostanzialmente rappresentativa per tutti i punti di monitoraggio.

La stazione posta in esercizio è una stazione meteo-climatica ST01 OLIMPO e-005b MICROS del tipo a palo abbattibile bilanciato avente la seguente configurazione:

- trasduttore di radiazione solare globale (campo di misura 0÷1300 W/m²);
- trasduttore di precipitazione riscaldato (campo di misura illimitato);
- trasduttore di pressione atmosferica (campo di misura 700÷1100 mb);
- sensore di temperatura aria ventilato (campo di misura -30÷+60°C);
- sensore di umidità relativa ventilato (campo di misura 0÷100%);
- sensore di velocità del vento riscaldato (campo di misura 0÷50 m/s);
- sensore di direzione del vento riscaldato (campo di misura 0÷360°);
- software di acquisizione e gestione dei dati Olimpo SW vers.1.31.

In fig. 1 viene riportata la scheda monografica della stazione.

Figura 1: Scheda monografica della stazione meteo

STAZIONE METEO LTF DI GRAVERE (TO)		
COMUNE:	GRAVERE	
LOCALITÀ:	Molaretto	
QUOTA S.L.M. (m):	782	
Coordinate UTM (WGS84):	344031,05 E 4999064,48 N	
		

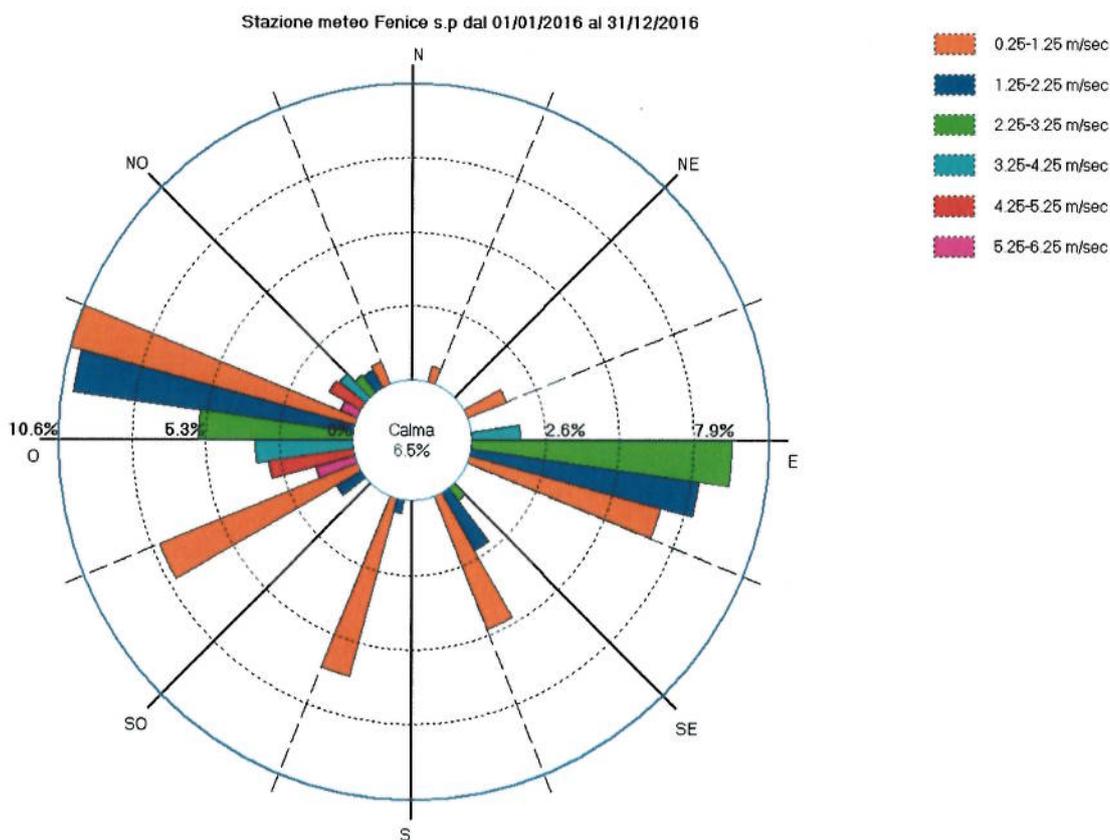
2.1.1 SITUAZIONE METEOROLOGICA ANNUALE 2016

La situazione meteorologica dell'anno 2016, rispetto alla situazione registrata nell'anno 2012, nel corso del quale sono stati effettuati i monitoraggi della fase di Ante-Operam, appare per il periodo giugno-dicembre sostanzialmente comparabile, come si evince da quanto riportato nelle successive Tabelle 1 e 2 della scheda SCH-0/44 confrontando i valori medi semestrali 2012-2016 dei principali indicatori, con l'eccezione delle precipitazioni, più abbondanti nell'anno 2016.

In particolare, le temperature medie e i livelli di ventilazione, fattori maggiormente influenti sulla dispersione atmosferica degli inquinanti, non appaiono significativamente discrepanti nei due periodi osservati.

Come si evince dalla Rosa dei Venti di fig.2, elaborata sull'intero periodo annuale 2016, la direzione di provenienza dei venti risulta distribuita quasi in egual misura da Ovest (alta valle), con leggera prevalenza dei venti da questa direzione, e da Est (bassa valle), con contributo di circa il 15% di venti "di versante" di debole intensità in direzione di provenienza Sud, dal centro abitato di Chiomonte.

Figura 2: Rosa dei venti dell'anno 2016



Relativamente ai periodi stagionali, dal punto di vista anemologico questi risultano caratterizzati come evidenziato nelle successive figure 3, 4, 5 e 6:

Figura 3: Rosa dei venti del periodo primaverile dell'anno 2016

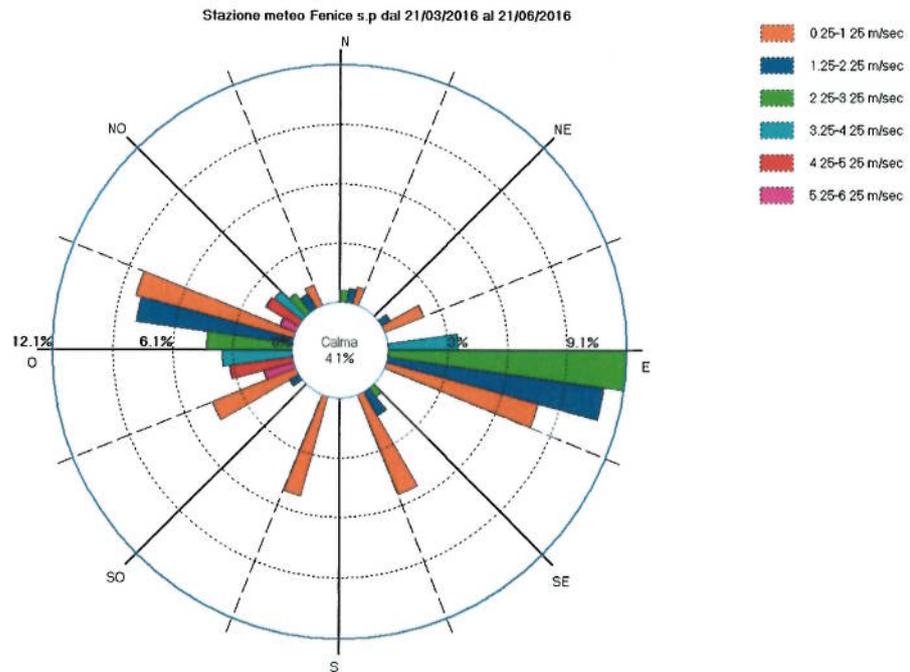


Figura 4: Rosa dei venti del periodo estivo dell'anno 2016

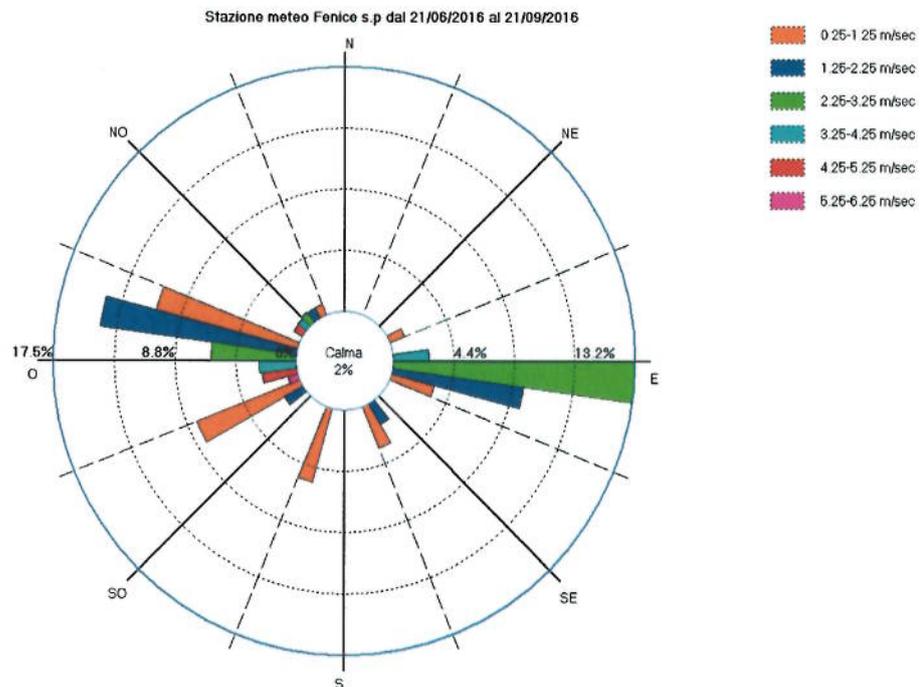


Figura 5: Rosa dei venti del periodo autunnale dell'anno 2016

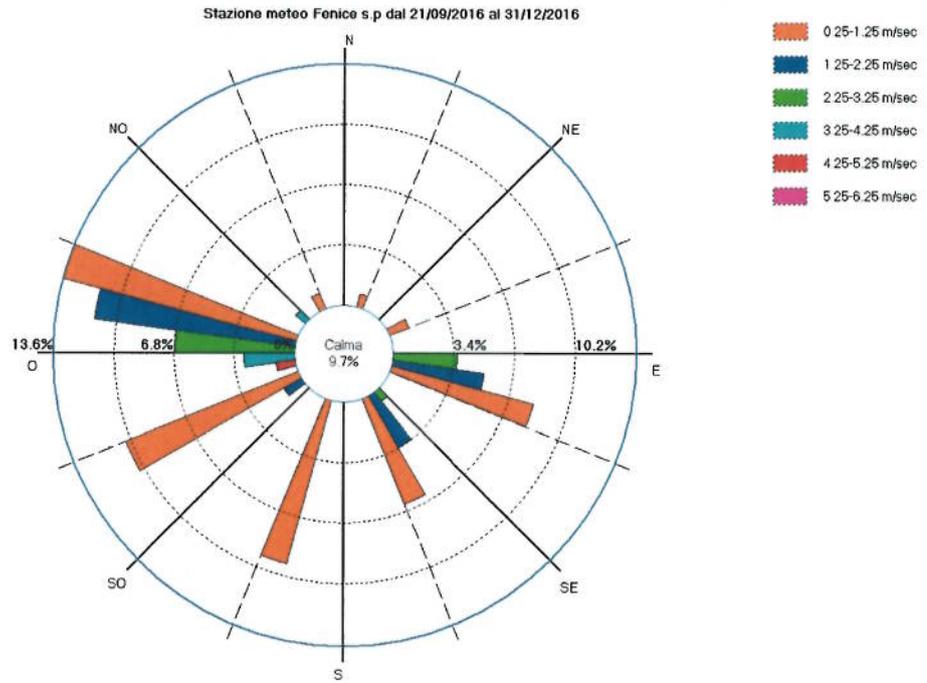
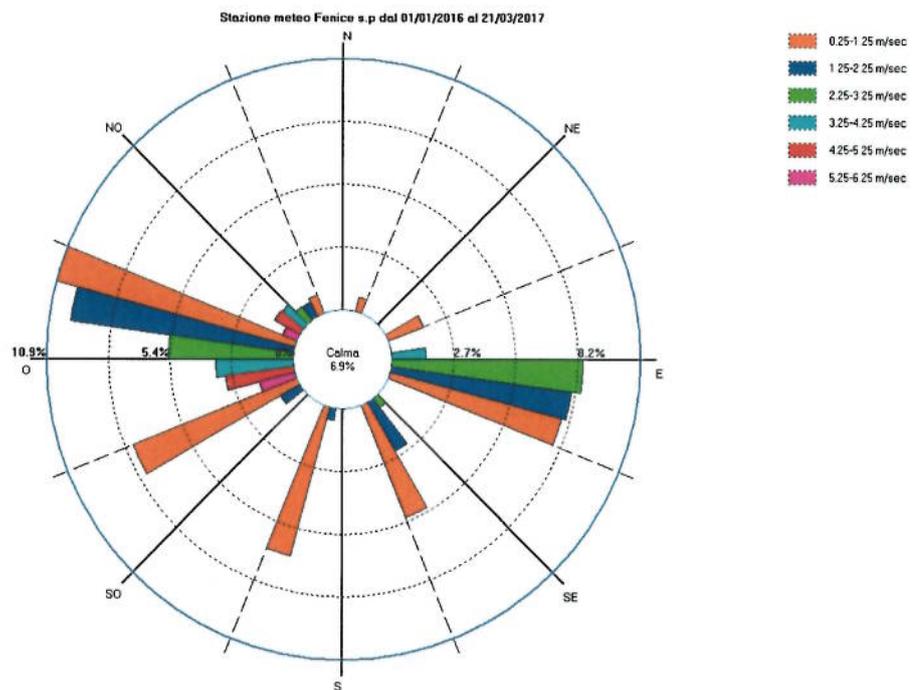


Figura 6: Rosa dei venti del periodo invernale dell'anno 2016



Tab.1

Anno	Mese	TEMPERATURE (°C)			RADIAZIONE SOLARE (W/m ²)	PREC.NI (mm)	VELOCITA' DEI VENTI (m/s)	
		MEDIA	MAX	MIN			MEDIA	MAX
2012	Gennaio	-	-	-	-	-	-	-
	Febbraio	-	-	-	-	-	-	-
	Marzo	-	-	-	-	-	-	-
	Aprile	-	-	-	-	-	-	-
	Maggio	-	-	-	-	-	-	-
	Giugno	19,4	30,1	0	177.954	28,2	1,9	8
	Luglio	21,5	32,9	10,6	204.896	41,2	2,1	6
	Agosto	22,2	34,6	11,8	177.811	32,4	2	8
	Settembre	16,2	27,9	7,2	114.328	77,8	1,8	10
	Ottobre	12	23,2	-1,1	91.062	47	1,4	7
	Novembre	7	17,6	0,2	59.207	180,2	1,4	6
	Dicembre	3,4	15,7	-6,2	44.424	22,4	2,3	9
VALORI ANNUALI		14,5	34,6	-6,2	869.681	429,2	1,8	10

Tab.2

Anno	Mese	TEMPERATURE (°C)			RADIAZIONE SOLARE (W/m ²)	PREC.NI (mm)	VELOCITA' DEI VENTI (m/s)	
		MEDIA	MAX	MIN			MEDIA	MAX
2016	Gennaio	2,2	17,7	-6,6	47.307	48,6	1,8	9,6
	Febbraio	4,4	20,3	-3,6	56.370	128,2	2,1	9,0
	Marzo	5,9	17,3	-4,0	124.896	54,6	2,2	8,4
	Aprile	10,3	20,2	1,6	114.467	56,6	2,0	6,9
	Maggio	13,1	23,4	4,2	170.822	81,4	2,0	6,2
	Giugno	17,7	32,0	4,1	178.837	34,6	2,0	8,9
	Luglio	21,3	32,5	10,8	216.947	49,4	2,1	8,1
	Agosto	20,6	31,4	10,5	179.350	8,2	1,8	7,0
	Settembre	17,7	29,8	8,5	125.514	63,8	1,8	6,8
	Ottobre	9,5	21,5	2,1	93.496	65,6	1,2	5,2
	Novembre	5,3	15,2	-1,7	55.003	352,6	1,3	7,0
	Dicembre	4,6	16,8	-2,6	45.968	60,6	1,4	7,4
VALORI ANNUALI		11,1	32,5	-6,6	1.408.977	1004,2	1,8	7,5
VALORI GIUGNO-DICEMBRE		13,8	32,5	-2,6	895.115	634,8	1,7	7,2

2.1.2 AMIANTO AERODISPERSO (SCH-01/44)

La rete di controllo dell'Amianto aerodisperso è costituita da n.5 stazioni che formano due anelli concentrici rispetto all'area di cantiere distribuite sul territorio dei Comuni di Chiomonte e di Gravere.

Due di queste sono ubicate al perimetro esterno dell'area di cantiere (A5.C) e in posizione più remota, ma ancora all'interno dell'area presidiata in corrispondenza del Museo Archeologico della Maddalena (A5.4).

La stazione più remota in assoluto (A5.Met2) è ubicata sul territorio del Comune di Gravere e dista circa 800 m dall'area di cantiere.

Le stazioni **A5.C** e **A5.4**, non classificabili a differenza delle altre "recettori sensibili" essendo poste a ridosso dell'area costituiscono il dispositivo di sicurezza ed effettuano i rilievi in regime di **SORVEGLIANZA** settimanalmente in n.3 giorni consecutivi su 7.

Nell'anno 2016 su un numero complessivo di 476 rilievi eseguiti presso le due suddette stazioni, con lettura in Microscopia Elettronica a Scansione e microanalisi EDXS (SEM/EDXS), ne sono risultati positivi soltanto 0 per la stazione A5.C e 4 per la stazione A5.4 (corrispondenti rispettivamente al 1,7% delle misure totali rispetto al 19,2% osservato nella fase di Ante-Operam), evidenziando occasionalmente fibre di Tremolite in concentrazioni massime ampiamente inferiori (0,16 ff/l) alla soglia ambientale definita di 1 ff/l.

Nell'anno 2012 relativo alla fase di Ante-Operam, il numero di positivi (con riscontro di fibre di Tremolite) è risultato pari a 53 su un totale complessivo di 675 rilievi (7,9%), distribuiti su tutte le stazioni della rete, con concentrazioni che hanno raggiunto il valore massimo di 0.79 ff/l, riscontrato presso la stazione A5.4 – La Maddalena.

La dispersione di fibre di amianto di origine naturale osservata nell'anno 2016 è risultata alquanto ridotta rispetto a quella riscontrata nella fase di Ante-Operam.

Infine, non avendo registrato superamenti delle soglie ambientali definite è stata mantenuta per tutto il periodo annuale di osservazione la condizione di esercizio di Sorveglianza, che non preveda misure presso le altre stazioni della rete di monitoraggio A5.1b, A5.12, A5.Met2 e A6.6.

2.1.3 PARTICOLATO AERODISPERSO – PM10, PM2,5(SCH-03-04/44)

Per il controllo del Particolato respirabile è stata dispiegata una rete costituita da n.5 stazioni distribuite sul territorio dei Comuni di Chiomonte, Graverè e Giaglione, alcune delle quali sul territorio del Comune di Chiomonte coincidenti con quelle disposte per la misura dell'Amianto aerodisperso (A5.4 e A5.1b).

Da Giugno 2013 il monitoraggio del PM2,5 è stato interrotto essendo risultato di scarso interesse, in quanto sostanzialmente correlato con le emissioni da traffico autoveicolare, alle quali le lavorazioni del cantiere non apportano alcun sostanziale contributo.

In aggiunta ai suddetti controlli presso la stazione A5.4 è continuato in parallelo il monitoraggio continuo strumentale mediante l'impiego di sistema di contaparticelle GRIMM che consente la restituzione oraria dei valori di PM10, fornendo in tal modo informazioni puntuali sull'andamento tendenziale delle concentrazioni.

I valori numerici delle particelle aerodisperse rilevate sono convertiti in concentrazioni ambientali mediante un particolare algoritmo matematico calibrato in base al peso specifico delle particelle stesse.

L'impiego di tale sistema è risultato particolarmente utile ai fini di acquisire in tempo reale gli andamenti tendenziali delle concentrazioni di PM10, in base ai quali predisporre gli interventi atti a prevenire o limitare la risospensione e la dispersione in atmosfera di polveri prodotte da operazioni di scavo e movimenti terra, nonché dal transito frequente di macchine operatrici e/o mezzi di trasporto su percorsi sterrati.

Grazie a questa tecnica che ha consentito una gestione ottimale delle attività potenzialmente impattanti, i monitoraggi condotti nell'arco dell'anno 2016 non hanno evidenziato alcun superamento della soglia ambientale fissata dalla normativa di Legge di cui al D.Lgs. 155/2010 fissata a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sull'anno civile, rilevando valori medi annuali delle concentrazioni di PM10 su tutte le stazioni attivate, generalmente uguali o inferiori rispetto a quelli precedentemente registrati nella fase di Ante-Operam, con l'eccezione del punto A6.6 di Giaglione presso il quale si sono registrati valori medi più elevati e numero maggiore di superamenti.

Va tuttavia osservato che i rilievi eseguiti in Ante-Operam su questo punto non hanno coperto il periodo autunno-inverno tipicamente caratterizzato da diffusi fenomeni di combustione di combustibili fossili e cumuli vegetali localizzati nelle aree sottostanti il punto di controllo.

Infine, gli andamenti delle concentrazioni giornaliere di PM10 registrati su tutte le stazioni delle reti di controllo sono stati confrontati con quelli registrati dalla Stazione ARPA di Susa Repubblica riscontrando buona correlazione (v. grafico di fig.7).

**Andamento delle concentrazioni ambientali di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Aree esterne cantiere Cunicolo esplorativo "La Maddalena"**

Periodo: Gennaio-Dicembre 2016

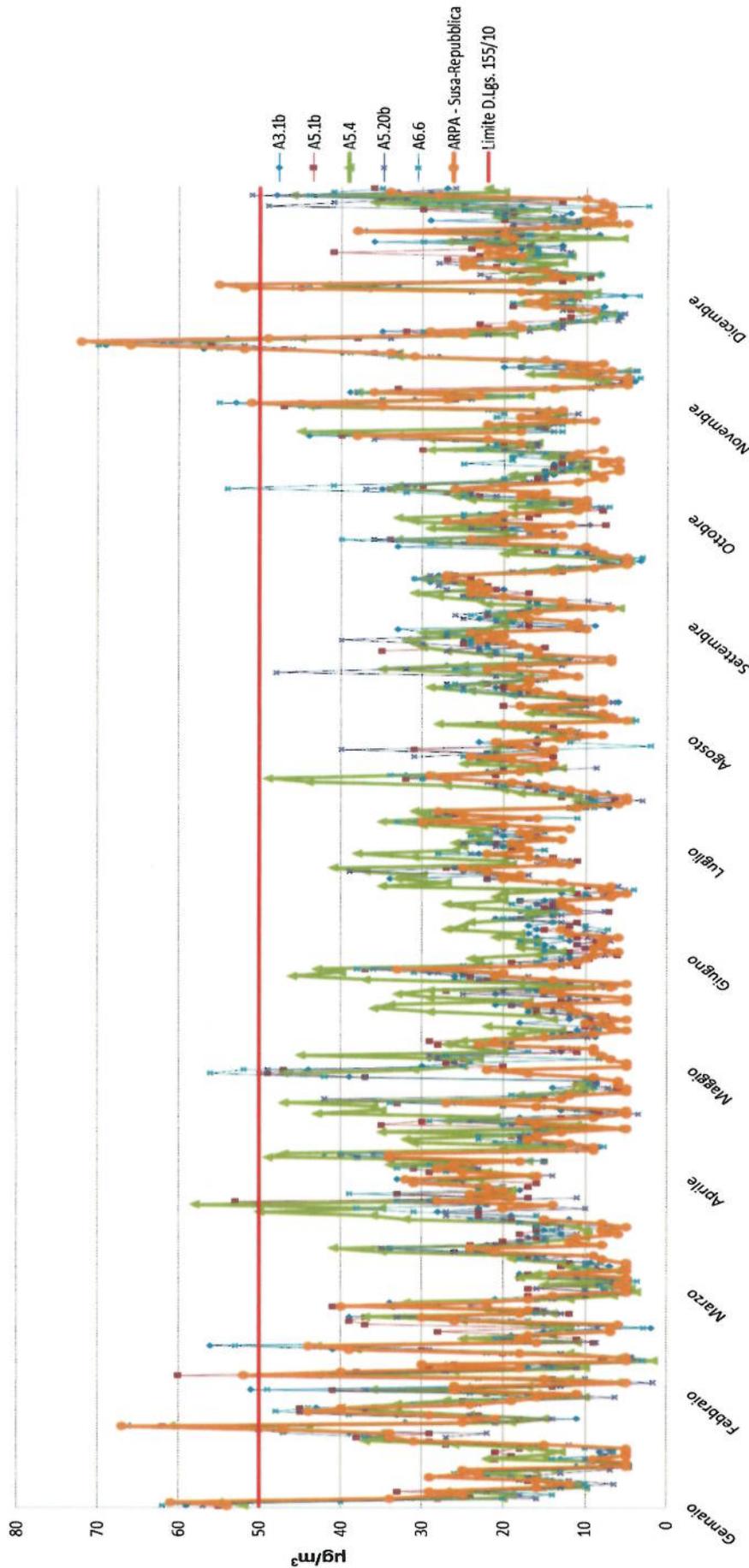


Figura 7: Confronto degli andamenti delle concentrazioni ambientali di PM10 - anno 2016

2.1.4 QUALITA' DELL'ARIA (SCH-06÷13/44)

Il controllo della Qualità dell'Aria, effettuato con l'impiego di Laboratorio Mobile attrezzato con strumentazione di misura in continuo degli inquinanti atmosferici, è stato realizzato mediante campagne di monitoraggio discrete della durata di 20 giorni. Per ogni stazione, ubicata sul territorio dei Comuni di Chiomonte e Gravera, si sono eseguite n° 2 campagne. In particolare, nel corso del 2016, conformemente alle previsioni di PMA per le condizioni di esercizio di SORVEGLIANZA, sono state effettuate:

- n.2 campagne di monitoraggio presso la stazione **A5.4** – Chiomonte, frazione La Maddalena nei mesi di Aprile e Novembre;
- n.2 campagne di monitoraggio presso la stazione **A5.1b**.- Chiomonte, scuole elementari nei mesi di Maggio e Ottobre;
- n.2 campagne di monitoraggio presso la stazione **A5.20b** – Gravera, centro sportivo S. Barbara nei mesi di Giugno e Dicembre;

sono state eseguite misurazioni strumentali in continuo dei seguenti inquinanti:

- Ossidi di Azoto (NO_x NO_2);
- Benzene.

Su disposizione di ARPA Piemonte con Prot. n. 59676/22.04 del 17/07/2014 a partire da Luglio 2014 sono stati monitorati esclusivamente **Ossidi di Azoto e Benzene**.

In aggiunta ai suddetti inquinanti sono state effettuate misure discrete di IPA e Metalli sul totale dei campioni di PM10 rilevati in parallelo su tutta la durata delle singole campagne di monitoraggio.

I suddetti inquinanti sono tipicamente prodotti dal traffico autoveicolare leggero e pesante e dalla combustione di combustibili fossili per usi civili e industriali e, come già precisato, le lavorazioni del cantiere, nella soluzione di progetto definita che prevede la deponia dei materiali di scavo del cunicolo nell'area stessa del cantiere, di per se, data l'esigua movimentazione di mezzi d'opera, non apportano alcun significativo contributo alle suddette emissioni.

Con tale soluzione progettuale si sono infatti eliminate le potenziali interferenze sulla Qualità dell'Aria prodotte dai mezzi di trasporto dei materiali di scavo e/o dal traffico indotto dalle modifiche sulla viabilità locale.

In tutte le campagne di monitoraggio eseguite non si sono infatti mai registrati significativi deterioramenti delle concentrazioni ambientali dei suddetti inquinanti rispetto alla situazione registrata nella precedente fase di Ante-Operam né superamenti delle soglie ambientali fissate dalla vigente normativa di legge o da riferire agli assetti operativi di ATTENZIONE o INTERVENTO indicati nel PMA.

La qualità delle misure eseguite è stata verificata da ARPA Piemonte mediante misure eseguite in parallelo con il Laboratorio Mobile dell'Agenzia stessa.

2.1.5 DEPOSIZIONI (SCH-14÷15/44)

La misura del “Rateo di Deposizione” nelle condizioni di **SORVEGLIANZA** è stata effettuata, come previsto dal PMA per la fase di Corso d’Opera, limitatamente alla Stazione **A5.4** mediante deposimetri “Bulk” per periodi di esposizione discreti della durata di 30 giorni.

Sono stati determinati i Ratei di Deposizione per le Polveri Sedimentabili (PM) e dei metalli tossici Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo, oltre al Benzo(a)Pirene.

Per le deposizioni dei suddetti inquinanti non si è ancora consolidata una normativa di Legge nazionale specifica.

Esistono tuttavia valori di riferimento della Commissione Europea e normative nazionali di alcuni Paesi della Comunità Europea.

In Italia, nel 1983 il Ministero della Sanità istituì una Commissione di studio per raccomandare dei limiti per le Polveri Sedimentabili.

In base alle classi di polverosità suggerite dalla suddetta Commissione i risultati dei rilievi ambientali ottenuti nella fase di Corso d’Opera del 2016 evidenziano, per l’area della Maddalena ove è ubicata la stazione di controllo A5.4, un incremento di polverosità rispetto alla situazione registrata nel 2014. I valori rientrano in un regime di classe II – Polverosità Media e la situazione generale è equiparabile a quella registrata in Ante Operam.

I ratei di deposizione del Benzo(a)Pirene restano in ogni caso contenute nei valori-guida dell’Istituto Superiore di Sanità.

I ratei di deposizione dei metalli tossici considerati non presentano sostanziali variazioni rispetto a quanto osservato nella precedente Fase di Ante-Operam e non eccedono i valori limite fissati dalle normative di alcuni Stati Membri.

2.1.6 CLIMA ACUSTICO (SCH-16÷18/44)

Ai fini della valutazione delle eventuali alterazioni del Clima Acustico prodotte dalle attività della fase realizzativa dell'opera il PMA per l'assetto operativo di sorveglianza prevede la misura del Rumore Cantiere (RC) sui periodi diurni e notturni con cadenza mensile o bimestrale su n. 5 stazioni di controllo distribuite sul territorio dei Comuni di Chiomonte, Gravere e Giaglione corrispondenti a punti recettori sensibili e la misura del Rumore Traffico (RT) in un punto recettore del Comune di Susa, rappresentativo dell'impatto dei flussi di traffico lungo la direttrice della A32.

Più in particolare per il controllo del **Rumore Cantiere (RC)** il PMA individua, negli ambienti di vita, i seguenti punti:

- nel Comune di Chiomonte: **A5.1b** - Scuole elementari
 A5.21 - Regione Balme Azienda Agricola
- nel Comune di Gravere: **A5.Met2** - Molaretto
- nel Comune di Giaglione: **A5.23** - Borgata Clarea
 A6.6 - Frazione San Rocco

I controlli sono stati effettuati con cadenza mensile con l'eccezione dei punti A5.Met2 e A6.6 per i quali le cadenze di controllo sono bimestrali.

I valori delle misure eseguite nell'anno 2016 di RC sono raffrontati con i limiti di zona fissati dalle Autorità Locali in base alle disposizioni del D.P.C.M. 14/11/1997.

Il suddetto raffronto ha evidenziato alcuni superamenti per entrambi i tempi di riferimento Diurno e Notturno, già osservati nella precedente fase di Ante-Operam, nei punti A5.1b, A5.23 e A5.21.

L'analisi delle registrazioni effettuate ha comunque evidenziato la presenza di sorgenti sonore diversificate presenti nelle circostanze dei punti di controllo, non riferibili alle attività del cantiere, oltre a componenti di origine "naturale" significativamente influenti sui livelli sonori registrati.

Più in particolare nei punti ricettori:

A5.1b - Il superamento dei valori limite di zona (Classe I) in entrambi i tempi di riferimento diurno e notturno è da imputare principalmente alle attività antropiche nei pressi dell'edificio in esame, agli impianti del locale tecnico dell'edificio, al traffico autoveicolare sulla S.S. 24 e sulla Autostrada A32 Torino-Bardonecchia, ai transiti dei convogli ferroviari sulla tratta Torino-Modane, ai rintocchi di campane e alla presenza di cascate d'acqua nei pressi della stazione fonometrica.

A5.21 - Il superamento dei valori limite di zona (Classe II) in entrambi i tempi di riferimento diurno e notturno è da imputare principalmente alle attività antropiche dell'Azienda Agricola "Le Balme", all'abbaiare di cani, agli impianti frigoriferi per il raffreddamento del latte, di proprietà dell'azienda stessa, al traffico veicolare sulla S.S. 24 e ai transiti dei convogli ferroviari sulla tratta Torino-Modane, ubicata nelle vicinanze.

In generale quindi non appaiono sussistere relazioni dirette tra la rumorosità interna del cantiere prodotta dalle lavorazioni e le variazioni dei livelli sonori registrati ai punti recettori nell'ambiente di vita, con l'eccezione del punto A5.23 ove si riscontra rumore concorrente da movimentazione materiali di scavo con mezzi di cantiere, dal nastro trasportatore e dall'impianto raffrescamento cunicolo operanti all'interno dell'area di cantiere.

Occorre specificare che sono state eseguite opere di mitigazione sui suddetti impianti installati da parte dell'Appaltatore ma contestualmente introdotte variazioni impiantistiche che hanno reso necessaria la rivalutazione dell'impatto. A seguito delle valutazioni condotte a valle delle suddette opere di mitigazione, sussistono i superamenti di cui sopra.

Alla data della stesura del presente documento sono state inoltre pianificate attività finalizzate alla verifica dell'impatto del rumore cantiere sul ricettore museale **A5.4** - Frazione La Maddalena, da eseguirsi di concerto con l'ente di controllo, in vista della restituzione di tale struttura al Comune di Chiomonte.

Infine, In assetto operativo di sorveglianza il controllo del **Rumore Traffico** (RT) è stato eseguito nel punto **A3.1c** - Case Passeggeri ubicato sul territorio del Comune di Susa.

I controlli eseguiti sul rumore stradale non hanno evidenziato scostamenti tra i livelli registrati nella precedentemente fase di Ante-Operam, né superamenti dei limiti fissati dalla vigente normativa di legge (DPR n.142 del 30/03/2004).

2.1.7 INFRASTRUTTURE - VIBRAZIONI (SCH-19÷20/44)

Il monitoraggio delle vibrazioni è stato effettuato mediante strumentazione accelerometrica con registrazione in continuo su finestre temporali diurne e notturne, interessando i medesimi punti strutturali già sottoposti al controllo nella precedente fase di Ante-Operam.

In particolare, nel corso del 2016, sono stati eseguiti rilievi accelerometrici sui 3 assi L, T, V, (longitudinale, trasversale e verticale) distribuiti nella FASE 2 (condizioni di scavo meccanizzato del cunicolo con TBM) di corso d'opera, sulle infrastrutture presenti nei seguenti punti:

- A5.2 - Chiomonte, S. Martino Agriturismo;
- A5.4 - Museo Archeologico in Frazione La Maddalena;
- A5.23 - Borgata Clarea.

I rilievi eseguiti nel periodo di osservazione non hanno evidenziato alcuna criticità, pertanto i livelli vibrazionali osservati sono risultati sempre ampiamente inferiori alle soglie fissate dalla Norma UNI 9614:1990 in entrambi i periodi Diurno e Notturno e dalla norma UNI 9916:2014.

2.1.8 RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI (SCH-21+25/44)

Il monitoraggio della componente Risorse Idriche Superficiali in fase realizzativa è finalizzato a controllare e prevenire le eventuali alterazioni dello Stato di Qualità Ambientale conseguenti a pressioni di carattere Chimico e Biologico eventualmente esercitate sulla risorsa dalle attività antropiche legate all'insediamento del cantiere, potenzialmente riconducibili ai rischi di contaminazioni biologiche e chimiche da scarichi idrici di tipo civile e industriale o dispersioni accidentali di natura chimica.

Considerata l'estensione areale dell'insediamento non sono attese interferenze dirette sulle aste fluviali limitrofe della Dora Riparia e del Torrente Clarea di natura idromorfologica e/o biologica da riferire alle componenti Macrofite e Diatomee.

Sulla base di quanto sopra e delle previsioni di PMA il monitoraggio, svolto nel periodo gennaio – dicembre 2016, si è articolato secondo lo schema di seguito riportato:

Tab.3

Data	GIAGLIONE ASP_033 Clarea Monte	CHIOMONTE ASP_001 Clarea Valle	CHIOMONTE ASP_031 Dora Monte	CHIOMONTE ASP_032 Dora Valle
12/01/2016			S	S
15/02/2016			S	S
18/03/2016			SBTC	SBTC
11/04/2016			S	S
16/05/2016			S	S
13/06/2016			SBTC	SBTC
12/07/2016			S	S
09/08/2016	S	S	S	S
12/09/2016	SBTC	SBTC	SBTC	SBTC
18/10/2016	S	S	S	S
21/11/2016	S	S	S	S
13/12/2016	SBTC	SBTC	SBTC	SBTC

Acque superficiali: punti monitorati e tipologie dei controlli eseguiti per punto di campionamento. S= Situ; C=analisi chimiche; T=E.coli; T*=incluso analisi tossicologiche; B=analisi biologiche.

Parametri in situ: Portata, Ossigeno disciolto, Temperatura acqua e aria, Conducibilità elettrica, pH

Analisi Chimiche: azoto ammoniacale; azoto nitrico; BOD5; Fosforo totale; COD; Alcalinità; Ortofosfati; Azoto totale; Durezza totale; Solidi sospesi totali; Cloruri Solfati; tensioattivi non ionici; tensioattivi anionici; solventi aromatici (BTEX); composti organo-clorurati; metalli (Nichel, Cromo, Rame, Zinco, Piombo, Cadmio, Arsenico, Magnesio, Sodio, Potassio); Idrocarburi totali.

Analisi Microbiologiche: Escherichia coli;

Analisi Biologiche: Analisi del macrobenthos con metodo Multi Habitat Proporzionale;

In considerazione del fatto che la normativa ambientale di cui alla Direttiva 2000/60/CE (WFD) e al DMA 260/2010 è finalizzata alla classificazione dei corpi idrici superficiali con obiettivi di medio e lungo termine i limiti e i criteri di controllo definiti dalla suddetta normativa sono estranei allo scopo del PMA.

Per un efficace monitoraggio degli eventuali impatti prodotti dalle attività del cantiere è stata pertanto individuata una serie di parametri e valori Tipo-Specifici delle sezioni di controllo dei corsi d'acqua in osservazione.

I parametri evidenziati in grassetto, sono quelli per cui al termine della precedente fase di Ante-Operam sono stati concordati con gli Enti di Controllo e per i quali sono stati recentemente definiti gli stimatori UTL5 e UTL95, da considerare in fase di Corso d'Opera ai fini della valutazione ambientale.

Le analisi dei controlli effettuati nel 2016 tengono pertanto conto degli eventuali scostamenti dai limiti statistici di riferimento, valutati per ogni corso d'acqua oggetto di monitoraggio.

Sul Fiume Dora Riparia, dove si è svolto un monitoraggio ben distribuito, alcuni parametri (come Azoto ammoniacale, Magnesio, Potassio e Zinco) evidenziano scostamenti rispetto ai valori rappresentativi della situazione di Ante-Operam, generalmente più marcati nella sezione di monte rispetto all'area del cantiere.

L'assetto operativo di **SORVEGLIANZA** previsto dal PMA prevede i controlli mensili e trimestrali limitatamente al Fiume Dora Riparia in corrispondenza delle sezioni di Monte e di Valle della confluenza CLAREA.

A partire dal mese di Agosto 2016 è stato riattivato il monitoraggio sui punti del T. Clarea, ancorchè non previsto dal PMA per il regime di sorveglianza. Ciò al fine di poter disporre di una base dati più consistente per la valutazione degli stati ambientali registrati.

Sui punti del Torrente Clarea, sono stati anche eseguiti i monitoraggi dei parametri chimico fisici nei mesi di settembre e dicembre 2016, finalizzati a verificare eventuali contributi sulle concentrazioni di nitrati osservati negli acquiferi sotterranei nei punti di controllo all'interno del cantiere. I rilievi eseguiti hanno escluso qualsiasi tipo di apporto, poiché gli scostamenti rispetto ai valori rappresentativi della situazione di Ante-Operam (Cromo Totale, Ferro, Piombo e Zinco) sono stati rilevati nella sezione di monte.

In generale dall'esame dei risultati ottenuti lo stato di qualità ambientale dei corsi d'acqua, valutati dal punto di vista fisico-chimico e microbiologico, non evidenzia particolari scostamenti da quella che era stata la caratterizzazione iniziale in fase di Ante-Operam. Nella maggior parte dei casi i rilievi si mantengono nei range prefissati, non mostrando sostanziali alterazioni durante questo anno di corso d'opera.

2.1.9 RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE (SCH-26+32/44)

Il monitoraggio della componente Risorse Idriche Sotterranee in fase realizzativa è finalizzato a controllare e prevenire le eventuali alterazioni quantitative conseguenti ad interferenze dell'opera in costruzione sugli acquiferi sotterranei.

In considerazione del fatto che la normativa ambientale di cui alla Direttiva 2000/60/CE (WFD) e al DMA 260/2010 è finalizzata alla classificazione dei corpi idrici sotterranei con obiettivi di medio e lungo termine i limiti e i criteri di controllo definiti dalla suddetta normativa sono estranei allo scopo del PMA.

Al fine della verifica delle eventuali interferenze prodotte dall'opera in costruzione è stato pertanto individuato, in accordo con ARPA Piemonte, un set di parametri e valori Tipo-Specifici per il controllo mensile e trimestrale da assumersi in via preliminare in quanto tuttora ancora in fase di approfondimento considerate la limitazione numerica della base statistica di riferimento.

Nell'ambito dell'anno idrologico 2015 il monitoraggio delle sorgenti captate da ACEA, nonché di quelle gestite da privati e del piezometro IREN ha evidenziato la persistenza di un regime di deflusso naturale, nell'ambito di una variabilità di deflussi controllata unicamente dalle forzanti idrologiche (afflussi meteorici e fusione nivale).

Non si sono riscontrate anomalie nelle serie di dati di portata rilevati con frequenza mensile (nella maggior parte delle captazioni) e in continuo (nella stazione in telecontrollo di Boscodrino).

Per effetto della scarsità di afflussi nel trimestre estivo ed autunnale, alcune sorgenti già connotate da una bassa potenzialità idrica (portate ordinarie di frazioni di litri al secondo) hanno evidenziato un carattere intermittente, con assenza di deflusso quando la piezometrica è risultata più depressa rispetto al piano-campagna. E' questo il caso della sorgente Cheiera (AST_381) e della sorgente Pietra Porchera (AST_496).

Non si sono osservati fenomeni di drenaggio degli acquiferi alimentanti i circuiti sorgivi epidermici di versante e di fondovalle alluvionale, imputabili all'avanzamento del tunnel geognostico.

E' possibile confermare l'assenza di interferenze sul deflusso sorgivo nel fondovalle del Torrente Clarea, imputabili al drenaggio profondo da parte della perforazione del cunicolo-pilota.

Il regime di deflusso in questo acquifero e più in generale nel sistema idrogeologico potenzialmente interferito si connota per un assetto indisturbato, unicamente condizionato dai cicli di ricarica ed esaurimento naturali.

La variabilità del segnale idrochimico è compatibile con le consuete oscillazioni dei valori dei parametri chimico-fisici misurati mensilmente in sito nell'ambito di circuiti idrici subsuperficiali lungo vie preferenziali in materiali sciolti (detrito di versante o depositi alluvionali di fondovalle a pezzatura eterometrica).

2.1.10 RADIAZIONI IONIZZANTI

Con il termine “Radiazioni Ionizzanti” si intende, nel caso specifico, la propagazione di Radioattività Naturale nelle matrici ambientali ATMOSFERA e RISORSE IDRICHE Superficiali e Sotterranee a seguito della mobilitazione di materiali di scavo contenenti Radionuclidi.

Il dispositivo di sicurezza sul territorio in regime di SORVEGLIANZA prevede pertanto il monitoraggio dei seguenti indicatori:

- Emissioni α e β totale su Particolato Totale Aerodisperso (PTD-RAD) ed attività γ . Il controllo radiometrico sul PTS viene effettuato in continuo sulle stazioni A5.4 - Frazione La Maddalena e A7.1 - Forte di Exilles (stazione di fondo);
- Emissioni α e β totale sulle Risorse Idriche.

2.1.10.1 PTS-RAD (SCH-33÷35/44)

I risultati della campagna di misura effettuata nelle stazioni di monitoraggio (A5.4 - Frazione La Maddalena e A7.1 - Forte di Exilles) non hanno evidenziato valori superiori alle soglie fissate dal PMA come ulteriormente aggiornate su prescrizione ARPA Piemonte (Cfr. verbale del Tavolo Tecnico in data 19/07/2016), pari a:

0,3 mBq/m³ - Emissione α Totale - Livello di Attenzione
4 mBq/m³ - Emissione β Totale - Livello di Attenzione
0,5 mBq/m³ - Emissione α Totale - Livello di Intervento
5 mBq/m³ - Emissione β Totale - Livello di Intervento

Soglie di riferimento per γ emettitori:

- ⁴⁰K: soglia di intervento 7×10^{-3} Bq/m³
- ²¹⁴Pb (serie del ²³⁸U): soglia di intervento 5×10^{-3} Bq/m³ (livello di attenzione 4×10^{-3} Bq/m³)
- ²¹²Pb (serie del ²³²Th): soglia di intervento 5×10^{-3} Bq/m³
- ¹³⁷Cs: livello di attenzione 3×10^{-2} Bq/m³

il monitoraggio è stato effettuato in continuo sull'intero arco dell'anno con prelievo settimanale del campione in ciascuna stazione di monitoraggio (la misura alfa e beta totale è stata effettuata su ogni singolo campione; la spettrometria gamma è stata effettuata sul pacco mensile di campioni per ciascuna stazione di monitoraggio).

2.1.10.2 RADON (SCH-36÷37/44)

Non sono state effettuate misure in continuo della concentrazione di ²²²Rn in aria nel corso dell'anno 2016, in quanto sospese dal 01/01/2015 su prescrizione di ARPA Piemonte.

2.1.10.3 RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI (SCH-38+40/44)

I livelli di attenzione fissati dal PMA per i rilievi sulla matrice in argomento, come ulteriormente aggiornate su prescrizione ARPA Piemonte (Cfr. verbale del Tavolo Tecnico in data 19/07/2016), sono:

0,1 Bq/l: Concentrazione α Totale - Livello di attenzione (D.Lgs. 15.2.2016 n.28 "Attuazione della direttiva 2013/51/EURATOM del Consiglio, del 22/10/13")

0,5 Bq/l: Concentrazione β Totale - Livello di attenzione (D.Lgs. 15.2.2016 n.28 "Attuazione della direttiva 2013/51/EURATOM del Consiglio, del 22/10/13").

In caso di superamento dei livelli di attenzione procedere alla determinazione della concentrazione di ^{238}U e successivamente a quella di ^{226}Ra e ^{228}Ra per la stima della Dose indicativa (livello di riferimento 0,1 mSv/h).

In generale i risultati dei controlli bimestrali, da gennaio a dicembre 2016, effettuati sulla Dora Riparia nelle sezioni di monte e di valle della confluenza del Torrente Clarea:

ASP-031 - Dora Riparia, valle discarica Colombera;

ASP-032 - Dora Riparia, valle confluenza Clarea.

non hanno mai evidenziato valori superiori ai livelli di attenzione fissati dal PMA.

Si è tuttavia registrato un leggero superamento della soglia di emissione alfa sul punto in Dora Riparia a valle del cantiere (0,112 Bq/l) in data 15/02/2016.

Poiché tale osservazione è precedente alla data delle suddette prescrizioni non è stata eseguita la determinazione del ^{238}U .

2.1.10.4 RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE (SCH-38+44/44)

In conformità a quanto previsto dal PMA per l'assetto operativo di Sorveglianza il controllo della Radioattività Naturale negli acquiferi sotterranei ha considerato esclusivamente i seguenti punti acqua della rete Maddalena individuati alla Sinistra Dora:

- AST - 010 - Pratovecchio (comune di GIAGLIONE)
- AST - 011 - Boscocedrino (Comune di GIAGLIONE)
- AST - 012 - Vasca Supita (Comune di GIAGLIONE)
- AST - 218 - Greisone (Comune di GIAGLIONE)
- AST - 222 - Verger (Comune di CHIOMONTE)
- AST - 381 - Chejera (Comune di CHIOMONTE)
- AST - 441 - Vasca rottura 2 - Greisone (Comune di GIAGLIONE)
- AST - 446 - S. Chiara (Comune di GIAGLIONE)
- AST - 486 - Vasca Cels (Comune di EXILLES)
- AST - 496 - Pietra Porchera (Comune di CHIOMONTE)
- AST - 701 - Rigaud (Comune di CHIOMONTE)

Il monitoraggio è stato effettuato con cadenza semestrale nei mesi di marzo e settembre 2016 secondo quanto previsto dal PMA.

I risultati delle campagne di misura effettuate nelle suddette stazioni di monitoraggio non hanno mai evidenziato valori superiori alle soglie di attenzione fissati e come ulteriormente aggiornate su prescrizione ARPA Piemonte (Cfr. verbale del Tavolo Tecnico in data 19/07/2016) pari a:

0,1 Bq/l: Concentrazione α Totale - Livello di attenzione (D.Lgs. 15.2.2016 n.28 "Attuazione della direttiva 2013/51/EURATOM del Consiglio, del 22/10/13");

0,5 Bq/l: Concentrazione β Totale - Livello di attenzione (D.Lgs. 15.2.2016 n.28 "Attuazione della direttiva 2013/51/EURATOM del Consiglio, del 22/10/13").

In caso di superamento dei livelli di attenzione si dovrà procedere alla determinazione della concentrazione di ^{238}U e successivamente a quella di ^{226}Ra e ^{228}Ra per la stima della Dose indicativa (livello di riferimento 0,1 mSv/h).

2.1.11 SUOLO E GEOMORFOLOGIA

Nell'annualità 2016, in analogia a quanto eseguito negli anni precedenti, le attività di monitoraggio della componente geomorfologica e pedologica condotte nelle aree prossimali al cantiere del "Cunicolo Esplorativo de La Maddalena" nel comune di Chiomonte (TO), sono state effettuate allo scopo di verificare gli effetti e gli impatti delle opere di cantierizzazione sulle componenti suolo e geomorfologia, al fine di valutarne lo stato di conservazione e più in particolare per:

- verificare lo stato di regimazione delle acque superficiali;
- verificare lo stato della copertura del suolo;
- censire eventuali segni di degradazione chimica e fisica nelle aree esterne al cantiere;
- riconoscere i segni di una possibile erosione a seguito della rimozione di suolo e del manto vegetale;
- censire eventuali sversamenti;
- verificare lo stato delle misure di mitigazione;
- valutare la qualità del suolo attraverso l'analisi dello stato della pedofauna (indice QBS-ar).

Con i monitoraggi del 2016 si è verificato lo stato di fatto delle aree monitorate e l'eventuale evoluzione rispetto alla situazione riscontrata nel 2015. Allo stesso tempo, sono inoltre state eseguite verifiche puntuali in prossimità della sezione di chiusura orientale, al fine di verificare gli effetti della costruzione della strada di collegamento Giaglione – La Maddalena e di valutarne il sistema di regimazione delle acque superficiali.

Parallelamente al monitoraggio geomorfologico, continuando le attività iniziate nel 2014, è stato effettuato il monitoraggio della biodiversità del suolo e sono stati effettuati i campionamenti nelle stagioni primaverile e autunnale.

Le sessioni di monitoraggio condotte nel **2016** hanno evidenziato l'assenza di problemi significativi e di emergenze ambientali rilevanti.

Le diverse sessioni di monitoraggio hanno evidenziato il sostanziale permanere di situazioni in cui non si riscontrano problemi significativi o emergenze ambientali rilevanti. I fenomeni erosivi sono limitati se non assenti e la componente geomorfologica del sito, a parte le superfici interessate dalla cantierizzazione e dalle opere connesse, non ha subito modificazioni sostanziali.

Più in dettaglio, le aree direttamente prossimali al cantiere e alla recinzione non sono state modificate in modo significativo e la morfologia delle aree è rimasta quella che era osservabile prima delle opere.

Analogamente, le superfici esterne non sono state modificate e anche gli altri indicatori rilevati (monitoraggio componente vegetazione e componente suolo) non hanno messo in evidenza significative criticità.

Come evidenziato nei report presentati con cadenza annuale, le aree potenzialmente più minacciate da fenomeni erosivi sono i versanti ad elevata pendenza a ridosso della parte meridionale dell'area deposito e le aree limitrofe al cancello orientale EST 2.

Nel primo caso sono state adottate misure per ridurre i rischi di erosione con l'apposizione di geotessuto e inerbimento. Rispetto alle sessioni di monitoraggio degli anni precedenti, si nota un deciso aumento della componente erbacea di copertura superficiale che comporta un più efficace contrasto alla erosione superficiale.



Figura 1. Inerbimento su geotessuto.

Per quanto riguarda le aree limitrofe al cancello EST 2 non sono state osservati, segni di degradazione fisica; l'area appare ricolonizzata da un misto di vegetazione autoctona e alloctona (*Buddleja davidii*).

Infine, come evidenziato nella documentazione relativa ai sopralluoghi del 2016, l'efficienza della regimazione perimetrale sembra essere a regime e non sono stati osservati ristagni o fuoriuscite non controllate.

Al termine dei sopralluoghi e sulla base delle analisi effettuate viene proposta la seguente tabella riassuntiva dello stato delle componenti suolo e geomorfologia.

Come si può vedere dal confronto con i risultati del monitoraggio svolto negli anni passati, a situazione è in progressivo e costante miglioramento.

		2013	2014	2015	2016	Note
Aree di cantiere	Regimazione acque superficiali interne					Nulla da segnalare. Situazione stabile. Nessuna variazione rispetto quanto osservato nei monitoraggi 2013, 2014 2015
	Inerbimento versanti interni					Situazione in miglioramento ed evoluzione. Gli inerbimenti lungo i versanti e le massicciate aumentano progressivamente. Non sono stati osservati dissesti e fenomeni erosivi.
	Ristagni idrici					Situazione in progressivo miglioramento. Localmente sono presenti dei ristagni, in genere effimeri e successivi ad eventi piovosi. In genere il deflusso delle acque è ben canalizzato.
	Stato della copertura del suolo					Nulla da segnalare. Situazione stabile. Nessuna variazione rispetto quanto osservato nei monitoraggi

						2013, 2014 e 2015.
	Sversamento di materiali non conformi					Nulla da segnalare. Situazione stabile. Nessuna variazione rispetto quanto osservato nei monitoraggi 2013, 2014 e 2015.
	Presenza di degradazione chimica e fisica					Nulla da segnalare. Situazione stabile. Nessuna variazione rispetto quanto osservato nei monitoraggi 2013, 2014 e 2015.
	Stato misure mitigazione					Nulla da segnalare. Situazione stabile. Nessuna variazione rispetto quanto osservato nei monitoraggi 2013, 2014 e 2015.
Aree esterne	Regimazione acque superficiali esterne					la regimazione con canalizzazione passiva delle acque di scorrimento lungo la strada Giaglione Chiomonte appare funzionale Il canale di scolo sotto il nuovo rilevato stradale relativo alla strada di collegamento Giaglione – Chiomonte appare funzionale
	Erosione aree esterne il cantiere					Nulla da segnalare. Situazione stabile. Nessuna variazione rispetto quanto osservato nei monitoraggi 2013, 2014 e 2015.
	Ristagni idrici					Situazione in miglioramento. Localmente sono presenti dei ristagni ma in genere il deflusso delle acque è ben canalizzato.
	Stato della copertura del suolo					Situazione stabile. La copertura del suolo non ha subito variazioni di rilievo.
	Sversamento di materiali non conformi					Situazione stabile. Non sono stati osservati accumuli di materiali non conformi all'esterno delle aree di cantiere.
	Presenza di degradazione chimica e fisica					Situazione stabile. Non sono stati osservati segni di degradazione fisico chimica.
	Stato misure mitigazione					Situazione stabile.

I risultati in dettaglio sono riportati nel documento collegato MAD-MA3-FEN-0287-A-PANOT.

2.1.12 MONITORAGGIO DELLA BIODIVERSITÀ DEL SUOLO E DETERMINAZIONE DEGLI INDICI DI QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO (QBS-ar)

Lo studio della pedofauna negli ultimi anni è diventato di estrema utilità per lo sviluppo delle ricerche inerenti la valutazione della qualità del suolo. Come riportato in letteratura, la composizione delle comunità edafiche (del suolo) è influenzata dalle caratteristiche pedologico-ambientali, quali umidità, presenza di sostanza organica, pH e tipo di humus. Tali parametri sono profondamente correlati alla vegetazione presente e compiendo i loro cicli vitali in maniera strettamente dipendente dal substrato che la ospita, le zoocenosi del suolo possono dunque essere considerate importanti descrittori della qualità dell'ambiente.

Per poterle valutare è necessario utilizzare delle metodologie che consentano di evidenziare il numero di specie presenti o le funzioni ed i processi che esse svolgono.

La zoocenosi che meglio si adatta alla valutazione della qualità del suolo è quella appartenente alle meso-reti ovvero reti trofiche dove interagiscono tra loro trasformando la lettiera del suolo. Tali reti corrispondono alla mesofauna (animali compresi tra 0,2 e 2 mm) e sono principalmente acari, collemboli, larve di ditteri e di coleotteri, pseudoscorpioni, alcuni miriapodi ecc., che svolgono la loro attività anche all'interno della porosità.

In generale, gli indici di qualità del suolo valutano la consistenza delle popolazioni di microartropodi presenti (Jacomini et al., 2000) e recentemente, è stata proposta l'applicazione di un indice sintetico per la valutazione della qualità biologica del suolo (QBS-ar), basato sulla consistenza delle popolazioni di microartropodi. Tale indice descrive, non solo la funzionalità, ma anche il livello di biodiversità delle aree analizzate (Parisi, 2001).

La valutazione degli indici di qualità biologica applicata al presente monitoraggio ha quindi lo scopo di accertare lo stato della qualità del suolo attraverso la caratterizzazione dell'indice QBS-ar, e di monitorarne l'andamento temporale in funzione del procedere delle attività di cantierizzazione.

2.1.13 RISULTATI DEL MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA – QBS-ar

Il monitoraggio della qualità biologica del suolo è stato condotto in corrispondenza dei transetti della vegetazione; il campionamento, iniziato nella primavera del 2014, è proseguito nell'annualità del 2015 e 2016 come parte integrante del protocollo di monitoraggio per la componente suolo. In questi anni, sono state effettuate 2 sessioni di monitoraggio annuali, una primaverile ed una autunnale.

Le aree investigate sono le stesse dall'inizio del monitoraggio e sono rappresentative di 4 differenti tipologie di copertura del suolo. La prima area è rappresentata da un ceduo di castagno (T1), la seconda da un querceto che si è sviluppato su ex-vigneti (T2). La terza area è rappresentata da un bosco misto di querce e castagni (querceto/castagneto) sviluppatosi su terrazzi (T3), mentre la quarta area è costituita da un castagneto da frutto con una diffusa presenza di latifoglie (T4).

I risultati del QBS-ar ottenuti nei campionamenti svolti nella primavera e nell'autunno del 2016 sono riportati nella successiva tabella.

Tabella 2: Risultati QBS-ar ottenuti dal campionamento nella Primavera e nell'Autunno 2016

QBS-ar	Primavera 2016	Autunno 2016
T1A	177	171
T1B	150	167
T2A	157	191
T2B	140	142
T3A	125	156
T3B	106	162
T4A	158	135
T4B	146	156

Durante il campionamento effettuato nell'autunno 2016 per la valutazione della qualità biologica del suolo sono stati individuati un totale di 19 taxa tra cui si possono individuare i gruppi eco morfologici euedafici ovvero con la maggior adattabilità alla vita ipogea (EMI 20) come ad esempio proturi, sinfili, dipluri, pauropodi.

Nel campionamento effettuato nell'ottobre 2016 la qualità biologica del suolo risulta > di 150 per tutti i campioni analizzati tranne che per il T2B e T4A dove il valore di QBS-ar risulta rispettivamente pari a 142 e 135.

Il campione T2A oltre a presentare il maggior numero di taxa (15) risulta anche quello con la qualità biologica maggiore (191), mentre il valore più basso lo si è ottenuto dal campione T4A (135) a cui corrisponde anche il minor numero di taxa (9).

La qualità biologica nel soprassuolo costituito da ceduo di castagno risulta abbastanza omogenea con un valore di 171 per il primo campione (T1A) e 167 per il secondo (T1B). Come per i campioni di suolo T1 anche nel soprassuolo costituito dal querceto-castagneto su terrazzi la qualità biologica risulta simile con valori che variano da 156 (T3A) per il primo a 162 per il secondo (T3B). Nell'area T3 costituita da un soprassuolo di querce cresciute su ex vigneti si può osservare che tra i due campioni analizzati c'è una differenza di QBS-ar pari a 49; mentre il primo campione rientra nel range di valori generalmente associato a soprassuoli boschivi (150-250) (Codurri et al. 2005), nel secondo si osserva un valore associabile più a prati stabili (90-180).

In tutti i campioni di suolo analizzati nell'ottobre 2016 gli acari, i collemboli, gli imenotteri, i proturi e le larve di coleottero e/o dittero risultano sempre presenti nel terreno. L'unico campione di suolo in cui non si osserva la presenza di Sinfili è il secondo campione (T2B) prelevato nel querceto cresciuto su ex vigneti, mentre nel primo campione (T2A) si riscontra l'unica presenza di larva di lepidottero. Gli Pseudoscorpioni sono anch'essi presenti solo nei due campioni di suolo prelevati nell'area T2.

I risultati in dettaglio sono riportati nel documento collegato MAD-MA3-FEN-0287-A-PANOT.

2.1.14 VEGETAZIONE

Il monitoraggio in corso d'opera, relativo all'anno 2016, è stato condotto con sopralluogo nel corso del mese di giugno per verificare lo stato e le variazioni indotte dalla presenza del cantiere sulla componente vegetazione.

Rispetto a quanto osservato negli anni precedenti ed ancora prima nella fase di monitoraggio Ante Operam, non sono state osservate variazioni significative e l'ingresso di specie esotiche o aliene è stato segnalato come limitato alle zone direttamente limitrofe al perimetro del cantiere.

In linea generale la conformazione del soprassuolo forestale, così come la componente arbustivo-erbacea, è rimasta invariata e gli impatti possono essere considerati non significativi.

Analogamente, la stratificazione del soprassuolo forestale non ha subito variazioni di rilievo; nella stagione invernale, il numero degli schianti è stato limitato.

I sopralluoghi e i rilievi effettuati in corrispondenza dei transetti vegetazionali realizzati all'interno dei castagneti (**CHI-TR1**, **CHI-TR3** e **CHI-TR4**) e del betuleto (**CHI-TR2**) hanno permesso di appurare che lo stato della vegetazione si è mantenuto sostanzialmente inalterato in confronto a quanto verificato nei monitoraggi degli anni precedenti e nella fase ante operam; il numero e la composizione specifica dei singoli transetti non mostrano variazioni di rilievo. I castagneti sono caratterizzati da una copertura arborea pressoché continua e variamente densa (in genere superiore al 70%) con uno strato arboreo ben strutturato e copertura erbacea localmente assente e raramente superiore al 50%. Questi valori non si discostano da quelli misurati nell'annualità precedente; lo stesso vale per il transetto **CHI-TR2**, realizzato dentro un betuleto di invasione, che è caratterizzato da una densità arborea più rada e presenta una copertura erbacea più continua costituita prevalentemente da *Brachypodium sylvaticum* (Hudson) Beauv, come già descritto nell'anno 2014.

In generale il livello di disturbo causato dalla presenza del cantiere è assente o limitato; non è stata rilevata polvere sulle superfici fogliari, né sono stati rivenuti "materiali non conformi" riconducibili all'attività cantieristica. Analogamente il calpestio è assente e non sono stati osservati danni da ungulati. Non sono presenti, infine, sentieramenti o alterazioni del drenaggio superficiale che possono favorire l'insorgenza di fenomeni erosivi.

I risultati in dettaglio sono riportati nel documento collegato MAD-MA3-FEN-0288-A-PANOT.

2.1.15 Risultati del monitoraggio della vegetazione in area ristretta – annualità 2016

Il monitoraggio della vegetazione lungo l'area ristretta ovvero lungo i bordi dell'area di cantiere ha avuto l'obiettivo di verificare e monitorare l'ingresso di eventuali specie esotiche. Queste potrebbero infatti entrare nell'area attraverso la diffusione di semi veicolati dai mezzi di lavoro o da semi presenti nei materiali inerti e terrosi proveniente da altri siti di lavoro.

Nel corso del 2016 è stato effettuato un sopralluogo specifico per verificare la presenza di specie alloctone ed in particolare la diffusione nell'area della *Buddleja davidii*.

Il sopralluogo ha riguardato la verifica della distribuzione della *Buddleja*, per monitorarne l'eventuale diffusione nelle aree forestali che circondano il cantiere e predisporre, se necessario, gli adeguati protocolli di gestione.

Per quanto riguarda la distribuzione, al momento del sopralluogo (ottobre 2016) La *Buddleja* era osservabile in modo diffuso lungo il bordo settentrionale del cantiere; in tali contesti gli esemplari di *Buddleja davidii* sono mescolati con altre specie pioniere e di invasione - quali *Rubus* sp e *Clematis vitalba* - che stanno progressivamente colonizzando le aree agricole (prevalentemente vigneti) abbandonate.

È stata rilevata altresì lungo il corso del torrente Clarea ed in particolare in prossimità del ponte che porta verso il borgo omonimo; nuclei densi di *Buddleja* sono infine stati rilevati lungo gli argini artificiali e le massicciate in pietra che sono state costruite lungo il corso del Clarea.

Lungo i versanti che collegano la conca della Maddalena con l'imbocco orientale delle due gallerie autostradali, ovvero nelle aree afferenti agli ex cantieri autostradali, la *Buddleja* diventa più rada e i nuclei meno estesi e i salici sono sostituiti dalla *Clematis vitalba* e dalle formazioni a rovi.

Nuclei radi sono anche presenti in prossimità della struttura museale e qualche sporadico individuo si osserva lungo la strada di collegamento che dall'Agriturismo La Maddalena porta verso il cantiere.

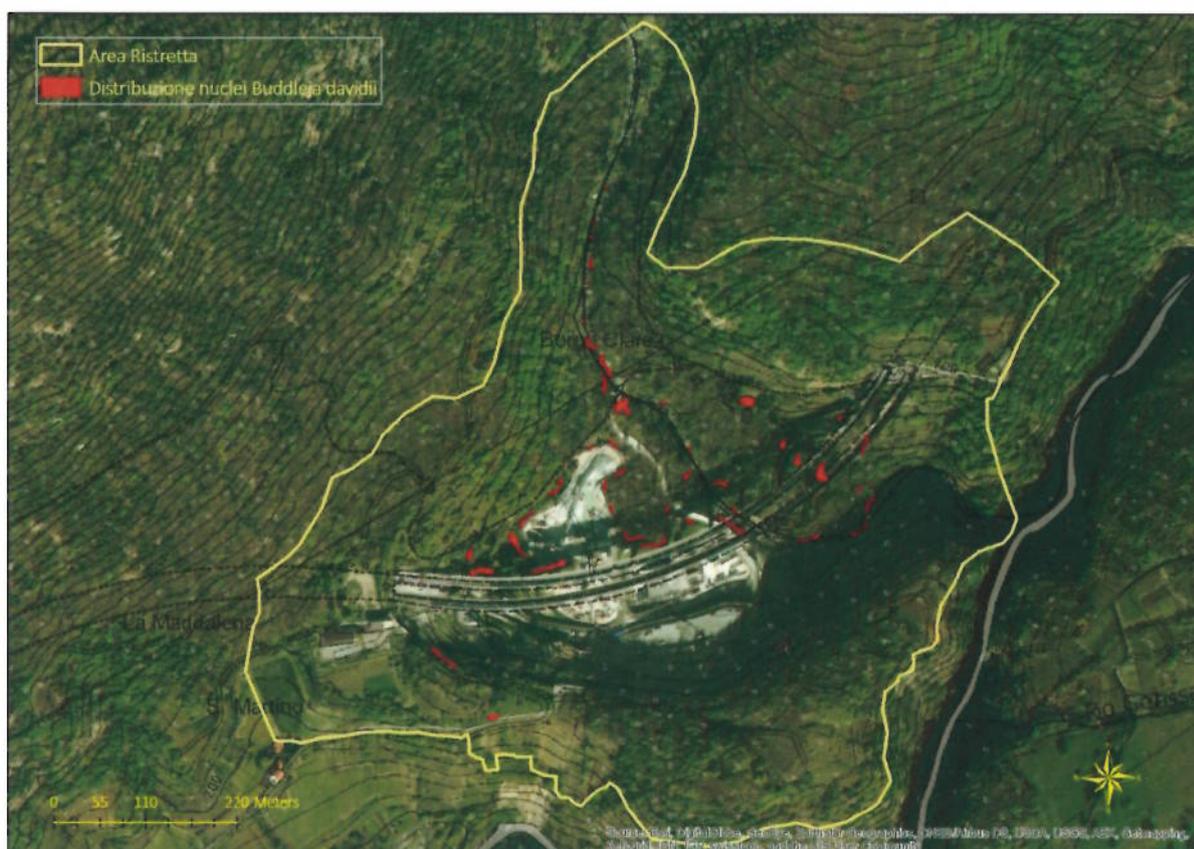


Figura 2. Distribuzione della *Buddleja davidii* (ottobre 2016)

Le proposte operative per la gestione della Buddleja nell'area sono sostanzialmente due e differenziate in base alle aree di intervento. Se nelle aree prossimali al cantiere e lungo i bordi dello stesso è ipotizzabile, nonché possibile, procedere con una progressiva e rapida eliminazione, diverso è il discorso per i nuclei lungo il corso del Torrente Clarea e nelle superfici sottostanti i viadotti autostradali e riferibili ai vecchi siti di cantierizzazione autostradale.

Nel primo caso (bordi del cantiere), si suggerisce la progressiva eradicazione della Buddleja, da operarsi prevalentemente con mezzi meccanici tramite il taglio e il decespugliamento, da effettuarsi anche più volte durante la stagione vegetativa. Tale contesto sembra essere infatti quello dalla gestione più semplice in quanto potrebbe essere possibile operare con dei decespugliatori ed eliminare i nuclei presenti in breve tempo.

Tale operazione dovrebbe essere ripetuta per almeno un paio di anni, al fine di contenere i ricacci ed evitare la propagazione per via vegetativa.

Lungo il corso del Torrente Clarea e nelle altre aree in cui è stata osservata la specie, l'eventuale eliminazione richiederebbe interventi più complessi e puntuali e soprattutto la messa in opera di un progetto di miglioramento forestale e di ripristino ambientale di ampio respiro che tenda a favorire la diffusione delle specie autoctone e che coinvolga tutta l'Area Ristretta o perlomeno le aree più immediatamente prossimali all'attuale area di cantiere.

2.1.16 FAUNA

Si riporta di seguito la sintesi dei risultati acquisiti nel corso dell'anno **2016** relativi al monitoraggio della Fauna Acquatica e della Fauna Terrestre per le specie ritenute significative in base a quanto emerso nella precedente fase di Ante-Operam (AO)..

I risultati in dettaglio sono oggetto dei documenti collegati MAD-MA3-FEN-0289-A-PA-NOT e MAD-MA3-FEN-0290-A-PA-NOT.

2.1.16.1 FAUNA TERRESTRE

2.1.16.1.1 Monitoraggio C: monitoraggio dei trend evolutivi

2.1.16.1.2 Avifauna

Durante la fase di corso d'opera (CO) il monitoraggio dei rapaci diurni non è stato effettuato, come previsto dal PMA.

Per il **monitoraggio CO-2016** sono stati realizzati dei transetti con punti d'ascolto per l'avifauna nidificante solo nell'area 6 limitrofa al cantiere, secondo quanto indicato dal PMA.

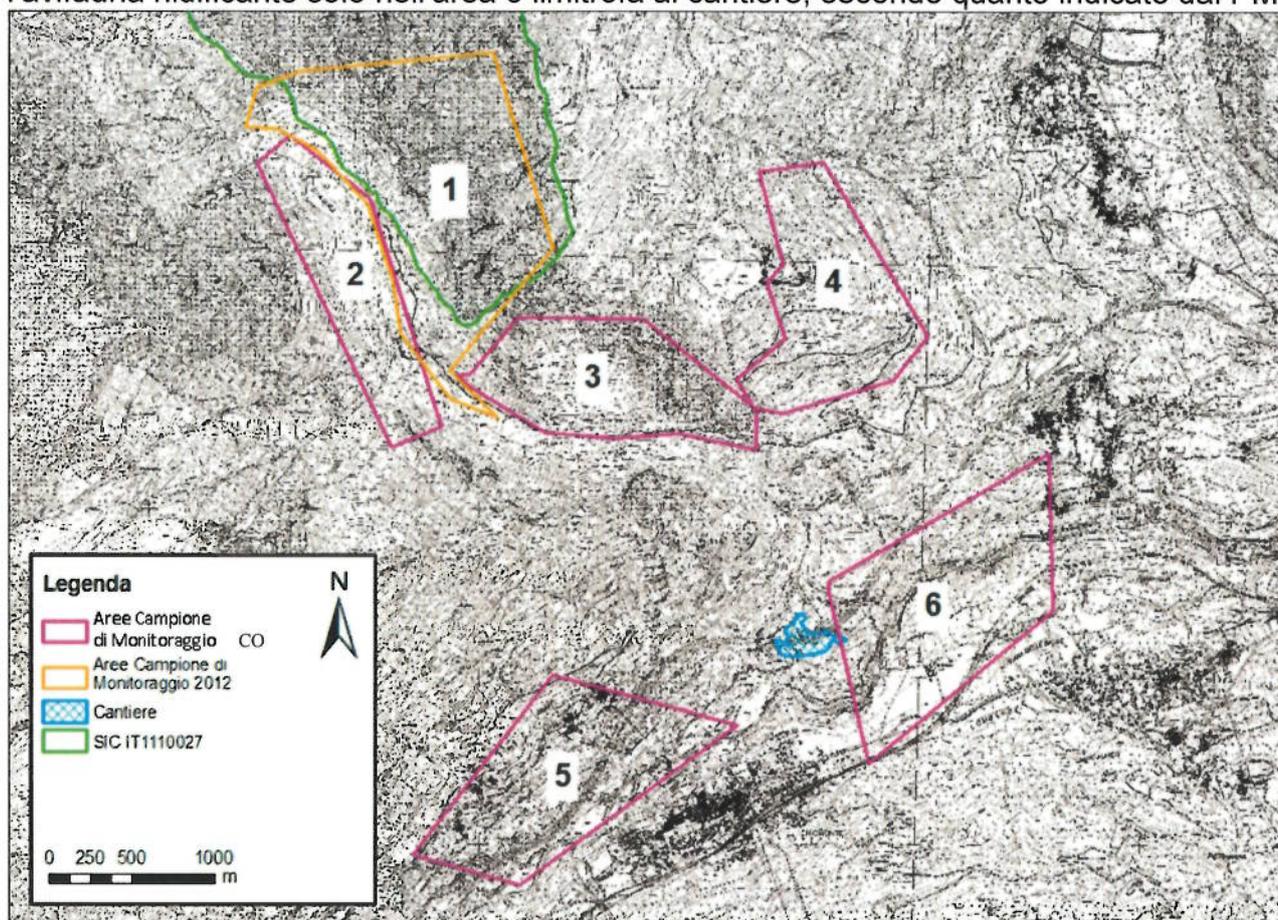


Figura 0-1 - Localizzazione delle aree campione in cui sono stati realizzati i monitoraggi avifaunistici.

L'area risulta caratterizzata da quote relativamente basse, dalla presenza di un mosaico particolarmente variegato di ambienti; tra cui coltivazioni di tipo estensivo, quali vigneti e frutteti e da una buona ricchezza di acqua, tutti elementi che favoriscono la presenza di una composizione differenziata di ornitofauna. Tuttavia, tra la fase di AO e le successive fasi di

CO la ricchezza specifica è diminuita in maniera piuttosto sensibile, passando da 41 specie del AO-2012 a 24, 23, 27 e 26 dei 4 anni di monitoraggio CO.

Complessivamente, per tutti gli anni di monitoraggio per la fase CO, si riscontra una diminuzione generalizzata della ricchezza specifica accompagnata da un aumento del numero di specie dominanti. Nello specifico per l'area 6 oggetto dei rilevamenti per il 2016 si assiste a una diminuzione sostanziale della ricchezza specifica rispetto alla fase AO del 2012 a cui segue però una situazione di stabilità per gli anni successivi di rilevamento per la fase CO. Non sono state rilevate variazioni nelle classi di abbondanza, piuttosto alcune specie rilevate durante la prima fase di monitoraggio non sono state rilevate successivamente.

Analizzando l'andamento degli indici per l'area 6, limitrofa al cantiere, l'indice di Shannon e Wiener mostra una diminuzione per gli anni 2013 e 2014, seguito da un aumento per il 2015 e 2016, con valori però sempre minori rispetto al primo anno di monitoraggio in fase di AO del 2012. L'indice di equiripartizione nel 2016, per il primo anno tra tutti i rilievi CO, mostra una lieve controtendenza ed è in aumento, mantenendo però un valore inferiore al 2012, mentre l'indice di Simpson mostra una diminuzione rispetto al 2015, mantenendo comunque un valore maggiore rispetto al 2012.

Nonostante nell'ultimo anno di rilievo gli indici mostrino un leggero miglioramento rispetto ai primi anni CO per l'area 6, rimangono comunque differenti dalla situazione iniziale del monitoraggio AO del 2012 e questo può essere interpretato come una perdita di biodiversità complessiva per l'area limitrofa al cantiere. Sebbene non sia stata visivamente rilevata alcuna alterazione dell'ambiente monitorato durante la realizzazione di transetti e punti d'ascolto, è plausibile che per l'area 6, che tra quelle indagate è quella maggiormente vicina all'area di cantiere, ci sia un sensibile effetto di disturbo che possa aver contribuito, almeno in parte alla forte diminuzione rilevata.

2.1.16.1.3 Chiroterofauna

Il monitoraggio della chiroterofauna, eseguito mediante l'impiego di rilevatori di ultrasuoni, è svolto, in fase di corso d'opera, in corrispondenza di 5 punti di ascolto scelti tra gli 8 individuati per il monitoraggio *ante operam*. Entrambi i punti di monitoraggio interni all'area di cantiere sono stati mantenuti, mentre i punti esterni sono stati scelti in base alla loro localizzazione rispetto all'area di cantiere e in base all'attività registrata durante il monitoraggio *ante operam*. Per ogni coppia di punti definita durante il monitoraggio *ante operam* è stato, quindi, selezionato un solo punto. La localizzazione dei punti di ascolto è riportata nella figura seguente.

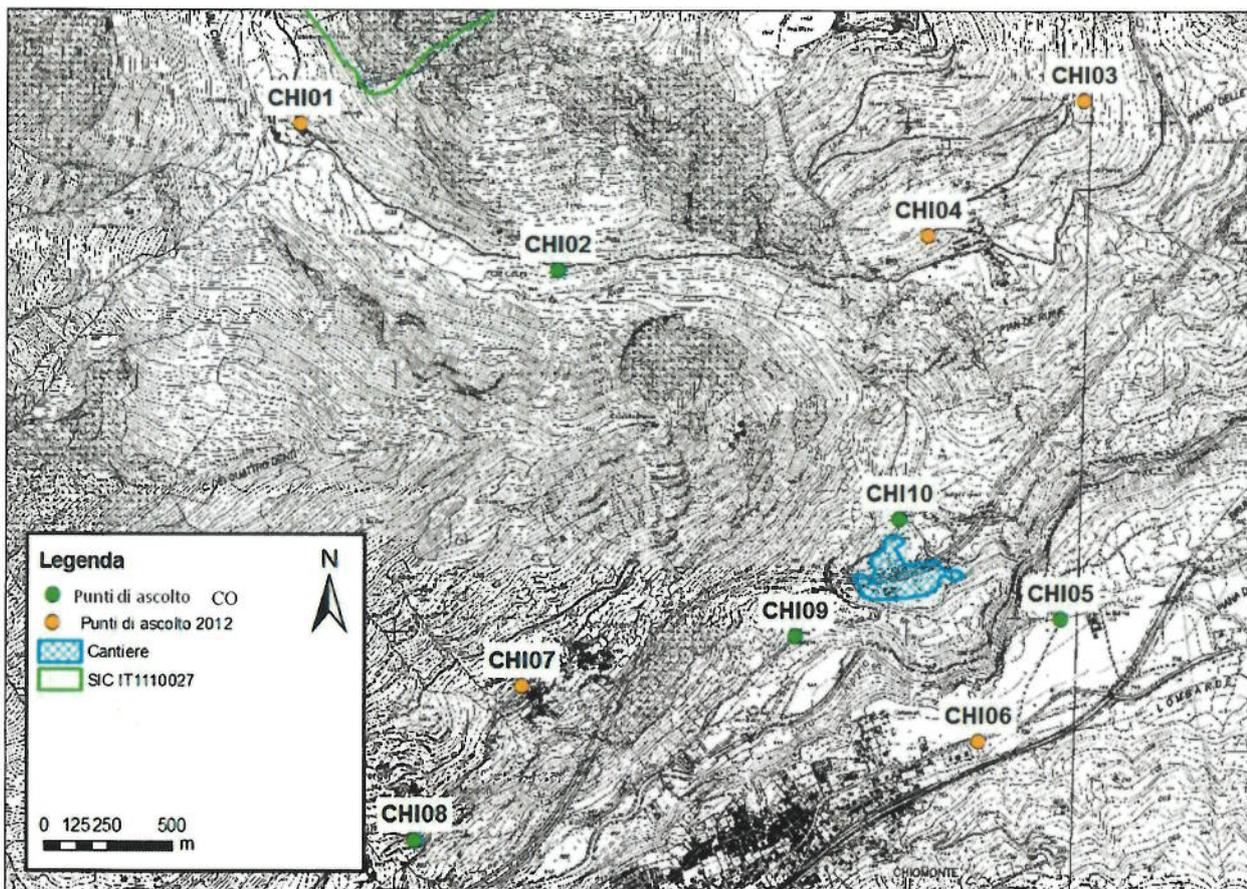


Figura 0.2 – Punti di ascolto per il monitoraggio della chiropterofauna.

La chiropterofauna rilevata nell'area vasta di monitoraggio si presenta differenziata per merito dell'ampia varietà di ambienti presenti. Durante il monitoraggio ante operam compiuto nel 2012 (MADMA3FEN02050 PANOT, 2012), in tutte le aree è stata segnalata la presenza di specie e gruppi di specie definite "prioritarie" ai sensi della Direttiva "Habitat" (92/43/EEC, Allegato II) e per la cui conservazione è quindi richiesta la designazione di zone speciali di conservazione (*Barbastella barbastellus*, le due specie del gruppo *Myotis myotis/Myotis blythii* e il gruppo piccoli *Myotis*, all'interno del quale vi sono le specie prioritarie *Myotis bechsteinii*, *Myotis capaccinii* e *Myotis emarginatus*, potenzialmente presenti sul territorio).

Tutte le specie di chiroteri sono inoltre elencate in All. IV della Direttiva "Habitat", nella quale sono citate le specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.

Durante il monitoraggio in corso d'opera, nel periodo 2013 - 2016, è stata confermata la presenza di specie del gruppo piccoli *Myotis*, così come la possibile presenza di *Miniopterus schreibersii*, altra specie inserita nell'Allegato II della Direttiva "Habitat", segnalata nel 2014 e anche nel 2016. Contatti certi della specie sono stati rilevati nei mesi di maggio, luglio e settembre 2016. In Val di Susa non sono presenti segnalazioni certe della specie, ma vista l'entità degli spostamenti che è in grado di compiere, non è da escludere che ci siano individui in dispersione.

Inoltre durante il monitoraggio svolto nel 2016 è stata confermata, come già avvenuto nel 2015, la presenza delle due specie del gruppo *Myotis myotis/Myotis blythii* che erano state rilevate nel 2014, ma non nel 2013, mentre la presenza di *Barbastella barbastellus*, rilevata durante i monitoraggi ante operam del 2012, non è stata confermata così come era già successo nel corso dei precedenti monitoraggi in opera. Va però considerato che nella fase in opera l'attività di monitoraggio è stata ridotta della metà, sia in termini di punti monitorati

sia di durata complessiva di monitoraggio, rispetto alla fase ante operam, fattore che ha ridotto la probabilità di contatto di specie non frequenti.

Nel corso del 2016, come nel 2015, sono stati contattati individui del genere *Plecotus* di cui si avevano registrazioni solamente nel monitoraggio in opera svolto nel 2013. È tuttavia probabile, come già evidenziato (MAD-MA3-FEN-0237-A-PA-NOT, 2013), una presenza costante di individui appartenenti al genere *Plecotus* nell'area, in quanto la debole intensità sonora dei segnali di ecolocalizzazione tipici di queste specie le rende difficilmente rilevabili con il bat detector.

Infine, a differenza di quanto riscontrato nei monitoraggi svolti nel 2012 (fase ante operam) e nel 2013 (fase corso d'opera), non si è evidenziata la presenza di esemplari di pipistrello pigmeo (*Pipistrellus pygmaeus*) specie piuttosto rara nell'Italia settentrionale il cui stato di conservazione non risulta valutabile (DD) sia nella Lista Rossa dei Chiroteri Italiani (GIRC, 2007) sia nella lista Rossa IUCN a causa della carenza di dati.

Particolare attenzione è stata posta per le aree poste nelle immediate vicinanze del cantiere (area 3 e area 5) per valutare le eventuali influenze delle operazioni di scavo sull'attività della chiroterofauna.

Nell'area 3 di monitoraggio, distante circa 400 m dai confini dell'area di cantiere sono state rilevate, durante il monitoraggio ante operam, le due specie del gruppo *Myotis myotis/Myotis blythii* e specie appartenenti al gruppo dei piccoli *Myotis* (MADMA3FEN02050 PANOT, 2012). Durante il monitoraggio in opera svolto negli ultimi quattro anni (2013 e 2016) è stata confermata la presenza di entrambi i gruppi di specie, sebbene le due specie del gruppo *Myotis myotis/Myotis blythii* non siano state contattate nel 2013. Nel 2016, a differenza del 2015, è stata nuovamente rilevata la presenza di individui in dispersione di *Miniopterus schreibersii*, come avvenuto nel 2014, ma non sono più stati contattati esemplari di nottola comune (*Nyctalus noctula*) e di rinolofa maggiore (*Rhinolophus ferruequinum*), rilevati solo nel 2015.

Durante il monitoraggio ante operam nell'area 5, che ricade all'interno del cantiere, è stata rilevata la presenza sia di specie antropofile (*Pipistrellus spp.*, *Eptesicus spp.* e *Hypsugo savii*) che di specie boschive (*Nyctalus spp.*) (MADMA3FEN02050 PANOT, 2012). Tra queste di maggior importanza appare la presenza delle due specie del genere *Nyctalus* in quanto *Nyctalus noctula* è considerata VU (vulnerabile) e *Nyctalus leisleri* è considerata NT (quasi minacciata) dalla Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Rondinini et al., 2013). La presenza di specie antropofile è stata confermata durante il monitoraggio in opera nel corso del 2016, così come la presenza di specie prettamente boschive quali *Nyctalus noctula*. Non è stata più rilevata invece la presenza di *Nyctalus leisleri*. Entrambe le specie sono legate ad ambienti di bosco maturo, sia per il foraggiamento che per la selezione di siti di rifugio, e sono particolarmente minacciate dal taglio degli alberi cavi (Lanza e Agnelli in Spagnesi e Toso, 1999) e dalle modifiche ambientali introdotte dall'espansione del cantiere quali disboscamento e presenza di luci di forte intensità. Durante il 2016 non si sono inoltre avuti contatti con esemplari appartenenti al gruppo *Myotis myotis/Myotis blythii* che erano stati riscontrati nell'area in precedenza solo nel 2015, mentre si è avuta la conferma della presenza di specie appartenenti al gruppo dei piccoli *Myotis* riscontrati per la prima volta nel 2014.

2.1.16.1.4 Monitoraggio D: scoiattolo rosso

Il monitoraggio dello scoiattolo rosso è stato svolto solo nel primo anno di corso d'opera come previsto dal PMA.

2.1.16.1.5 Monitoraggio E: valutazione della frequentazione del cervo nell'area di cantiere e zone limitrofe

Il monitoraggio della frequentazione del cervo nell'area di cantiere e zone limitrofe è stato svolto solo nel primo anno di corso d'opera come previsto dal PMA.

2.1.16.1.6 Monitoraggio F: monitoraggio dei movimenti di cervo, lupo e altri carnivori

Il monitoraggio dei movimenti di cervo, lupo e altri carnivori è stato svolto solo nel primo anno di corso d'opera come previsto dal PMA.

2.1.16.2 FAUNA ACQUATICA

Le attività di monitoraggio in corso d'opera della fauna acquatica sono state adeguatamente pesate sulla base dei risultati ottenuti nella fase di *Ante Operam* (AO). In particolare il monitoraggio del gambero di fiume è stato sospeso in quanto la presenza di questa specie non è stata rinvenuta in AO, mentre il monitoraggio della componente macrobentonica verrà eseguita soltanto nell'ambito del monitoraggio delle acque superficiali. Per quanto riguarda la fauna anfibia le attività di monitoraggio sono state concentrate in corrispondenza degli ambienti più prossimi al cantiere e, quindi, più suscettibili di interferenze, oltre che in corrispondenza del SIC "Boscaglie di tasso di Giaglione" in concomitanza di attività di scavo del cunicolo al di sotto di questa zona, avvenute durante il 2015.

Fauna ittica

La componente è stata indagata nelle stazioni di seguito elencate.

Corso d'acqua	Descrizione
Fiume Dora Riparia	Monte confluenza Clarea
Fiume Dora Riparia	Valle confluenza Clarea
Torrente Clarea	Monte area cantiere
Torrente Clarea	Valle area Cantiere

I campionamenti, di tipo qualitativo, eseguiti nel Fiume Dora Riparia nell'anno **2016**, hanno confermato la presenza di un popolamento ittico modesto, costituito dalla sola trota fario, con un'abbondanza e struttura della popolazione analoga nelle due stazioni situate a monte e a valle della confluenza del Torrente Clarea. La struttura delle popolazioni mostra una predominanza di adulti e subadulti oltre che un'influenza delle immissioni di individui eseguite a scopo alieutico. La situazione è in linea con i precedenti anni di monitoraggio.

In occasione dei campionamenti effettuati sul T. Clarea nel 2013 era stata riscontrata in corrispondenza della stazione di valle, una moria ittica avvenuta nei giorni immediatamente precedenti il rilievo. Di conseguenza i risultati del campionamento di tipo quantitativo avevano evidenziato la presenza di una biomassa molto inferiore nella stazione di valle rispetto alla stazione di monte.

Nel secondo anno di monitoraggio di corso d'opera sono stati eseguiti due campionamenti, nel maggio e nell'ottobre 2014, al fine di verificare già a partire dalla stagione primaverile lo stato della popolazione ittica del torrente. I risultati delle indagini avevano evidenziato, come in precedenza, la presenza della sola trota fario e, in particolare, una buona ripresa del popolamento ittico, con un incremento della densità degli individui e della biomassa. Nella stazione di valle, nello specifico, era stato rilevato un incremento di individui sia giovani sia adulti.

Nell'anno 2015 le attività si sono svolte solo in periodo autunnale come previsto dal PMA, i dati rilevati sugli esemplari catturati sul T. Clarea mostravano complessivamente un incremento nel popolamento rispetto al 2014.

Durante il **campionamento eseguito nel 2016** si è assistito ad un ulteriore aumento della densità rispetto al precedente anno.

La stazione a valle del cantiere presenta valori di densità superiori alla stazione a monte del cantiere.

L'incremento di popolazione, con presenza predominante di giovani esemplari, può essere messa in relazione con le immissioni a scopo aleutico, effettuate regolarmente dall'Associazione Pescatori Valle Susa.

Anfibi

Le stazioni di monitoraggio della fauna anfibia sono:

Descrizione	Tipo di campionamento
Area di approfondimento	Rilievo sulle presenze con valutazione indici riproduttivi e descrizione microhabitat idonei
Area vasta - SIC IT1110027 Boscaglie di tasso di Giaglione	Rilievo quantitativo sulle riproduzioni

Nel quarto anno di monitoraggio le indagini si sono svolte in corrispondenza dell'area di approfondimento, come previsto dal PMA.

In corrispondenza dell'area di approfondimento le attività hanno previsto la ricerca di ambienti idonei alla presenza di anfibi, siti riproduttivi e di eventuali segni di movimento migratorio (riproduttivo o trofico) degli esemplari attraverso l'area interferita dalle lavorazioni.

Il monitoraggio è stato effettuato in corrispondenza dei microhabitat umidi individuati in fase di monitoraggio *Ante Operam*. Il confronto tra gli anni di monitoraggio è stato effettuato sulla base di un indice ottenuto dalla caratterizzazione di determinate variabili ambientali. I risultati delle indagini indicano la presenza di siti riproduttivi in corrispondenza di due microhabitat dei tre indagati. Si fa notare che un microhabitat, benché utilizzato, sia completamente artificializzato. La specie riscontrata è, come in fase di AO e nel secondo anno di CO, la *Salamandra salamandra*.

Descrizione dei possibili movimenti di fauna anfibia interferenti con l'area di cantiere

L'analisi dei risultati ottenuti in fase di *ante operam* circa la presenza di microhabitat e di popolazioni di anfibi ha evidenziato che l'unica area potenzialmente interessata da movimenti trofici e riproduttivi era il piccolo impluvio che attraversava l'area di cantiere. Nel primo anno di monitoraggio di corso d'opera si è verificato che la sistemazione dell'area di cantiere ha eliminato il potenziale accesso all'impluvio da parte della fauna anfibia, in quanto il corso d'acqua è stato tombinato e le acque non confluiscono più nello stesso punto del Torrente Clarea. Resta possibile, sebbene poco probabile, l'accesso attraverso il cantiere, dal versante boscato verso le aree limitrofe al Torrente Clarea. Durante il

monitoraggio effettuato nel 2014 era stata, quindi, indagata anche l'area boscata limitrofa al T. Clarea, in corrispondenza della quale è stata costruita una strada di servizio che costeggia il corso del torrente. Nel corso delle attività di monitoraggio non erano stati riscontrati movimenti di anfibi o segni di presenza di anfibi nell'area in esame.

Nella primavera 2015 è stato individuato un individuo adulto di salamandra pezzata all'interno delle recinzioni del cantiere, in corrispondenza del margine est. Questa zona di cantiere è utilizzata come deposito e non è interessata dal passaggio di mezzi, se non saltuariamente.

Nella **primavera 2016** non sono stati individuati esemplari adulti in movimento in periodo notturno.

La zona monitorata si affaccia verso il T. Clarea, verso i microhabitat oggetto di indagine. È stato inoltre monitorato il margine meridionale del cantiere, a mezza costa, in corrispondenza delle recinzioni, dove non è stato individuato alcun esemplare.

L'area di cantiere maggiormente interessata dal passaggio di mezzi è al momento completamente isolata dal versante posto a sud della stessa, dove è stato eseguito l'intervento di accumulo del materiale di smarino proveniente dallo scavo del cunicolo esplorativo, che va a riprofilare il versante.

2.2 Valutazione complessiva in riferimento alla Normativa Ambientale ed alla situazione ambientale registrata in Ante-Operam

Il monitoraggio esterno condotto nel primo anno di Corso d'Opera ha interessato circa 40 stazioni di controllo distribuite su di una estensione territoriale di 15 km.

I dati acquisiti sul territorio sono stati costantemente confrontati con i rilievi delle emissioni prodotte dal cantiere e rilevate dalla rete di controllo interno previste dallo specifico Piano di Gestione Ambientale, non rilevando in nessuna occasione elementi di correlazione tra situazioni emissive e andamenti dello stato ambientale sul territorio esterno.

In generale la rete di controllo ha effettuato complessivamente n. 4255 misure discrete nel periodo di Corso d'Opera della FASE 1 da gennaio a novembre 2013 e n. 42823 misure discrete nel corso della FASE 2 a partire dal mese di dicembre 2013, ripartite come evidenziato nella successiva tabella 6.

Tab.6 – Misure discrete

	ANTE-OPERAM Gennaio-Dicembre 2012	CORSO D'OPERA FASE 1 Gennaio-Novembre 2013	CORSO D'OPERA FASE 2 Progressivo Dic. 2013 – Dic. 2016
Qualità dell'Aria	2349	1305	22918
Amianto	683	168	1654
Clima Acustico	164	128	677
Radiazioni Ionizzanti	1358	520	2063
Risorse Idriche (analisi chimico-fisiche, biologiche, tossicologiche e isotopiche)	2776	2134	11373
Suolo/Sottosuolo	504	Verifica geomorfologica	Verifica geomorfologica
Comp. Biotiche FAUNA (specie censite)	216	109	4138

In aggiunta alle misure discrete sono state effettuate una serie di misure in continuo come evidenziato nella successiva tabella 7.

Tab. 7 – Misure in continuo

	ANTE-OPERAM Gennaio-Dicembre 2012	CORSO D'OPERA FASE 1 Gennaio-Novembre 2013	CORSO D'OPERA FASE 2 Progressivo Dic. 2013 – Dic. 2016
Radon-222 (Maddalena)	-	15840*	16520*
PM10 – A5.4 (Maddalena)	-	6480	25400
AST 011 (Boscocedrino) Temperatura, pH, Conducibilità, Portata	-	31680	147680
Parametri METEO	30240 (da Giugno 2012)	55440	208929

* restituzione in forma aggregata su base giornaliera – Monitoraggi sospesi dal 01/01/2015

Dall'esame dei risultati acquisiti nel corso dell'anno 2016, con riferimento alla vigente normativa ambientale, non si sono osservate in generale situazioni di criticità conseguenti a interferenze sulle diverse matrici ambientali prodotte dalle lavorazioni del cantiere TELT della Maddalena.

Rispetto alla situazione ambientale registrata nella precedente fase di Ante-Operam non si sono osservati in assoluto fattori di deterioramento irreversibili in particolare per le componenti:

- AMIANTO
- ATMOSFERA - QUALITA' DELL'ARIA TRAFFICO
- CLIMA ACUSTICO – Rumore Traffico
- RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI
- RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE
- RADIOATTIVITA' NATURALE
- INFRASTRUTTURE (Vibrazioni)
- SUOLO
- FAUNA
- VEGETAZIONE

Limitatamente alla FAUNA TERRESTRE si evidenzia tuttavia una perdita di biodiversità complessiva per l'area limitrofa al cantiere a causa di sensibili effetti di disturbo anche non direttamente legati alle attività proprie del cantiere, ma a fattori esterni e del dispositivo di sicurezza.

Alcuni fenomeni episodici di minima entità, peraltro non direttamente riconducibili in assoluto o in via esclusiva alle attività di cantiere si sono evidenziati, come discusso in dettaglio nei capitoli precedenti, per gli indicatori:

- **CLIMA ACUSTICO-Rumore Cantiere:** nei punti più prossimi di Borgata Clarea (A5.23), Azienda agricola in regione Balme (A5.21 nel periodo notturno) ove sono state individuate sorgenti di vario genere, anche di tipo naturale, che contribuiscono al superamento dei limiti di zona. Nel punto A5.23 si è determinato anche un contributo del cantiere a seguito del quale sono stati eseguiti interventi mitigativi sugli

impianti e rivalutato l'impatto. Permangono situazioni di superamento dei limiti di zona.

- **PM10**: alcuni episodi nel corso dell'anno 2016 caratterizzati da concentrazioni superiori alle soglie di Attenzione e Intervento proposte che da confronto con i valori registrati dalla Rete Pubblica regionale sono risultati del tutto riconducibili a situazioni estranee alle lavorazioni del cantiere.

3 ANALISI DEI RISULTATI DEI MONITORAGGI ESEGUITI

Nel presente capitolo si riporta l'analisi statistica dei risultati ottenuti dalle attività di monitoraggio eseguite nell'arco dell'anno **2016** con le modalità di esercizio relative alle condizioni di **SORVEGLIANZA**, come definite nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) per la **FASE 2** (condizione con scavo meccanizzato del cunicolo-TBM).

Per il dettaglio delle condizioni di esercizio riferite alle due fasi di lavorazione si rimanda a quanto dettagliato nel sopraccitato PMA, Doc. MA3-FEN-0250 – Rev. C del 14/05/2016.

3.1 Premessa

Ai fini di una efficace valutazione dei risultati conseguiti, per tutti i rilievi ambientali di tipo chimico-fisico di carattere puntuale, si è definito uno schema di analisi statistica che riporta in modo sistematico per ciascun indicatore ambientale monitorato:

- i limiti o le soglie ambientali della Normativa di riferimento;
- i parametri statistici significativi in relazione al tipo di indicatore ambientale esaminato;
- il confronto tra i valori di tali parametri registrati nel periodo di osservazione con quelli analoghi registrati nella fase di Ante-Operam;
- la descrizione delle eventuali anomalie ambientali registrate e la descrizione sintetica delle azioni mitigative adottate.

Nel successivo paragrafo si riportano le schede di sintesi dell'analisi statistica elaborate per ciascun indicatore ambientale monitorato.

Si riporta inoltre, per l'opportuna comparazione, l'andamento dei parametri meteorologici registrati dalla Stazione fissa di Gravere (A5.Met2) durante tutto il corso dell'anno.

I risultati in dettaglio di tutte le misure eseguite sulle diverse Matrici Ambientali sono consultabili sul **Sistema Informativo Territoriale – GEO Portale Unico**.

Per quanto si riferisce alle componenti ambientali **biotiche** (FAUNA e VEGETAZIONE) e alla componente ambientale **SUOLO**, per le quali i relativi criteri di analisi sono caratterizzati da logiche di valutazione, di elaborazione spazio-temporale e di riferimento di tipo diverso e non riconducibile allo schema di valutazione sopra descritto si rimanda ai documenti collegati specifici elaborati per ciascuna componente.

Si fa riferimento ai seguenti documenti collegati:

- MAD-MA3-FEN-0290-A-PA-NOT relativo alla FAUNA ACQUATICA;
- MAD-MA3-FEN-0289-A-PA-NOT relativo alla FAUNA TERRESTRE;
- MAD-MA3-FEN-0287-A-PA-NOT relativo al SUOLO;
- MAD-MA3-FEN-0288-A-PA-NOT relativo alla VEGETAZIONE.

3.2 Schede di sintesi dell'analisi statistica dei monitoraggi 2016

Si riportano di seguito n.44 schede di sintesi relative all'analisi statistica elaborata per ciascuna matrice e indicatore ambientale, relativamente alle misure di carattere chimico-fisico e biologico, unitamente alle rappresentazioni grafiche su ortofotocarta in scala 1:40.000 della rete di monitoraggio riferita ai diversi indicatori oggetto del monitoraggio.

4 CONCLUSIONI

A conclusione delle attività di monitoraggio ambientale condotte nel 2016 (terzo anno di Corso d'Opera del costruendo Cunicolo Geognostico della Maddalena) su un'area vasta del territorio circostante l'insediamento del cantiere che ha interessato i Comuni di Chiomonte, Exilles, Gravere, Giaglione e Susa è possibile in generale osservare che:

- il dispositivo di **SORVEGLIANZA** costituito dalla rete di controllo disposta in base alle prescrizioni CIPE 86/2010 e dalle successive più dettagliate prescrizioni emerse dal processo di condivisione nell'ambito delle Attività di accompagnamento Ambientale degli Enti di Controllo, in particolare di ARPA Piemonte, ha continuato ad assicurare un efficace controllo su tutte le matrici ambientali;
- tale dispositivo ha fornito gli elementi necessari che hanno consentito di accertare la sostanziale assenza di interferenze di carattere ambientale dell'opera in progetto.

Più in particolare:

per le componenti **suolo/geomorfologia** le situazioni che hanno determinato l'opportunità di interventi migliorativi registrate negli anni precedenti, nell'anno 2016 sono state definitivamente risolte evidenziando ora l'assenza totale di passività.

Dalle osservazioni sulla **pedofauna** effettuate mediante la valutazione dell'indice **QBAS-ar** se ne deducono considerazioni positive sullo stato di conservazione dell'area; tuttavia, si sottolinea, che il valore assoluto non rappresenta un benchmark di riferimento affidabile. Al contrario, un indice più affidabile è rappresentato dall'andamento nel tempo che nel caso in questione risulta essere stabile se non addirittura in progressivo e lento miglioramento. Tale dato conferma, da un lato, lo scarso impatto che le attività hanno sulle aree forestali intorno al cantiere e che la progressiva e costante naturalizzazione di tali ambienti procede in modo costante, come dimostrato anche dall'analisi della struttura del bosco.

Per quanto riguarda la **fauna ittica**, i risultati ottenuti in corrispondenza del **Fiume Dora Riparia** nell'anno 2016 hanno confermato la presenza di un popolamento ittico modesto di trota fario, situazione in linea con i precedenti anni di monitoraggio; per quanto riguarda il **Torrente Clarea** i risultati del campionamento eseguito nel 2016 mostrano un aumento della densità di popolazione della trota fario, unica specie presente, rispetto al precedente anno. L'incremento di popolazione, con presenza predominante di giovani esemplari, può essere messa in relazione con le immissioni a scopo alieutico, effettuate regolarmente dall'Associazione Pescatori Valle Susa.

Il **monitoraggio degli anfibi**, effettuato in corrispondenza dei microhabitat umidi in area ristretta, indica la presenza di siti riproduttivi in corrispondenza di due microhabitat dei tre indagati. Si fa notare che un microhabitat, benché utilizzato, sia completamente artificializzato. La specie riscontrata è, come in fase di AO, la *Salamandra salamandra*. Nella primavera 2016 non sono stati individuati esemplari adulti in movimento in periodo notturno.

I risultati del **monitoraggio dell'avifauna** fanno riferimento alle indagini svolte, come previsto da PMA, nell'area 6 limitrofa al cantiere. Tra la fase di AO e le successive fasi di CO la ricchezza specifica è diminuita in maniera piuttosto sensibile, passando da 41 specie del AO-2012 a 24, 23, 27 e 26 dei 4 anni di monitoraggio CO.

Complessivamente, per tutti gli anni di monitoraggio per la fase CO, si riscontra una diminuzione generalizzata della ricchezza specifica accompagnata da un aumento del numero di specie dominanti.

Nello specifico per l'area 6 oggetto dei rilevamenti per il 2016 si assiste a una diminuzione sostanziale della ricchezza specifica rispetto alla fase AO del 2012 a cui segue però una situazione di stabilità per gli anni successivi di rilevamento per la fase CO.

Il monitoraggio della chiroterofauna, svolto in corrispondenza di 5 punti di ascolto scelti tra gli 8 individuati per il monitoraggio *ante operam*, ha confermato la presenza di specie del gruppo piccoli *Myotis*, mentre la presenza di *Barbastella barbastellus*, rilevata durante i monitoraggi *ante operam* del 2012, non è stata confermata così come era già successo nel corso dei precedenti monitoraggi di corso d'opera.

Nel corso del 2016, come nel 2015, sono stati contattati individui del genere *Plecotus* di cui si avevano registrazioni solamente nel monitoraggio in opera svolto nel 2013.

Nell'area 3 di monitoraggio, distante circa 400 m dai confini dell'area di cantiere, nel 2016, a differenza del 2015, è stata nuovamente rilevata la presenza di individui in dispersione di *Miniopterus schreibersii*, come avvenuto nel 2014, ma non sono più stati contattati esemplari di nottola comune (*Nyctalus noctula*) e di rinolofa maggiore (*Rhinolophus ferruequinum*), rilevati solo nel 2015.

Durante il monitoraggio nell'area 5, che ricade all'interno del cantiere, durante il 2016 non si sono inoltre avuti contatti con esemplari appartenenti al gruppo *Myotis myotis/Myotis blythii* che erano stati riscontrati nell'area in precedenza solo nel 2015, mentre si è avuta la conferma della presenza di specie appartenenti al gruppo dei piccoli *Myotis* riscontrati per la prima volta nel 2014.

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
ATMOSFERA	INDICI METEOROLOGICI ANNUALI	CORSO D'OPERA	2016

STAZIONE METEO DI GRAVERE

Anno	Mese	TEMPERATURE (°C)			RADIAZIONE SOLARE (W/m ²)	PREC.NI (mm)	VELOCITA' DEI VENTI (m/s)	
		MEDIA	MAX	MIN			MEDIA	MAX
2012	Gennaio	-	-	-	-	-	-	-
	Febbraio	-	-	-	-	-	-	-
	Marzo	-	-	-	-	-	-	-
	Aprile	-	-	-	-	-	-	-
	Maggio	-	-	-	-	-	-	-
	Giugno	19,4	30,1	0	177.954	28,2	1,9	8
	Luglio	21,5	32,9	10,6	204.896	41,2	2,1	6
	Agosto	22,2	34,6	11,8	177.811	32,4	2	8
	Settembre	16,2	27,9	7,2	114.328	77,8	1,8	10
	Ottobre	12	23,2	-1,1	91.062	47	1,4	7
	Novembre	7	17,6	0,2	59.207	180,2	1,4	6
	Dicembre	3,4	15,7	-6,2	44.424	22,4	2,3	9
VALORI ANNUALI		14,5	34,6	-6,2	869.681	429,2	1,8	10

Anno	Mese	TEMPERATURE (°C)			RADIAZIONE SOLARE (W/m ²)	PREC.NI (mm)	VELOCITA' DEI VENTI (m/s)	
		MEDIA	MAX	MIN			MEDIA	MAX
2016	Gennaio	2,2	17,7	-6,6	47.307	48,6	1,8	9,6
	Febbraio	4,4	20,3	-3,6	56.370	128,2	2,1	9,0
	Marzo	5,9	17,3	-4,0	124.896	54,6	2,2	8,4
	Aprile	10,3	20,2	1,6	114.467	56,6	2,0	6,9
	Maggio	13,1	23,4	4,2	170.822	81,4	2,0	6,2
	Giugno	17,7	32,0	4,1	178.837	34,6	2,0	8,9
	Luglio	21,3	32,5	10,8	216.947	49,4	2,1	8,1
	Agosto	20,6	31,4	10,5	179.350	8,2	1,8	7,0
	Settembre	17,7	29,8	8,5	125.514	63,8	1,8	6,8
	Ottobre	9,5	21,5	2,1	93.496	65,6	1,2	5,2
	Novembre	5,3	15,2	-1,7	55.003	352,6	1,3	7,0
	Dicembre	4,6	16,8	-2,6	45.968	60,6	1,4	7,4
VALORI ANNUALI		11,1	32,5	-6,6	1.408.977	1004,2	1,8	7,5
VALORI GIUGNO-DICEMBRE		13,8	32,5	-2,6	895.115	634,8	1,7	7,2

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
ATMOSFERA	AMIANTO AERODISPERSO	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

- 1 ff/L con lettura in SEM – Soglia di Attenzione da misure eseguite all'interno del cantiere;
 1 ff/L con lettura in SEM – Soglia di Intervento (Prescrizione CIPE 86/2010 n.81);
 2 ff/L con lettura in SEM – Soglia di restituzione siti contaminati DM 06/09/94.

INDICI STATISTICI:

Valori registrati:

	A5.C	A5.4	A5.1b	A5.12	A5.Met2	A6.6
Range di conc. (ff/l)	< 0,16	0,16	-	-	-	-
n. Rilievi	238	238	-	-	-	-
n. Positivi (*)	0	4	-	-	-	-
% sul totale	0	1,7	-	-	-	-

(-) nessun rilievo eseguito.

(*) – Reperate fibre di Tremolite/Crisotilo.

Valori registrati ANTE-OPERA:

	A5.C	A5.4	A5.1b	A5.12	A5.Met2	A6.6
Range di concentrazione (ff/l)	-	0,16 ÷ 0,79	0 ÷ 0,16	0,16 ÷ 0,48	0,16 ÷ 0,32	0,16 ÷ 0,47
n. Rilievi	-	135	135	135	135	123
n. Positivi (*)	-	26	10	6	5	6
% sul totale	-	19,2	7,4	4,5	3,7	4,9

(-) nessun rilievo eseguito.

(*) – Reperate fibre di Tremolite.

ANOMALIE RISCOSTRATE E LORO RISOLUZIONE:

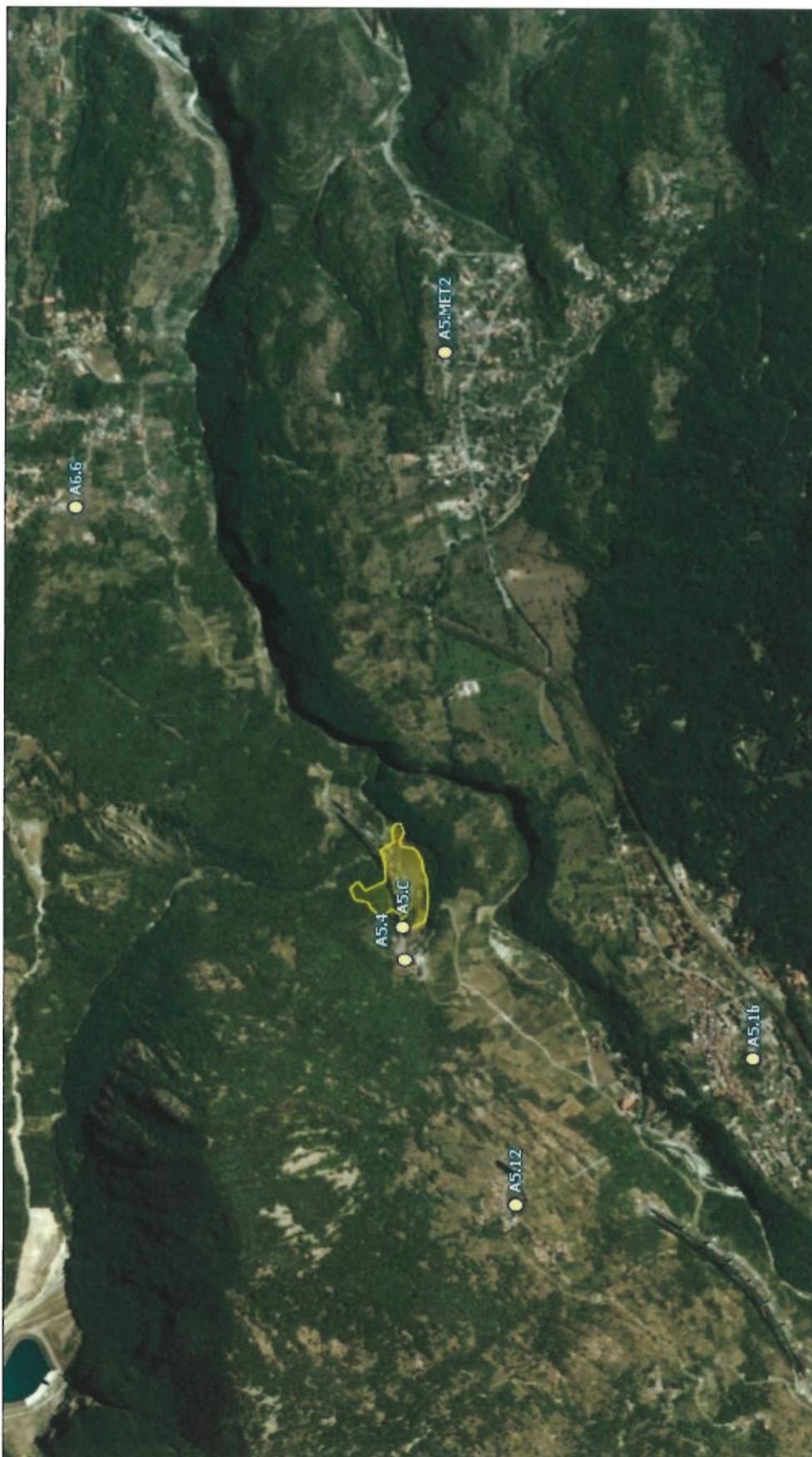
Non si riscontrano anomalie da segnalare.

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84	Quota
A5.C – Chiomonte, Perimetro Cantiere	341785,91 E 4999193,15 N	- m s.l.m.
A5.4 – Chiomonte, Frazione La Maddalena	341660,46 E 4999185,86 N	729 m s.l.m.
A5.1b – Chiomonte, Scuole elementari	341282,22 E 4998056,72 N	748 m s.l.m.
A5.12 – Chiomonte, Abitato Ramats – Fraz. S. Antonio	340710,24 E 4998825,39 N	987 m s.l.m.
A5.Met2 – Gravere, Molaretto	344031,05 E 4999064,48 N	782 m s.l.m.
A6.6 – Giaglione, Fraz. S. Rocco	343420,29 E 5000255,82 N	798 m s.l.m.

INDICATORE/I AMBIENTALE/I:

ANNO:

**AMIANTO
AERODISPERSO****RETE DI MONITORAGGIO****2016**

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
ATMOSFERA	PM10	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE (°):

50 µg/m³, 24h D. Lgs. 155/2010 (max. n. **35** superamenti su anno civile);
40 µg/m³, anno civile D. Lgs. 155/2010.

(°) – Standard di Qualità dell'Aria valutati su base annua e non direttamente confrontabili con le situazioni determinate da lavorazioni di scavo e movimenti terra che producono effetti localizzati e di durata inferiore. (Cfr. ARPAT News n. 044-2008).

INDICI STATISTICI:

Soglie di intervento [µg/m ³]:	40	60	60	40	40
Valori registrati [µg/m ³]:	A3.1b	A5.1b	A5.4	A5.20b	A6.6
Valore medio annuale	20	20	23	19	20
75P	25	25	29	24	25
90P	35	35	37	33	35
Valore max	69	68	170	62	70
N. superamenti soglia 24h	11	7	6	6	10
N. rilievi eseguiti	363	356	361	362	365
% sul totale	3,0	2,7	1,7	1,7	2,7

Valori registrati ANTE-OPERA (rilievi discontinui) [µg/m³]:

	A3.1b	A5.1b	A5.4	A5.20b	A6.6
			(*)		
Concentrazione media annuale	26	24	35	24	14
75P	31	26	41	28	20
95P	41	64	60	34	30
Valore max	78	79	93	39	34
N. superamenti soglia 24h	1	4	6	0	0
N. rilievi eseguiti	42	42	63	42	40
% sul totale	2,4	9,5	9,5	0	0

(*) – Stazione tecnicamente non classificabile "Recettore Sensibile" in quanto ricompresa nell'area di presidio che include l'area di cantiere e pertanto bersaglio diretto delle risospensioni di materiale particellare prodotte dai movimenti terra delle lavorazioni di sistemazione dell'area stessa.

ANOMALIE RISCONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

I superamenti della soglia ambientale di 24h osservati in Corso d'Opera sono stati prontamente segnalati a RA, ma non hanno comportato variazioni delle condizioni di esercizio del monitoraggio in quanto a far data dal 08/07/13, su prescrizione dell'Ente di controllo, le misure del PM10 sono state attivate con modalità continua sequenziale su tutte le stazioni della rete di monitoraggio.

Gli andamenti, restituiti in tempo reale a mezzo di strumentazione automatica contaparticelle, hanno consentito in generale di operare efficaci interventi mitigativi atti a prevenire lo stabilirsi di stati di criticità ambientale.

I valori delle concentrazioni medie annuali non hanno infatti subito significative variazioni rispetto a quelli registrati in Ante-Operam, attestandosi su valori ampiamente inferiori alla soglia di 40 µg/m³ fissata dal D.Lgs. 155/2010.

Sulla base di quanto sopra è possibile concludere che le lavorazioni del cantiere non hanno sostanzialmente alterato i livelli ambientali del PM10.

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84
A3.1b – Susa, Scuole Medie	346171,18 E 5000146,88 N
A5.1b – Chiomonte, Scuole elementari	341282,22 E 4998056,72 N
A5.4 – Chiomonte, Frazione La Maddalena	341660,46 E 4999185,86 N
A5.20b – Gravere, Centro sportivo S. Barbara	343598,59 E 4999189,59 N
A6.6 – Giaglione, Fraz. S. Rocco	343420,29 E 5000255,82 N

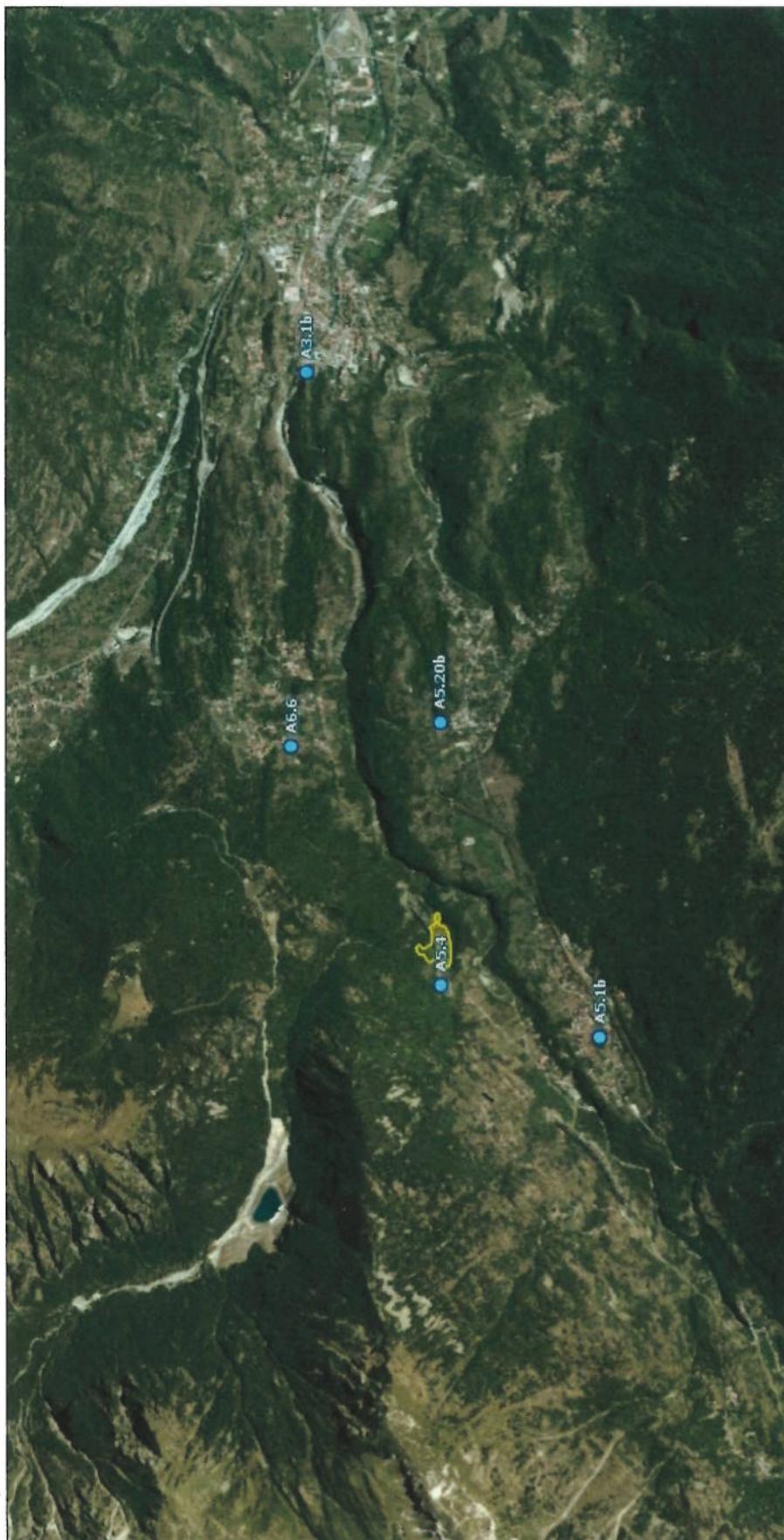
INDICATORE/I AMBIENTALE/I:

PM10 – 2,5

RETE DI MONITORAGGIO

ANNO:

2016



MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
ATMOSFERA	PM2.5	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

25 µg/m³, anno civile D. Lgs. 155/2010

INDICI STATISTICI:

Valori registrati [µg/m³]: (*)

	A3.1b	A5.1b	A5.4	A5.20b
Valore medio	-	-	-	-
75P	-	-	-	-
90P	-	-	-	-
Valore max	-	-	-	-

(*) – Monitoraggio sospeso dal 05/07/13 su prescrizione dell'Ente di Controllo.

Valori registrati ANTE-OPERA [µg/m³]:

	A3.1b	A5.1b	A5.4	A5.20b
Valore medio	12,3	11,4	14,6	13,8
75P	13,9	13,5	16,5	17,1
90P	23,1	17,6	22,7	23,2
Valore max	27,3	37,9	64,2	26,0

Il confronto con il limite di legge, essendo riferito a media annuale, non risulta applicabile.

ANOMALIE RISCOINTRATE E LORO RISOLUZIONE:

–

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84
A3.1b – Susa, Scuole Medie	346171,18 E 5000146,88 N
A5.1b – Chiomonte, Scuole elementari	341282,22 E 4998056,72 N
A5.4 – Chiomonte, Frazione La Maddalena	341660,46 E 4999185,86 N
A5.20b – Gravere, Centro sportivo S. Barbara	343598,59 E 4999189,59 N
A6.6 – Giaglione, Fraz. S. Rocco	343420,29 E 5000255,82 N

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
ATMOSFERA	Monossido di Carbonio (CO)	CORSO D'OPERA	2016
LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:			
10 mg/m³ - media mobile dei massimi giornalieri sui gruppi di 8 h. - DLgs n° 155/2010			
INDICI STATISTICI:			
Soglie di intervento [mg/m ³]:	0,4	0,4	0,4
Valori registrati [mg/m ³]: (2)			
	A3.1b	A5.1b	A5.20b
			A5.4⁽¹⁾
Valore medio	-	-	-
P75	-	-	-
P90	-	-	-
Valore Max. 8h	-	-	-
N° di Superamenti	-	-	-
Velocità del Vento (m/s)	-	-	-
Precipitazione (mm)	-	-	-
Periodi stagionali	-	-	-
Valori registrati ANTE-OPERA [mg/m³]:			
	A3.1b	A5.1b	A5.20b
			A5.4⁽¹⁾
Valore Medio	0,2	0,2	0,2
P75	0,2	0,3	0,2
P90	0,3	0,3	0,2
Valore Max. 8h	1,6	0,6	1,4
N° di Superamenti	0	0	0
Velocità del Vento (m/s)	1,3	1,5	1,7
Precipitazione (mm)	23,6	82	82,4
Periodi stagionali	E	P-E	P-E-A
P-primavera E-estate A-autunno I-inverno			
(1) -- Stazione ubicata in prossimità del viadotto A32 con flussi di traffico da 6.900 a 13.000 Veicoli/giorno (Cfr. Studio Preliminare sul Traffico-Doc.PD2-C3C-MUS-0750-A-AP-NOT DEL 08/03/2013).			
(2) – Monitoraggio sospeso da Luglio 2014 su prescrizione di ARPA Piemonte Prot. 59676/22.04 del 17/07/2014.			
ANOMALIE RICONTRATE E LORO RISOLUZIONE:			
-			
DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:			
	UTM-WGS84		
A3.1b-Scuole medie;	346171,2 E	5000146,9 N	
A5.1b-Chiomonte-Scuole elementari	341282,2 E	4998056,7 N	
A5.20b-Gravere-Centro sportivo S.Barbara	343598,6 E	4999189,6 N	
A5.4- Chiomonte-Frazione Maddalena	341660,5 E	4999185,9 N	

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
ATMOSFERA	QUALITA' DELL'ARIA Biossido di Azoto (NO₂)	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

DLgs n° 155/2010:

200 µg/m³, 1 h – Valore limite, protezione salute umana (max. N. Superamenti 18/anno)**40 µg/m³, anno civile** – Valore limite, protezione salute umana;**400 µg/m³, 3 h consecutive** – Valore limite, protezione salute umana.

INDICI STATISTICI:

Soglie di intervento [µg/m ³]:	25	35	165
Valori registrati [µg/m ³]:	A5.1b	A5.20b	A5.4 ⁽¹⁾
Valore Medio	8,7	14,6	20,7
P75	11,8	20,5	28,3
P90	15,7	34,6	37,1
Valore Max.	36,5	57,0	61,2
N° di Superamenti 1h	0	0	0
Velocità del Vento (m/s)	1,0	1,7	1,5
Precipitazione (mm)	116,4	45,4	319,8
Periodi stagionali	P-A	P-E-A	P-A

Valori registrati ANTE-OPERA [µg/m³]:

	A5.1b	A5.20b	A5.4 ⁽¹⁾
Valore Medio	6,0	8,2	20,8
P75	7,8	10,2	29,5
P90	10,3	13,1	40,0
Valore Max.	22,7	34,7	310,8
N° di Superamenti 1h	0	0	1
Velocità del Vento (m/s)	1,5	1,4	1,7
Precipitazione (mm)	82	31,4	82,4
Periodi stagionali	P-E	P-A	P-E-A

P-primavera E-estate A-autunno I-inverno

(1)– Stazione ubicata in prossimità del viadotto A32 con flussi di traffico da 6.900 a 13.000 Veicoli/giorno (Cfr. Studio Preliminare sul Traffico-Doc.PD2-C3C-MUS-0750-A-AP-NOT DEL 08/03/2013).

ANOMALIE RICONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

Nessuna anomalia da segnalare.

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84
A5.1b- Chiomonte-Scuole elementari	341282,2 E 4998056,7 N
A5.20b-Gravere-Centro sportivo S.Barbara	343598,6 E 4999189,6 N
A5.4 - Chiomonte-Frazione Maddalena	341660,5 E 4999185,9 N

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
ATMOSFERA	QUALITA' DELL'ARIA Ossidi di Azoto (NO_x)	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

30 µg/m³ (anno civile) - valore limite protezione vegetazione – D.Lgs. n° 155/2010

INDICI STATISTICI:

Valori registrati [µg/m³]:

	A5.1b	A5.20b	A5.4⁽¹⁾
Valore medio	11,6	19,1	31,0
P75	14,7	24,5	40,9
P90	20,1	44,2	62,2
Valore Max. 1h	84,8	88,2	142,8
N° di Superamenti	-	-	1
Periodi stagionali	P-A	P-E-A	P-A

Valori registrati ANTE-OPERA [µg/m³]:

	A5.1b	A5.20b	A5.4⁽¹⁾
Valore medio	8,9	10,9	40,2
P75	10,7	12,9	45,7
P90	13,4	16,5	70,3
Valore Max. 1h	34,7	45,2	799,9
N° di Superamenti	-	-	1
Periodi stagionali	P-E	P-A	P-E-A

P-primavera **E**-estate **A**-autunno **I**-inverno

(1) – Stazione ubicata in prossimità del viadotto A32 con flussi di traffico da 6.900 a 13.000 Veicoli/giorno (Cfr. Studio Preliminare sul Traffico-Doc.PD2-C3C-MUS-0750-A-AP-NOT DEL 08/03/2013).

- Per la postazione A5.4, come in fase di Ante Operam, si osserva una media superiore al limite fissato pari a 30 µg/m³; si sottolinea, comunque, che tale limite è riferito all'intero anno civile mentre il monitoraggio sulla postazione in oggetto è stato limitato a soli 40 giorni.

ANOMALIE RICONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

–

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

UTM-WGS84

A5.1b-Chiomonte-Scuole elementari	341282,2 E 4998056,7 N
A5.20b-Gravere-Centro sportivo S.Barbara	343598,6 E 4999189,6 N
A5.4- Chiomonte-Frazione Maddalena	341660,5 E 4999185,9 N

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
ATMOSFERA	QUALITA' DELL'ARIA Ozono (O₃)	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

DLgs n° 155:

180 µg/m³, 1h - soglia di Informazione (S.I.)**240** µg/m³, 1h - soglia di Allarme**120** µg/m³, max. 8h – valore bersaglio soglia di protezione salute umana

INDICI STATISTICI:

Valori registrati [µg/m³] : (2)

	A3.1b	A5.1b	A5.20b	A5.4⁽¹⁾
Valore medio	-	-	-	-
P75	-	-	-	-
P90	-	-	-	-
Valore Max. 8h	-	-	-	-
N° di Superamenti (S.I.)	-	-	-	-
Velocità del Vento (m/s)	-	-	-	-
Precipitazione (mm)	-	-	-	-
Periodi stagionali	-	-	-	-

Valori registrati ANTE-OPERA [µg/m³] :

	A3.1b	A5.1b	A5.20b	A5.4⁽¹⁾
Valore medio	92,5	100,5	80,8	60,4
P75	115,8	114,6	99,0	80,0
P90	144,2	148,7	129,9	96,0
Valore Max. 8h	204,9	204,4	190,2	154,3
N° di Superamenti (S.I.)	10	24	3	0
Velocità del Vento (m/s)	1,3	1,5	1,4	1,7
Precipitazione (mm)	23,6	82	31,4	82,4
Periodi stagionali	E	P-E	P-A	P-E-A

P-primavera E-estate A-autunno I-inverno

(1)– Stazione ubicata in prossimità del viadotto A32 con flussi di traffico da 6.900 a 13.000 Veicoli/giorno (Cfr. Studio Preliminare sul Traffico-Doc.PD2-C3C-MUS-0750-A-AP-NOT DEL 08/03/2013).

(2) – Monitoraggio sospeso da Luglio 2014 su prescrizione di ARPA Piemonte Prot. 59676/22.04 del 17/07/2014.

ANOMALIE RICONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

-

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84
A3.1b-Scuole medie;	346171,2 E 5000146,9 N
A5.1b-Chiomonte-Scuole elementari	341282,2 E 4998056,7 N
A5.20b-Gravere-Centro sportivo S.Barbara	343598,6 E 4999189,6 N
A5.4- Chiomonte-Frazione Maddalena	341660,5 E 4999185,9 N

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
ATMOSFERA	QUALITA' DELL'ARIA Benzene	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

5 µg/m³, anno civile – valore limite DLgs n° 155/2010

INDICI STATISTICI:

Soglie di intervento [µg/m ³]:	4,5	4,5	4,5
Valori registrati [µg/m ³]:			
	A5.1b	A5.20b	A5.4⁽¹⁾
Valore Medio	0,55	0,67	0,51
Superamenti	0	0	0
Velocità del Vento (m/s)	1,0	1,7	1,5
Precipitazione (mm)	116,4	45,4	319,8
Periodi stagionali	P-A	P-E-A	P-A

Valori registrati ANTE-OPERA [µg/m³]:

	A5.1b	A5.20b	A5.4⁽¹⁾
Valore Medio	0,778	0,457	0,504
Superamenti	0	0	0
Velocità del Vento (m/s)	1,5	1,4	1,7
Precipitazione (mm)	82	31,4	82,4
Periodi stagionali	P-E	P-A	P-E-A

P-primavera E-estate A-autunno I-inverno

(1)– Stazione ubicata in prossimità del viadotto A32 con flussi di traffico da 6.900 a 13.000 Veicoli/giorno (Cfr. Studio Preliminare sul Traffico-Doc.PD2-C3C-MUS-0750-A-AP-NOT DEL 08/03/2013).

ANOMALIE RICONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

Nessuna anomalia da segnalare.

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84
A3.1b-Chiomonte, Scuole medie;	346171,2 E 5000146,9 N
A5.1b-Chiomonte-Scuole elementari	341282,2 E 4998056,7 N
A5.20b-Gravere-Centro sportivo S.Barbara	343598,6 E 4999189,6 N
A5.4- Chiomonte-Frazione Maddalena	341660,5 E 4999185,9 N

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
ATMOSFERA	QUALITA' DELL'ARIA Metalli e IPA	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

DLgs n° 155/2010:

6 ng/m ³ Arsenico (As)	- valore obiettivo (anno civile)
20 ng/m ³ Nichel Nichel (Ni)	- valore obiettivo (anno civile)
0,5 µg/m ³ Piombo (Pb)	- valore limite (anno civile)
1 ng/m ³ Benzo[a]pirene	- obiettivo di qualità (anno civile)

INDICI STATISTICI:

Valori registrati:

N. Misure eseguite: 6
Valori medi nel periodo: (*)

	Periodi stagionali	Arsenico (ng/m ³)	Nichel (ng/m ³)	Piombo (ug/m ³)	Benzo[a]pirene (ng/m ³)
A3.1b	-	-	-	-	-
A5.1b	P-A	0,3	3,1	0,004	0,430
A5.20b	P-A	0,2	2,0	0,003	2,3 (**)
A5.4	P-A	0,2	4,3	0,003	0,285

Valori registrati ANTE-OPERA:

N. Misure eseguite: 8
Valori medi nel periodo: (*)

	Periodi stagionali	Arsenico (ng/m ³)	Nichel (ng/m ³)	Piombo (ug/m ³)	Benzo[a]pirene (ng/m ³)
A3.1b	E	1,9	1,8	0,005	0,024
A5.1b	P-E	0,2	5,3	0,003	0,047
A5.20b	P-A	0,6	5,1	0,004	0,005
A5.4	P-E-A	0,6	6,7	0,005	0,039

(*) – Misure eseguite sul totale dei campioni di PM10 prelevati durante il corso delle campagne di Qualità Aria.

P-primavera E-estate A-autunno I-inverno

ANOMALIE RICONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

(**) – Valore riferito a una sola campagna, verosimilmente correlato alla presenza di combustioni di cumuli vegetali nelle vicinanze del sistema di campionamento.

Nessuna azione mitigativa a carico del cantiere.

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84
A3.1b-Scuole medie;	346171,2 E 5000146,9 N
A5.1b-Chiomonte-Scuole elementari	341282,2 E 4998056,7 N
A5.20b-Gravere-Centro sportivo S.Barbara	343598,6 E 4999189,6 N
A5.4- Chiomonte-Frazione Maddalena	341660,5 E 4999185,9 N

INDICATORE/I AMBIENTALE/I:

ANNO:

QUALITA' ARIA

RETE DI MONITORAGGIO

2016



MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
ATMOSFERA	DEPOSIZIONI	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

EUROPEAN COMMISSION: Position Paper $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$:

	Aree rurali	Aree Urbane
- Arsenico	0,082÷0,43	0,22÷3,4
- Cadmio	0,011÷0,14	0,16÷0,9
- Nichel	0,03÷4,30	5÷11

Valori limite	$\text{mg}/\text{m}^2\text{d}$	$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}$			
		As	Cd	Ni	Pb
Germania	350	4	2	15	100
Belgio	210	-	2	-	250
Austria	210	-	2	-	100

Italia 1,9÷5,7 $\text{ng}/\text{m}^2\text{d}$ Benzo[a]pirene - Valori-Guida ISS

INDICI STATISTICI:

Valori registrati:

N. rilievi eseguiti: 4

	Valori medi
$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}]$:	A5.4
Arsenico	0,77
Cadmio	0,04
Nichel	6,23
Piombo	-
Benzo(a)pirene [$\text{ng}/\text{m}^2\text{d}$]	3,52
Polveri Totali Depositate (PM)	46.776

Valori registrati ANTE-OPERA:

N. rilievi eseguiti: 4

	Valori medi
$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{d}]$:	A5.4
Arsenico	1,53
Cadmio	0,16
Nichel	12,6
Piombo	8,04
Benzo(a)pirene [$\text{ng}/\text{m}^2\text{d}$]	1,70
Polveri Totali Depositate (PM)	120.746

ANOMALIE RICONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

Nessuna anomalia da segnalare

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

A5.4- Chiomonte-Frazione Maddalena

UTM-WGS84

341660,5 E 4999185,9 N

INDICATORE/I AMBIENTALE/I:

ANNO:

DEPOSIZIONI

RETE DI MONITORAGGIO

2016



MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
CLIMA ACUSTICO	RUMORE CANTIERE (RC)	CORSO D'OPERA	2016

VALORI LIMITE NEI TEMPI DI RIFERIMENTO DIURNO (06:00-22:00) E NOTTURNO (22:00-06:00):
 Valori limite di immissione: (D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore")
 Stazione 1 - Classe I - Diurno 50 dB(A) / Notturno 40 dB(A);
 Stazione 2 - Classe II - Diurno 55 dB(A) / Notturno 45dB(A);
 Stazione 3 - Classe II - Diurno 55 dB(A) / Notturno 45 dB(A);
 Stazione 4 - Classe III - Diurno 60 dB(A) / Notturno 50 dB(A);
 Stazione 5 - Classe III - Diurno 60 db(A) / Notturno 50 dB(A).

INDICI STATISTICI:

Valori $L_{Aeq,TR}$ diurno/notturno misurati -dB(A):

	A5.1b	A5.21	A5.23	A5.Met2	A6.6
$L_{Aeq,TR}$ diurno medio	49,2	56,5	56,1	48,0	48,7
$L_{Aeq,TR}$ notturno medio	44,9	53,5	55,4	41,2	42,6
N. giorni validi	22(d)-22(n)	22(d)-22(n)	10(d)-11(n)	10(d)-10(n)	11(d)-10(n)
N. superamenti T_R diurno	9	13	5	0	0
N. superamenti T_R notturno	21	22	11	0	0

Valori $L_{Aeq,TR}$ diurno/notturno misurati FASE ANTE OPERAM -dB(A):

	A5.1b	A5.21	A5.23	A5.Met2	A6.6
$L_{Aeq,TR}$ diurno medio	50,4	60,0	56,5	48,8	53,5
$L_{Aeq,TR}$ notturno medio	45,6	52,9	54,0	44,4	45,9
N. giorni validi	8	8	2	10	10
N. superamenti T_R diurno	3	8	2	0	0
N. superamenti T_R notturno	8	7	2	0	3

ANOMALIE RISCONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

A5.23 - Il superamento dei valori limite di zona (Classe II) in entrambi i tempi di riferimento diurno e notturno è da imputare principalmente al Torrente Clarea, ai transiti veicolari sull'Autostrada A32 Torino-Bardonecchia, alle attività di movimentazione terra e scavi presso l'area di cantiere, al funzionamento del nastro trasportatore e all'impianto raffrescamento cunicolo.

I superamenti persistono anche a seguito degli interventi mitigativi sulle emissioni dell'impianto.

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84
1-A5.1b - Scuole elementari	341282,2 E 4998056,7 N
2-A5.21 - Regione Balme Azienda Agricola	342745,5 E 4999017,6 N
3-A5.23 - Borgata Clarea	342018,0 E 4999459,0 N
4-A5.Met2 - Gravere, Molaretto	344031,05 E 4999064,48 N
5-A6.6 - Giaglione San Rocco	343420,3 E 5000255,8 N

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
CLIMA ACUSTICO	RUMORE TRAFFICO (RT)	CORSO D'OPERA	2016

VALORI LIMITE DI RIFERIMENTO:

Stazione 1 - Tipologia A (Autostrada):

Diurno **70 dB(A)**Notturno **60 dB(A)**

D.P.R. n. 142 del 30/03/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge 26 Ottobre 1995, n. 447"

INDICI STATISTICI:

Valori $L_{Aeq,TR}$ diurno/notturno settimanali misurati dB(A):

	A3.1c	A5.4 (*)
$L_{Aeq,TR}$ diurno medio	60,5	--
$L_{Aeq,TR}$ notturno medio	56,2	--
N. settimane valide	5(d)-5(n)	--
N. superamenti T_R diurno	0	--
N. superamenti T_R notturno	0	--

Valori $L_{Aeq,TR}$ diurno/notturno settimanali misurati FASE ANTE OPERAM dB(A):

	A3.1c	A5.4
$L_{Aeq,TR}$ diurno medio	61,2	59,1
$L_{Aeq,TR}$ notturno medio	56,7	55,9
N. settimane valide	3	4
N. superamenti T_R diurno	0	0
N. superamenti T_R notturno	0	0

(*) - Controllo non previsto nelle condizioni di SORVEGLIANZA di corso d'opera.

ANOMALIE RISCOstrate E LORO RISOLUZIONE:

Nessuna anomalia da segnalare.

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84
A3.1c - Case Passeggeri	345813,8 E 5000879,9 N
A5.4-RT - Chiomonte, Fraz. La Maddalena	345813,8 E 5000879,9 N

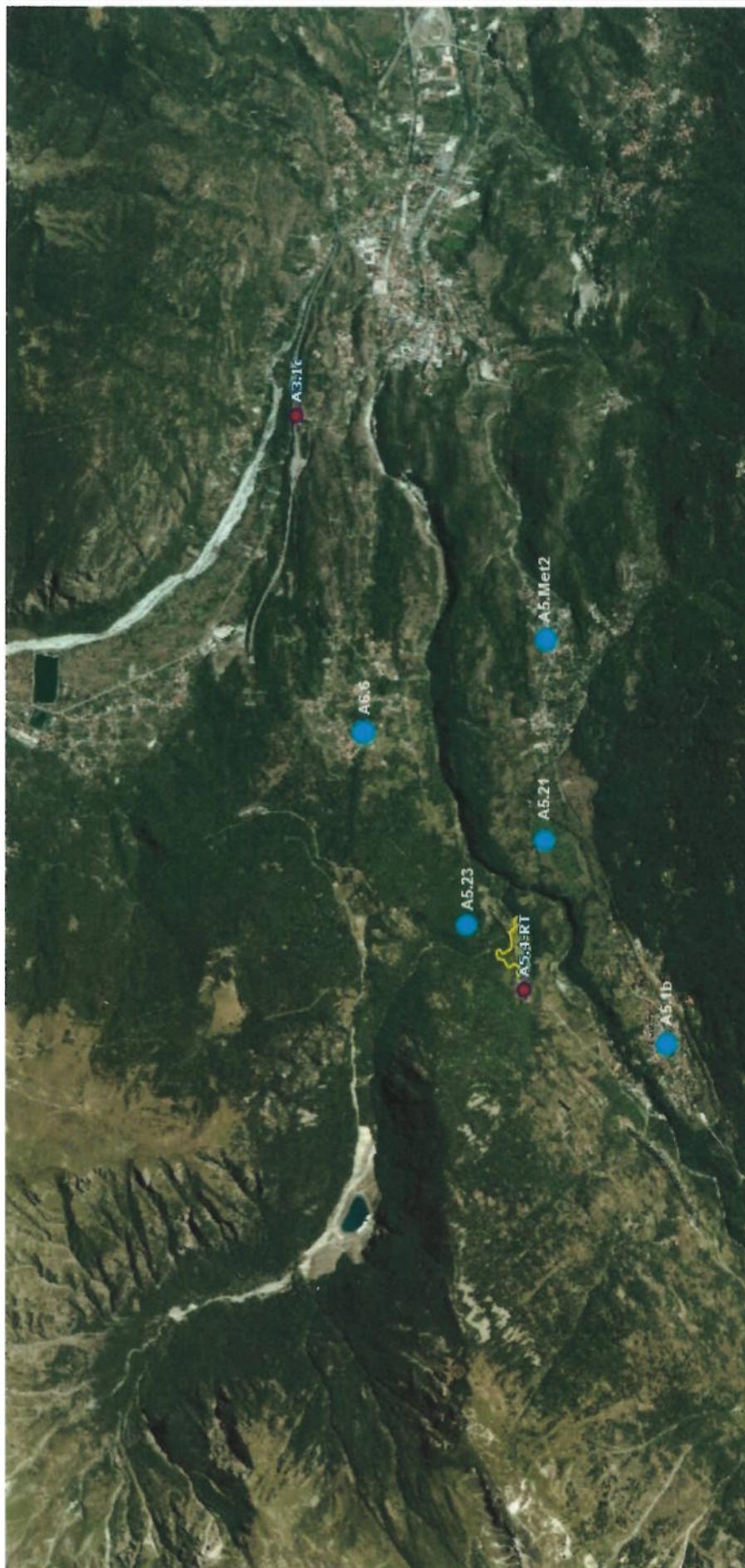
INDICATORE/ AMBIENTALE/I:

RT - RC

RETE DI MONITORAGGIO

ANNO:

2015



MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE: VIBRAZIONI	INDICATORE/I: Valore ponderato accelerazione UNI9614N e velocità UNI9916 Assi L, T, V	FASI DI LAVORAZIONE: CORSO D'OPERA	ANNO: 2016
---	---	--	----------------------

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

7.2 mm/s² - Limite UNI9614 abitazioni diurno
5.0 mm/s² - Limite UNI9614 abitazioni notturno
5.0 mm/s - Limite UNI9916 edifici residenziali e costruzioni simili

INDICI STATISTICI:

Valori di accelerazione registrati (L-T-V) [mm/s²] | Valori di velocità registrati (L-T-V) [mm/s]:

Valori diurni:

	A5.2	A5.4	A5.11	A5.23
Val. med an.	0.08-0.10-0.15 0.23-0.59-0.96	0.12-0.16-0.22 0.27-0.67-1.10	- -	0.06-0.06-0.06 0.15-0.17-0.27
Valore max	0.09-0.13-0.27 0.40-1.10-2.14	0.12-0.17-0.33 0.39-1.25-2.37	- -	0.07-0.08-0.07 0.25-0.26-0.37
N. superamenti	0 0	0 0	- -	0 0

Valori notturni:

	A5.2	A5.4	A5.11	A5.23
Val. med an.	0.08-0.07-0.08 0.31-0.18-0.42	0.09-0.09-0.12 0.15-0.17-0.43	- -	0.04-0.04-0.05 0.06-0.16-0.37
Valore max	0.09-0.08-0.10 0.65-0.31-0.48	0.10-0.10-0.17 0.21-0.24-0.52	- -	0.05-0.05-0.06 0.07-0.24-0.65
N. superamenti	0 0	0 0	- -	0 0

N.B.: le misurazioni relative al mese di Dicembre 2016 sono state annullate per attività interferenti in corso non riferite al cantiere.

Valori di accelerazione registrati ANTE-OPERA (L-T-V) [mm/s²] | Valori di velocità registrati ANTE-OPERAM (L-T-V) [mm/s]:

Valori diurni:

	A5.2	A5.4	A5.11	A5.23
Val. med an.	0.09-0.23-0.74 0.04-0.02-0.2	0.24-0.34-1.14 0.03-0.03-0.4	2.26-1.85-1.57 0.8-0.2-0.3	0.08-0.22-0.63 0.01-0.02-0.2
Valore max	0.12-0.25-1.30 0.1-0.02-0.4	0.32-0.43-1.96 0.03-0.03-0.4	2.45-1.93-2.46 0.8-0.2-0.5	0.10-0.24-1.16 0.01-0.02-0.2
N. superamenti	0 0	0 0	0 0	0 0

Valori notturni:

	A5.2	A5.4	A5.11	A5.23
Val. med an.	0.08-0.22-0.58 0.02-0.02-0.2	0.26-0.35-0.76 0.3-0.1-0.1	1.58-1.74-1.84 0.4-0.2-0.3	0.17-0.22-0.10 0.04-0.02-0.02
Valore max	0.09-0.23-1.03 0.03-0.02-0.3	0.35-0.45-1.18 0.7-0.2-0.3	1.91-1.79-3.01 0.7-0.2-0.6	0.26-0.22-0.10 0.1-0.02-0.02
N. superamenti	0 0	0 0	0 0	0 0

ANOMALIE RICONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

Nessuna anomalia da segnalare.

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

		UTM-WGS84	
A5.2	S. Martino Agriturismo	341542 E	4998976N
A5.4	Frazione La Maddalena	341672 E	4999156N
A5.11	Viadotto A32	341746 E	4999204N
A5.23	Borgata Clarea	342020 E	4999451N

INDICATORE/I AMBIENTALE/I:

VIBRAZIONI

ANNO:

2016**RETE DI MONITORAGGIO
INFRASTRUTTURE**

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI	PARAMETRI DEL CONTROLLO MENSILE	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

I limiti fissati dalla normativa ambientale di cui alla Direttiva **2000/60/CE** e al **DMA 260/2010** sono finalizzati alla classificazione dei corpi idrici superficiali e pertanto l'ambito di applicazione è estraneo allo scopo del PMA.

Per la valutazione degli eventuali impatti ambientali riferibili al cantiere si assumono i valori sito-specifici, definiti dall'Ente di Controllo e riportati nelle seguenti tabelle. I valori di riferimento sono stati aggiornati dal 15/03/2016 con prot. ARPA 21966/22.34.

Torrente DORA RIPARIA (punti ASP_031, ASP_032)

Parametro	u.mis.	range		Parametro	u.mis.	range	
		UTL5	UTL95			UTL5	UTL95
Portata	mc/s	-	-	pH	Unità pH	8,09	8,78
Temperatura acqua	°C	-	16,35	Potenziale Redox	mV	-	210,60
Conducibilità a 20°C	µS/cm	-	1131	Ossigeno disciolto	%	92,33	104,80

Torrente CLAREA (punti ASP_033, ASP_001)

Per il T. Clarea non sono stati fissati valori sito-specifici.

INDICI STATISTICI:

Valori registrati (Val. Medio | Val. Max.):

		ASP-031	ASP-032	ASP-033 ⁽¹⁾	ASP-001 ⁽¹⁾
Portata	mc/s	0,67 0,95	0,81 1,09	0,10 0,11	0,09 0,13
Temperatura acqua	°C	10,25 16,21	9,74 16,06	9,76 13,36	10,28 15,62
Conducibilità a 20°C	µS/cm	826 995	765 911	166 183	201 227
pH	unità	8,29 8,43	8,24 8,35	8,24 8,36	8,23 8,26
Potenziale Redox	mV	161 223	159 192	157 168	155 165
Ossigeno disciolto	%	99,62 103,00	99,53 101,90	100,30 100,90	99,96 100,80
N. superamenti		1	0	0	0

(1) – Misure non previste dal PMA in regime di SORVEGLIANZA ma riprese da Agosto 2016.

Valori registrati ANTE-OPERA (Val. Medio | Val. Max.):

		ASP-031	ASP-032	ASP-033	ASP-001
Portata	mc/s	0,540 0,791	0,761 1,012	0,109 0,138	0,144 0,197
Temperatura acqua	°C	10,41 16,35	10,24 16,22	9,58 13,84	9,58 13,84
Conducibilità a 20°C	µS/cm	639 734	619 714	158 173	169 192
pH	unità	8,20 8,29	8,24 8,34	8,20 8,31	8,26 8,38
Potenziale Redox	mV	159 184	161 190	147 188	147 182
Ossigeno disciolto	%	97,89 100,8	98,07 100,2	99,12 102,4	98,19 101,15
N. superamenti		0	0	0	0

ANOMALIE RICONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

Nessuna particolare anomalia da segnalare.

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84	
ASP-031 – T. Dora Riparia, monte confluenza Clarea	341781 E	4998876,00 N
ASP-032 – T. Dora Riparia, valle confluenza Clarea	342498 E	4999333,92 N
ASP-033 – T. Clarea, monte area cantiere	340667 E	5000290,00 N
ASP-001 – T. Clarea, valle area cantiere	342397 E	4999283,19 N

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI	PARAMETRI DEL CONTROLLO TRIMESTRALE	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

I limiti fissati dalla normativa ambientale di cui alla Direttiva **2000/60/CE** e al **DMA 260/2010** sono finalizzati alla classificazione dei corpi idrici superficiali e pertanto l'ambito di applicazione è estraneo allo scopo del PMA. Il set di parametri aggiuntivi del controllo trimestrale è finalizzato al controllo delle eventuali alterazioni di natura qualitativa, prodotte sugli acquiferi superficiali da eventuali emissioni dell'insediamento produttivo.

Corpo Idrico Omogeneo cod. **CI 04SS3N170PI – DORA RIPARIA**

Valori sito-specifici (*)**INDICI STATISTICI**

Parametro	u.mis.	range		valore	Valore medio ASP-031	Valore medio ASP-032
		P10	P90	max		
Solidi Sospesi Totali	mg/l	0	18,08	1240	24,125	29,5
Alcalinità M	meq/l				3,1	3,1
Alcalinità P	meq/l	144	248	282	0,11	0,11
Azoto ammoniacale	mg/l	0	<0,05	0,19	<0,25	<0,25
Azoto nitrico	mg/l	0,35	0,78	0,83	0,52	0,52
Azoto nitroso	mg/l	0	<0,01	>0,1	<0,01	<0,01
Azoto totale	mg/l	0	2,3	2,6	<1,20	<1,20
Cloruri	mg/l	8,61	37,3	44	26,75	22,25
Solfati	mg/l	99,73	402,7	411	285	237,5
Calcio	mg/l	70	147	158	116,67	104,25
Magnesio	mg/l	13	28	30	29,50	26,75
Sodio	mg/l	3	14	17	-	-
Potassio	mg/l	0	1,6	2	1,95	1,8
Ortofosfati	mg/l	0	<0,3	>0,3	-	-
Arsenico	mg/l	nd	nd	nd	<1	<1
Cromo (VI)	µg/l	0	<1	2,6	<2	<2
Cromo totale	µg/l	0	<5	>5	<1	<1
Cadmio	µg/l	0	<0,5	>0,5	<0,1	<0,1
Ferro	µg/l	0	91,08	227	28,75	24,35
Manganese	µg/l	0	12,62	18,7	6,37	4,9
Mercurio	µg/l	0	<0,1	0,14	<0,2	<0,2
Nichel	µg/l	0	2,05	2,9	<1	<1
Piombo	µg/l	0	<1	1,24	<1	<1
Rame	µg/l	0	<20	>20	<1	<1
Zinco	µg/l	0	<50	73,4	35,20	26,37
Fosforo totale	µg/l	0	30,92	76,1	<20	<20
idrocarburi totali	µg/l	0	113,37	238	21,07	15,15
Tensioatt. Anionici	mg/l	nd	nd	nd	<0,1	<0,1
Tensioatt. Non Ion.	mg/l	nd	nd	nd	<0,4	<0,4
BOD5	mg/l	0	<2	3,4	<15	<15
COD Totale	mg/l	0	<10	18	<10	<10

(*) – Rappresentativi di situazione di Ante-Operam

ANOMALIE RICONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

Nessuna anomalia da segnalare.

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84	
ASP-031 – T. Dora Riparia, monte confluenza Clarea	341781 E	4998876,00 N
ASP-032 – T. Dora Riparia, valle confluenza Clarea	342498 E	4999333,92 N
ASP-033 – T. Clarea, monte area cantiere	340667 E	5000290,00 N
ASP-001 – T. Clarea, valle area cantiere	342397 E	4999283,19 N

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI	PARAMETRI DEL CONTROLLO TRIMESTRALE	CORSO D'OPERA	2016

Nel corso dell'anno 2016, in base alle previsioni di PMA per il regime di SORVEGLIANZA, sono stati eseguiti 2 rilievi di controllo nei mesi di settembre e dicembre.

Corpo Idrico Omogeneo cod. **CI 04SS3N127PI – CLAREA**

Valori sito-specifici (*)

INDICI STATISTICI

Parametro	u.mis.	range		valore max	Valore medio ASP-033	Valore medio ASP-001
		P10	P90			
Solidi Sospesi Totali	mg/l	0	9,7	15	4	4,5
Alcalinità M	meq/l	nd	nd	nd	1,75	1,90
Alcalinità P	meq/l	nd	nd	nd	0,02	0,02
Azoto ammoniacale	mg/l	0	<0,05	0,56	0,17	0,17
Azoto nitrico	mg/l	0,55	1,03	1,08	0,80	0,76
Azoto nitroso	mg/l	0	<0,1	>0,1	<0,01	<0,01
Azoto totale	mg/l	nd	nd	nd	0,68	0,65
Cloruri	mg/l	0,62	11,15	87,2	0,61	2,8
Solfati	mg/l	11,57	38,76	78,9	14	41
Calcio	mg/l	nd	nd	nd	99,5	38
Magnesio	mg/l	nd	nd	nd	7,8	10,25
Sodio	mg/l	nd	nd	nd	-	-
Potassio	mg/l	nd	nd	nd	0,83	0,98
Ortofosfati	mg/l	0	<0,1	>0,1	-	-
Arsenico	mg/l	nd	nd	nd	<1	<1
Cromo (VI)	µg/l	0	<1	>1	<2	<2
Cromo totale	µg/l	0	<0,5	>0,5	<1	<1
Cadmio	µg/l	0	<0,5	>0,5	<0,1	<0,1
Ferro	µg/l	10	47	179	88,7	21,5
Manganese	µg/l	1,5	3,5	17,1	2,95	2,85
Mercurio	µg/l	0	<0,1	>0,1	<0,2	<0,2
Nichel	µg/l	0	<2	3,2	<1	<1
Piombo	µg/l	0	<1	1,18	4,2	<1
Rame	µg/l	0	<20	>20	<1	1,6
Zinco	µg/l	0	30,81	64,7	1282	56,5
Fosforo totale	µg/l	0	56,68	65,4	29	22
Idrocarburi totali	µg/l	0	103,21	266,64	19,5	20,65
Tensioatt. Anionici	mg/l	nd	<0,2	>0,2	<0,1	<0,1
Tensioatt. Non Ion.	mg/l	nd	<0,2	>0,2	<0,4	<0,4
BOD5	mg/l	0	<2	>2	<15	<15
COD Totale	mg/l	0	<10	>10	<10	<10

(*) – Rappresentativi di situazione di Ante-Operam

ANOMALIE RICONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

Si segnala presenza anomala di Pb e Zn nel punto a monte del cantiere.
Nessuna azione mitigativa disposta a carico del cantiere.

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84	
ASP-033 – T. Clarea, monte area cantiere	340667 E	5000290,00 N
ASP-001 – T. Clarea, valle area cantiere	342397 E	4999283,19 N
ASP-031 – T. Dora Riparia, monte confluenza Clarea	341781 E	4998876,00 N
ASP-032 – T. Dora Riparia, valle confluenza Clarea	342498 E	4999333,92 N

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI	ELEMENTI DI QUALITA' BIOLOGICI E TOSSICOLOGICI	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

I limiti fissati dalla normativa ambientale di cui alla Direttiva **2000/60/CE** e al **DMA 260/2010** sono finalizzati alla classificazione dei corpi idrici superficiali e pertanto l'ambito di applicazione è estraneo allo scopo del PMA. Gli elementi di Qualità Biologica del controllo trimestrale sono finalizzati al controllo delle eventuali alterazioni prodotte sull'ecosistema degli acquiferi superficiali da eventuali emissioni dell'insediamento produttivo. Al fine della suddetta valutazione si assumono i seguenti parametri Tipo-specifici:

CI 04SS3N170PI – Dora Riparia**CI 04SS3N127PI – CLAREA**

Parametro	Unità di misura	Range Valori tipo-specifici (*)	valore max tipo-specifico	Parametro	Unità di misura	Range Valori tipo-specifici (*)	valore max tipo-specifico
Macrobenthos	Indice faunistico 0-14	8 -9	n.a.	Macrobenthos	Indice faunistico 0-14	9 -10	n.a.
Escherichia Coli	UFC/100 ml	0 +576	960	Escherichia Coli	UFC/100 ml	0 +576	960

(*)-10°P÷90°P e Max. dei valori registrati in ante-operam

INDICI STATISTICI:

Valori rilevati dei parametri Biologici

Codice Stazione	Numero osservazioni	range Totale US	range Indice Faunistico
ASP_033 (1)	2	15 ÷ 17	9/10+10
ASP_001 (1)	2	13 ÷ 15	9 ÷ 9/10
ASP_031	4	9 ÷ 14	8 ÷ 9
ASP_032	4	11 ÷ 14	8/9 ÷ 9

Valori rilevati dei parametri Bio-Tossicologici

Codice Stazione	Numero osservazioni	Escherichia Coli (UFC/100 ml)	% DM (2)	EC50DM (2)	% VF (2)	EC50VF (2)
ASP_033 (1)	2	1 ÷ 1400	-	-	-	-
ASP_001 (1)	2	180 ÷ 320	-	-	-	-
ASP_031	4	1400 ÷ 6300	-	-	-	-
ASP_032	4	100 ÷ 9300	-	-	-	-

(1) - Controlli non previsti in assetto di SORVEGLIANZA.

(2) - Indicatori non significativi la cui misura è stata sospesa a partire da Gennaio 2014.

ANOMALIE RICONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

Si segnala una diffusa presenza di E. Coli nelle acque della Dora Riparia superiore ai valori massimi registrati in Ante-Operam, nei punti a monte e a valle del cantiere. Nessuna azione mitigativa disposta a carico del cantiere.

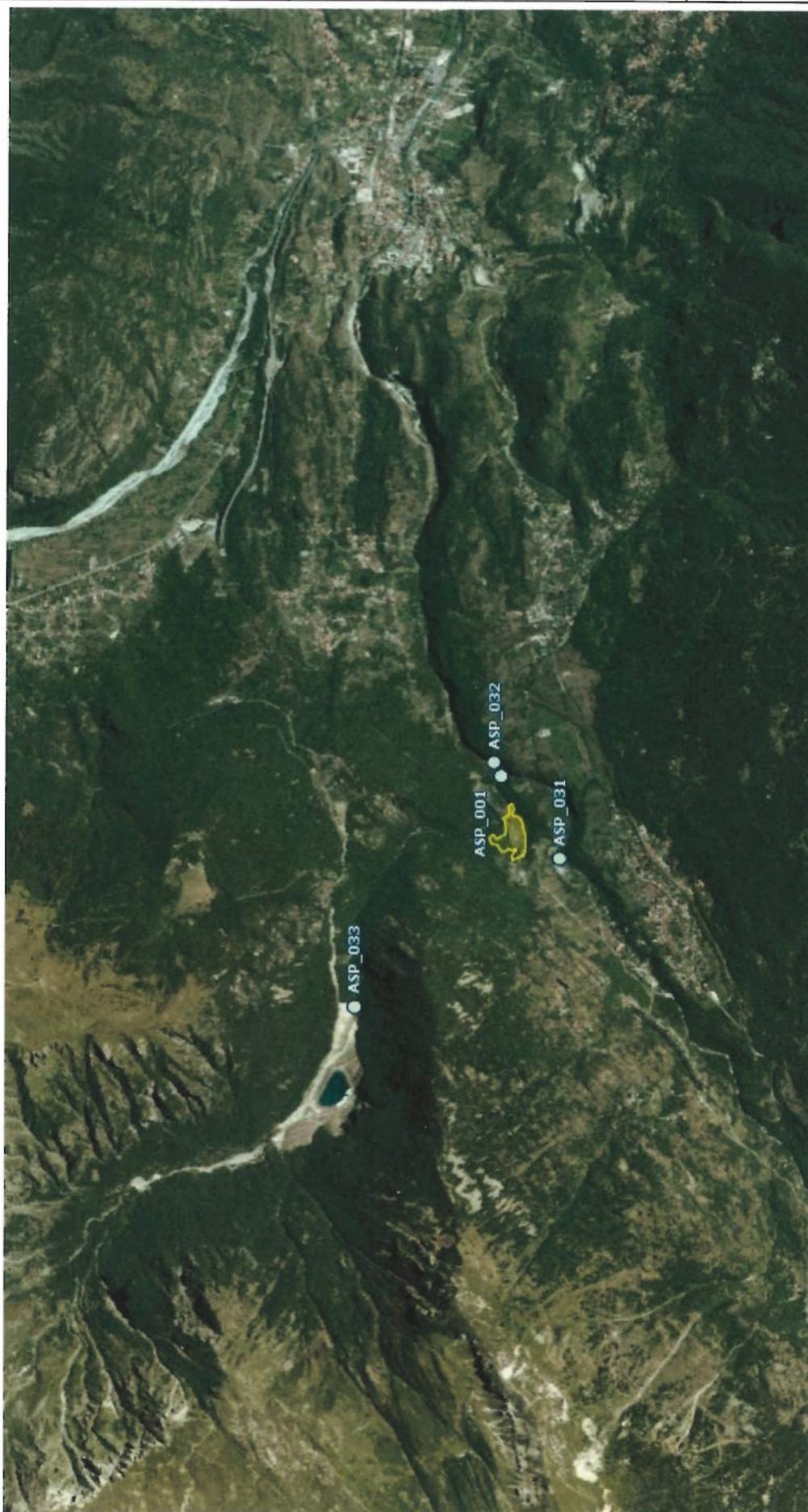
DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84	
ASP-033 – T. Clarea, monte area cantiere	340667 E	5000290,00 N
ASP-001 – T. Clarea, valle area cantiere	342397 E	4999283,19 N
ASP-031 – T. Dora Riparia, monte confluenza Clarea	341781 E	4998876,00 N
ASP-032 – T. Dora Riparia, valle confluenza Clarea	342498 E	4999333,92 N

INDICATORE/I AMBIENTALE/I:

**PARAMETRI
DEL CONTROLLO MENSILE
E TRIMESTRALE**

ANNO:

2016**RETE DI MONITORAGGIO
RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI**

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE	PARAMETRI DEL CONTROLLO MENSILE	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

I limiti fissati dalla normativa ambientale di cui alla Direttiva **2000/60/CE** e al **DMA 260/2010** sono finalizzati alla classificazione dei corpi idrici sotterranei e pertanto l'ambito di applicazione è estraneo allo scopo del PMA.

Per la valutazione degli eventuali impatti ambientali riferibili al cantiere si assumono i valori sito-specifici, definiti dall'Ente di Controllo.

Nel documento di "Ridefinizione dei valori tipo-specifici per i parametri chimico-fisici rilevabili in situ delle acque superficiali e sotterranei", Arpa Piemonte ha definito alcune sorgenti significative (indicate in blu nel presente report: AST_010, AST_011, AST_218, AST_381, AST_446), per le quali si definiscono i parametri di riferimento, riportati nelle seguenti tabelle.

Per le restanti sorgenti si fa esclusivamente riferimento ad un confronto con i valori registrati in ante opera.

Valori sito-specifici dei corpi idrici sotterranei – sorgenti significative:

	UTL1	UTL5	UTL95	UTL99
AST_010 PRATOVECCHIO				
Temperatura acqua (°C)	-	-	9,66	10,40
Conducibilità (µS/cm) (1)	-	-	205,1	217,8
pH (unità pH)	7,12	7,32	8,37	8,57
Potenziale Redox (mV)	0	0	284,9	339,0
Ossigeno Disciolto (%)	52,4	58,9	93,9	100,5
AST_011 BOSCOCEDRINO				
Temperatura acqua (°C)	-	-	8,71	9,16
Conducibilità (µS/cm) (1)	-	-	190,0	199,0
pH (unità pH)	7,13	7,32	8,29	8,47
Potenziale Redox (mV)	0	25,0	341,3	453,4
Ossigeno Disciolto (%)	58,7	65,4	100,4	107,1
AST_218 GREISONE				
Temperatura acqua (°C)	-	-	9,69	10,04
Conducibilità (µS/cm) (1)	-	-	203,3	213,1
pH (unità pH)	7,37	7,46	8,37	8,46
Potenziale Redox (mV)	0	0	311,8	378,2
Ossigeno Disciolto (%)	47,8	54,8	91,6	98,6
AST_381 CHEJERA				
Temperatura acqua (°C)	-	-	14,55	17,30
Conducibilità (µS/cm) (1)	-	-	220,2	252,5
pH (unità pH)	6,90	7,17	8,56	8,83
Potenziale Redox (mV)	0	0	349,3	419,6
Ossigeno Disciolto (%)	64,6	68,8	90,8	95,0
AST_446 S. CHIARA				
Temperatura acqua (°C)	-	-	10,23	11,90
Conducibilità (µS/cm) (1)	-	-	254,3	268,9
pH (unità pH)	6,41	6,60	8,50	8,69
Potenziale Redox (mV)	0	3,8	307,1	364,4
Ossigeno Disciolto (%)	51,2	59,0	100,6	108,5
AST_496 PIETRA PORCHERA				
Temperatura acqua (°C)	-	-	16,86	19,84
Conducibilità (µS/cm)	-	-	258,9	271,2
pH (unità pH)	7,12	7,34	8,54	8,77
Potenziale Redox (mV)	0	16,2	351,4	415,4
Ossigeno Disciolto (%)	54,9	61,9	98,7	105,7

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE	PARAMETRI DEL CONTROLLO MENSILE	CORSO D'OPERA	2016

INDICI STATISTICI:

Valori registrati (V. Medio | Val. Max.):

		AST_010 (**)	AST_011 (**)	AST_012	AST_017 (*)
Portata	l/s	-- --	8,89 13	1,34 2,56	-- --
Temperatura acqua	°C	8,12 8,9	8,30 9,4 (4)	8,23 13,0	-- --
Conducibilità a 20°C	µS/cm	135,0 147,0	132,00 152,0	179,0 193,0	-- --
pH	unità	7,49 7,90 (3)	7,53 7,7 (2)	7,37 7,80	-- --
Potenziale Redox	mV	163,0 270,0	139,00 233,0	192,0 294,0	-- --
Ossigeno disciolto	%	91,0 98,0	92,0 107,0	86,0 100,0	-- --
N. superamenti:		1	2		

(*) – Scaturigine da bottino privato con debole flusso laminare a p.c. non misurabile.

Valori registrati ANTE-OPERA (V. Medio | Val. Max.):

		AST_010	AST_011	AST_012	AST_017
Portata	l/s	6,18 7,3	9,65 13,5	0,90 2,3	0,05 0,2
Temperatura acqua	°C	8,1 9,3	7,91 8,8	8,78 11,0	11,85 19,0
Conducibilità a 20°C	µS/cm	118,55 129,7	111,05 116,2	148,84 156,8	169,73 232,6
pH	unità	7,83 8,3	7,78 8,2	7,96 8,4	7,89 8,4
Potenziale Redox	mV	132,7 217,7	128,00 239,3	117,6 205,5	160,5 225,2
Ossigeno disciolto	%	74,01 97,0	88,9 99,6	84,9 106,0	80,3 97,0
N. superamenti		0	0	0	0

(**) – AST_010. Valori di pH inferiori al valore UTL 5. Scostamenti occasionali e reversibili, dovuti all' alternanza di fasi di ricarica meteorica e conseguente ruscellamento subsuperficiale.

AST_011. Valori di pH inferiori al valore UTL 5 e superamento del valore UTL 99 di T acqua. Gli scostamenti della temperatura sono occasionali e reversibili, dovuti al carattere epidermico dei circuiti idrici sotterranei oggetto di monitoraggio e allo scambio termico con l'atmosfera nei mesi estivi; gli scostamenti del pH sono occasionali e reversibili, dovuti all' alternanza di fasi di ricarica meteorica e conseguente ruscellamento subsuperficiale.

ANOMALIE RISCONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

–

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84
AST_010 - Pratovecchio	32T 339620.0 E 5000840.0 N
AST_011 - Boscodedrino	32T 339714.0 E 5000879.5 N
AST_012 - Vasca Supita SITAF	32T 341957.0 E 5002109.0 N
AST_017 – Fontani o Supita	32T 341995.0 E 5000769.0 N

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE	PARAMETRI DEL CONTROLLO MENSILE	CORSO D'OPERA	2016

INDICI STATISTICI:

Valori registrati (V. Medio | Val. Max.):

		AST_218 (**)	AST_222	AST_381	AST_441
Portata	l/s	1,33 1,60	0,16 0,67	0,05 0,08	0,61 0,88
Temperatura acqua	°C	9,09 9,70	10,0 14,0	8,63 13,0	9,18 11,0
Conducibilità a 20°C	µS/cm	138,0 151,0	243,0 253	89,0 119,0	137,0 158,0
pH	unità	7,37 7,80 (4)	7,31 7,60	7,41 7,6	7,33 7,5
Potenziale Redox	mV	182,0 275,0	187,0 250,0	178,0 217,0	181,0 271,0
Ossigeno disciolto	%	87,0 101,0 (1)	88,0 97,0	84,0 95,0	91,0 98,0
N. superamenti		2	0	0	0

Valori registrati ANTE-OPERA (V. Medio | Val. Max.):

		AST_218	AST_222	AST_381	AST_441
Portata	l/s	1,23 1,6	0,27 0,5	0,04 0,1	0,39 0,6
Temperatura acqua	°C	9,11 9,8	10,66 11,9	8,65 12,5	9,18 11,2
Conducibilità a 20°C	µS/cm	113,07 119,5	207,43 222,7	96,09 131,0	112,65 122,0
pH	unità	8,04 8,4	7,39 8,0	7,97 8,4	7,96 8,4
Potenziale Redox	mV	101,1 305,7	128,8 211,8	210,00 289,0	109,2 224,5
Ossigeno disciolto	%	76,2 94,0	80,0 98,0	78,4 83,0	81,3 95,3
N. superamenti		0	0	0	0

(**) – AST_218. Valori di pH inferiori al valore UTL 5 e superamento del valore UTL 99 di ossigeno disciolto. Gli scostamenti del pH sono occasionali e reversibili, dovuti all'alternanza di fasi di ricarica meteorica e conseguente ruscellamento subsuperficiale. Gli scostamenti dell'ossigeno disciolto sono riferibili alla turbolenza nell'intorno del punto di misura, e non rivestono un significato di interesse ambientale.

ANOMALIE RISCONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

–

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84
AST_218 - Greisone	32T 341621.96 E 5000604.48 N
AST_222 - Verger	32T 339808 E 4998510 N
AST_381 - Chejera	32T 340445 E 4999461 N
AST_441 - Vasca Rottura 2 Greisone	32T 342045.99 E 5000599.63 N

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE	PARAMETRI DEL CONTROLLO MENSILE	CORSO D'OPERA	2016

INDICI STATISTICI:

Valori registrati (V. Medio | Val. Max.):

		AST_446 (**)	AST_486	AST_496 (**)	AST_500 (*)
Portata	l/s	1,57 6,2	3,51 4,59	0,26 0,81	-- --
Temperatura acqua	°C	6,88 10,0	8,25 11,0	7,18 13,0	-- --
Conducibilità a 20°C	µS/cm	189,0 216,0	100,0 110,0	187,0 208,0	-- --
pH	unità	7,48 7,90	7,38 7,60	7,47 7,80 (2)	-- --
Potenziale Redox		161,0 244,0	185,0 261,0	157,0 252,0	-- --
Ossigeno disciolto	%	89,0 101,0 (1)	91,0 99,0	88,0 108,0 (1)	-- --
N. superamenti		1	0	2	

(*) – Captazione privata con punto di misura condizionato dalle prassi d'uso della risorsa per pochi mesi/anno

Valori registrati ANTE-OPERA (V. Medio | Val. Max.):

		AST_446	AST_486	AST_496	AST_500
Portata	l/s	0,48 1,2	6,56 11,3	0,23 0,6	1,16 1,8
Temperatura acqua	°C	6,90 9,6	8,16 10,4	10,56 14,4	10,91 17,6
Conducibilità a 20°C	µS/cm	144,78 173,6	83,65 96,4	156,04 187,7	113,29 143,0
pH	unità	7,99 8,5	7,63 8,5	8,01 8,4	7,78 8,5
Potenziale Redox		128,5 200,0	126,60 206,4	205,00 379,0	204,40 402,0
Ossigeno disciolto	%	83,5 98,0	96,90 118,0	82,40 94,0	87,0 98,0
N. superamenti		0	0	0	0

(**) – AST_446. Superamento del valore UTL 99 di ossigeno disciolto, riferibile alla turbolenza nell'intorno del punto di misura; non riveste un significato di interesse ambientale.

AST_496. Valori di pH inferiori al valore UTL 5 e superamento del valore UTL 99 di ossigeno disciolto; gli scostamenti del pH sono occasionali e reversibili, dovuti all'alternanza di fasi di ricarica meteorica e conseguente ruscellamento subsuperficiale; gli scostamenti dell'ossigeno disciolto sono riferibili alla turbolenza nell'intorno del punto di misura; non rivestono un significato di interesse ambientale.

ANOMALIE RISCONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

–

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84
AST_446 – Santa Chiara ACEA	340988 E 5001700 N
AST_486 – Vasca Cels	338636 E 4997429.64 N
AST_496 – Pietra Porchera	339317 E 5001714.45 N
AST_500 – C. Goranda	339443 E 5001002.22 N

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE	PARAMETRI DEL CONTROLLO MENSILE	CORSO D'OPERA	2016

INDICI STATISTICI:

Valori registrati (V. Medio | Val. Max.):

		AST_502	AST_510 *	AST_511	AST_677 (dx. Dora)
Portata	l/s	-- --	n.a.	-- --	1,97 3,96
Soggiacenza	- m (da p.c.)	n.a.	26,7 26,03	n.a.	n.a.
Temperatura acqua	°C	-- --	-- --	-- --	7,38 7,9
Conducibilità a 20°C	µS/cm	-- --	-- --	-- --	357,0 374,0
pH	unità	-- --	-- --	-- --	7,36 7,5
Potenziale Redox		-- --	-- --	-- --	212,0 281,0
Ossigeno disciolto	%	-- --	-- --	-- --	95,0 101,0
N. superamenti (*)					
		Venuta effimera subsuperficiale	*Piezometro non campionabile	Venuta da perdita canale irriguo.	

Valori registrati ANTE-OPERA (V. Medio | Val. Max.):

		AST_502	AST_510	AST_511	AST_677
Portata	l/s	0,11 --	-- --	0,13 --	2,07 2,9
Soggiacenza	- m (da p.c.)	n.a.	27,0 28,0	n.a.	n.a.
Temperatura acqua	°C	7,28 --	12,05 --	11,33 --	7,25 7,9
Conducibilità a 20°C	µS/cm	120,28 --	2121,35 --	130,34 --	282,98 428,4
pH	unità	8,09 --	5,15 --	7,77 --	7,52 7,7
Potenziale Redox		212,20 --	355,00 --	147,50 --	236,40 305,0
Ossigeno disciolto	%	66,03 --	41,10 --	78,64 --	86,90 100,0
N. superamenti (*)					

Campionamento episodico

ANOMALIE RICONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

-

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84
AST_502	340988 E 5001700 N
AST_510 – Pz Regolazione Val Clarea	338636 E 4997429.64 N
AST_511	339317 E 5001714.45 N
AST_677 – Teisane inf-12	339443 E 5001002.22 N

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE	PARAMETRI DEL CONTROLLO MENSILE	CORSO D'OPERA	2016

INDICI STATISTICI:

Valori registrati (V. Medio | Val. Max.):

		AST_688 (dx. Dora)	AST_697 (dx. Dora)	AST_712 (dx. Dora)
Portata	l/s	0,96 1,67	6,03 13	0,83 2,27
Temperatura acqua	°C	5,49 7,2	7,93 9,7	9,14 11,0
Conducibilità a 20°C	µS/cm	250,0 263,0	347,0 366,0	452,0 506,0
pH	unità	7,34 7,5	7,44 7,6	7,32 7,5
Potenziale Redox		193,0 247,0	231,0 330,0	213,0 305,0
Ossigeno disciolto	%	90,0 99,0	94,0 99,0	87,0 97,0
N. superamenti (*)				

Valori registrati ANTE-OPERA (V. Medio | Val. Max.):

		AST_688	AST_697	AST_712
Portata	l/s	0,89 2,0	5,84 8,2	2,05 3,0
Temperatura acqua	°C	5,83 9,7	6,98 7,6	10,13 14,3
Conducibilità a 20°C	µS/cm	187,78 212,0	257,33 284,0	342,07 515,0
pH	unità	7,78 8,2	7,38 7,8	7,51 8,0
Potenziale Redox		210,20 271,0	157,90 205,5	172,10 222,3
Ossigeno disciolto	%	82,50 96,0	83,10 97,0	80,30 92,0
N. superamenti (*)				

ANOMALIE RISCONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

-

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84
AST_688 - Valets 1S	343050 E 4996340 N
AST_697 - Jailin 11	342328 E 4997542 N
AST_712 - Balme 7	342589 E 4999042 N

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE	PARAMETRI DEL CONTROLLO TRIMESTRALE	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

I limiti fissati dalla normativa ambientale di cui alla Direttiva **2000/60/CE** e al **DMA 260/2010** sono finalizzati alla classificazione dei corpi idrici sotterranei e pertanto l'ambito di applicazione è estraneo allo scopo del PMA. Il set di parametri aggiuntivi del controllo trimestrale è finalizzato al controllo delle eventuali alterazioni indotte sui parametri fisico-chimici a seguito di interferenze dell'opera, di natura quantitativa, sugli acquiferi sotterranei.

Con Doc. del 29/05/2015 e successive modificazioni ed integrazioni ARPA Piemonte ha identificato le sorgenti "significative" (AST_010, AST_011, AST_218, AST_381, AST_446, AST_496), corrispondenti ai contesti idrogeologici-morfologici potenzialmente interferiti dall'opera. Per i parametri del controllo trimestrale non sono stati definiti valori sito-specifici. I precedenti valori di riferimento sono pertanto da ritenersi superati.

INDICI STATISTICI:

Range dei valori registrati: (*)

		Valore medio (punti significativi altri punti)	Valore Max. (punti significativi altri punti)
Alcalinità M	meq/l	1,7 2,1	2,6 3,2
Alcalinità P	meq/l	0,1 0,02	0,2 0,02
Durezza totale	°F	9,3 11,0	13,0 17,0
Durezza calcica	°F	7,0 7,8	12,0 12,0
Cloruri	mg/l	0,5 0,6	0,8 0,9
Solfati	mg/l	11,4 10,5	25,0 17,0
Calcio	mg/l	26,7 30,4	45,0 44,0
Magnesio	mg/l	6,0 7,3	10,0 14,0
Potassio	mg/l	0,6 0,8	0,8 1,0
Sodio	mg/l	1,5 1,5	7,1 2,3
Ferro	µg/l	32,8 25,3	60,0 42,0

Range dei valori registrati ANTE-OPERA:

		Valore medio (punti significativi altri punti)	Valore Max. (punti significativi altri punti)
Alcalinità M	meq/l	1,8 2,1	4,4 4,6
Alcalinità P	meq/l	<0,1 <0,1	<0,1 <0,1
Durezza totale	°F	9,6 11,2	12,6 16,6
Durezza calcica	°F	6,9 8,2	11,1 11,4
Cloruri	mg/l	0,7 0,6	0,8 0,8
Solfati	mg/l	10,3 8,7	23,7 16,4
Calcio	mg/l	27,2 32,3	44,2 45,1
Magnesio	mg/l	6,5 7,2	10,5 13,8
Potassio	mg/l	0,6 0,9	0,9 1,1
Sodio	mg/l	1,4 1,5	2,3 2,4
Ferro	µg/l	33,1 24,8	170,0 178,0

(*) -- Superamenti compatibili con le oscillazioni dei valori conseguenti ad impulsi di ricarica per effetto degli apporti meteorici.

ANOMALIE RISCOstrate E LORO RISOLUZIONE:

-

INDICATORE/I AMBIENTALE/I:

PARAMETRI
DEL CONTROLLO MENSILE
E TRIMESTRALE

RETE DI MONITORAGGIO

ANNO:

2016



MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE: RADIAZIONI IONIZZANTI ATMOSFERA	INDICATORE/I: PTS-Rad	FASI DI LAVORAZIONE: CORSO D'OPERA	ANNO: 2016
--	---------------------------------	--	----------------------

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

473/2000/EURATOM e prescrizioni ARPA Piemonte (cfr. verbale tavolo tecnico del 19/07/2016)

0,3 mBq/m³ – Emissione α Totale - Livello di Attenzione**4 mBq/m³** – Emissione β Totale - Livello di Attenzione**0,5 mBq/m³** – Emissione α Totale - Livello di Intervento**5 mBq/m³** – Emissione β Totale - Livello di InterventoSoglie di riferimento per γ emettitori:- ⁴⁰K: soglia di intervento $7 \cdot 10^{-3}$ Bq/m³- ²¹⁴Pb (serie del ²³⁸U): soglia di intervento $5 \cdot 10^{-3}$ Bq/m³ (livello di attenzione $4 \cdot 10^{-3}$ Bq/m³)- ²¹²Pb (serie del ²³²Th): soglia di intervento $5 \cdot 10^{-3}$ Bq/m³- ¹³⁷Cs: livello di attenzione $3 \cdot 10^{-2}$ Bq/m³

INDICI STATISTICI:

Valori registrati:

	A5.4	A7.1	A3.1b	A5.1b
Concentrazione α [mBq/m³]				
Valore medio annuale	0.068 ± 0.021	0.062 ± 0.024	-	-
Valore massimo	0.165 ± 0.053	< 2.240	-	-
Numero di superamenti:	0	0	-	-
Concentrazione β [mBq/m³]				
Valore medio annuale	1.111 ± 0.529	0.902 ± 0.360	-	-
Valore massimo	3.944 ± 0.260	2.240 ± 0.181	-	-
Numero di superamenti:	0	0	-	-
Radionuclidi γ emittenti [mBq/m³]				
Range attività ²¹⁴ Pb	< 0.12 ÷ 0.53 ± 0.27	< 0.11 ÷ 0.92 ± 0.44	-	-
Range attività ²¹² Pb	< 0.08 ÷ < 0.36	< 0.08 ÷ < 0.23	-	-
Range attività ¹³⁷ Cs	< 0.04 ÷ < 0.09	< 0.05 ÷ < 0.26	-	-
Range attività ⁴⁰ K	< 1.22 ÷ < 2.23	< 1.48 ÷ < 4.10	-	-
Numero di superamenti:	0	0	-	-

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RADIAZIONI IONIZZANTI ATMOSFERA	PTS-Rad	CORSO D'OPERA	2016

Valori registrati ANTE-OPERA:

	A5.4	A7.1	A3.1b	A5.1b
Concentrazione α [mBq/m³]				
Valore medio annuale	0.464 ± 0.115	0.165 ± 0.088	0.145 ± 0.093	0.101 ± 0.076
Valore massimo	0.680 ± 0.133	0.138 ± 0.088	0.152 ± 0.084	0.114 ± 0.081
Numero di superamenti:	1	0	0	0
Concentrazione β [mBq/m³]				
Valore medio annuale	2.776 ± 0.307	2.724 ± 0.308	2.944 ± 0.308	2.439 ± 0.296
Valore massimo	2.875 ± 0.310	2.989 ± 0.816	3.130 ± 0.314	2.873 ± 0.310
Numero di superamenti:	0	0	0	0
Radionuclidi γ emittenti [mBq/m³]				
Range attività ²¹⁴ Pb	0.74÷0.88	0.92÷1.11	0.90÷0.98	0.66÷1.34
Range attività ²¹² Pb	<0.09÷0.25	< 0.09÷<0.24	< 0.09÷<0.19	< 0.09÷0.19
Range attività ¹³⁷ Cs	<0.07÷<0.15	< 0.10÷<0.15	<0.08÷<0.11	< 0.07÷<0.70
Numero di superamenti:	0	0	0	0

ANOMALIE RISCONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

Nessuna anomalia da segnalare

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84
A5.4 – Chiomonte, Frazione La Maddalena	341660,5 E 4999185,9 N
A7.1 – Exilles, Frazione s. Giovanni	337879,9 E 4996197,5 N

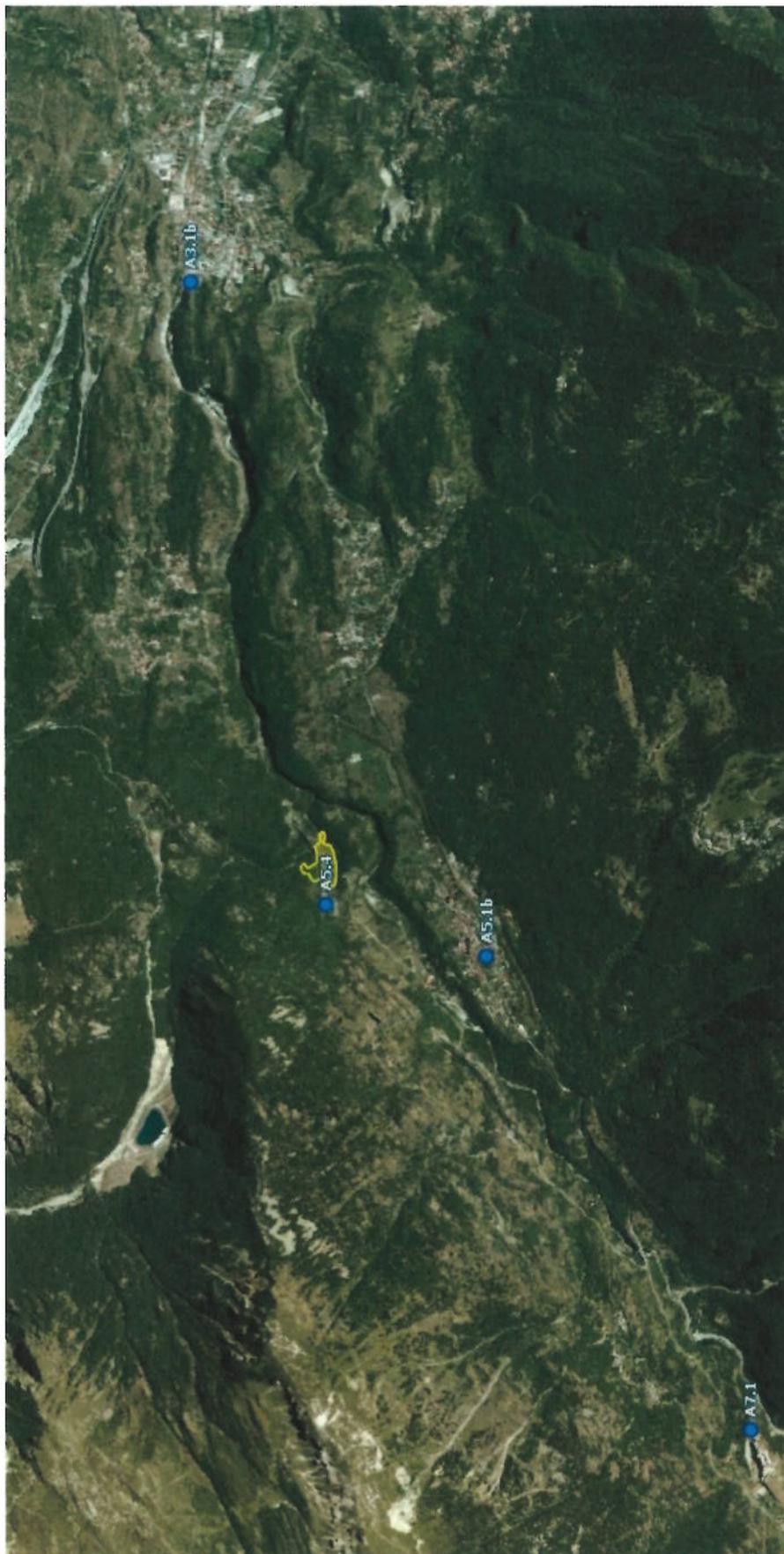
INDICATORE/I AMBIENTALE/I:

PTS-Rad

ANNO:

2016

RETE DI MONITORAGGIO



MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RADIAZIONI IONIZZANTI ATMOSFERA	Rn222-A	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

40 Bq/m³ – Soglia di **Attenzione** fissata dall'Ente di Controllo
80 Bq/m³ – Soglia di **Intervento** fissata dall'Ente di Controllo

INDICI STATISTICI:

	A5.4-Rn (*)	A5.1b-Rn (*)
Concentrazione [mBq/m ³]		
Valore medio annuale	-	-
Valore massimo	-	-
Numero di superamenti:	-	-

(*) – Misure non previste in condizioni di SORVEGLIANZA.

(**) – Monitoraggi sospesi dal 01/01/2015

Valori registrati ANTE-OPERA:

	A5.4-Rn	A5.1b-Rn
Concentrazione [mBq/m ³]		
Valore medio annuale	19.25 ± 4.20	35.7 ± 16.6
Valore massimo	78.10 ± 12.1	175.0 ± 37.0
Numero di superamenti (***):	0	n.d.

(***) – Riferiti ai valori medi settimanali.

ANOMALIE RISCONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

Si è riscontrato che i valori medi misurati nel punto A5.1b-Rn e A5.4-Rn nel primo periodo di campionamento erano affetti da problematiche connesse all'ubicazione dello strumento di misura.

Per i dettagli si rimanda al Report di Ante-Opera Doc. MAD-MA3-FEN-0202-0-PA-NOT del 25.07.13 alla pag. 164.

La Stazione A5.4-Rn è stata successivamente rilocata in punto esterno non interferito da situazioni contingenti legate a interno locali.

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

UTM-WGS84

A5.4 Rn – Chiomonte, Frazione La Maddalena	341680 E 4999138,9 N
A5.1b Rn – Chiomonte, Scuole elementari	341336 E 4998074,2 N

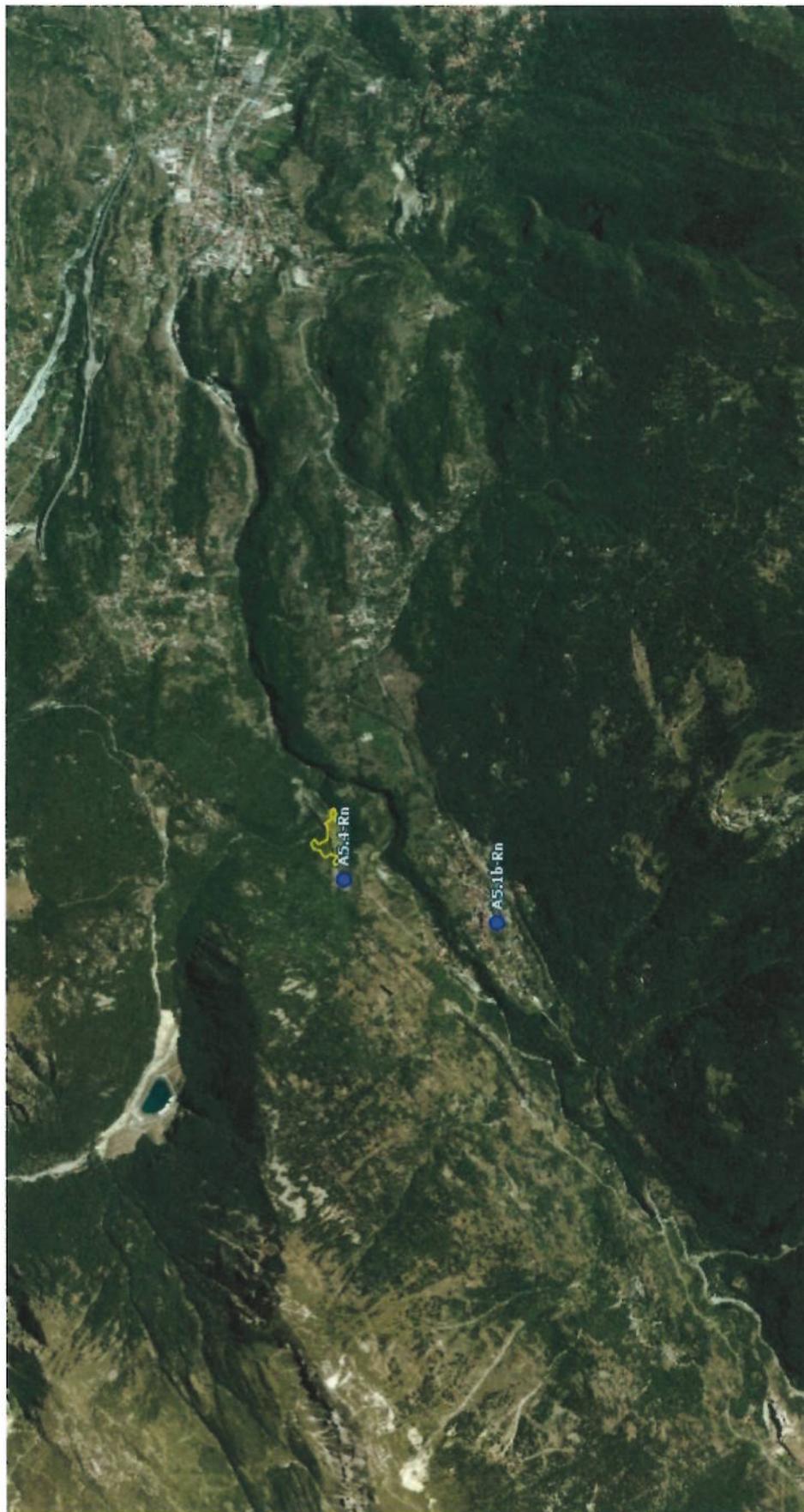
INDICATORE/I AMBIENTALE/I:

Rn222-A

ANNO:

2016

RETE DI MONITORAGGIO



MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RADIAZIONI IONIZZANTI	ACQUE SUPERFICIALI (RAD-ASP)	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

D.Lgs. 15.2.2016 n.28 "Attuazione della direttiva 2013/51/EURATOM del Consiglio, del 22/10/13" e prescrizioni ARPA Piemonte (cfr. verbale tavolo tecnico del 19/07/2016).

0,5 Bq/l – Concentrazione β Totale – Livello di attenzione

0,1 Bq/l – Concentrazione α Totale – Livello di attenzione

In caso di superamento dei livelli di attenzione procedere alla determinazione della concentrazione di ^{238}U e successivamente a quella di ^{226}Ra e ^{228}Ra per la stima della Dose indicativa (livello di riferimento 0,1 mSv/h)

INDICI STATISTICI:

	ASP_031	ASP_032	ASP_001	ASP_033
Concentrazione α [Bq/l]				
Valore medio annuale	0.079 \pm 0.020	0.081 \pm 0.017	0.027 \pm 0.007	0.024 \pm 0.012
Valore massimo	0.100 \pm 0.073	0.112 \pm 0.074	0.033 \pm 0.019	0.036 \pm 0.017
Numero di superamenti 0,5 Bq/l:	0	0	0	0
Numero di superamenti 0,1 Bq/l:	0	1 (*)	0	0
(*) n. 1 superamento in data 15/02/2016.				
Concentrazione β [Bq/l]				
Valore medio annuale	0.093 \pm 0.025	0.093 \pm 0.018	0.054 \pm 0.006	0.037 \pm 0.017
Valore massimo	0.141 \pm 0.087	0.124 \pm 0.072	0.060 \pm 0.029	0.054 \pm 0.023
Numero di superamenti 1,0 Bq/l:	0	0	0	0
Concentrazione ^3H [Bq/l]	-	-	-	-
Concentrazione $^{226}\text{Ra}/^{228}\text{Ra}$ [Bq/l]	-	-	-	-
Numero di superamenti:	-	-	-	-

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RADIAZIONI IONIZZANTI	ACQUE SUPERFICIALI (RAD-ASP)	CORSO D'OPERA	2016

Valori registrati ANTE-OPERA:

	ASP_031	ASP_032	ASP_001	ASP_033
Concentrazione α [Bq/l]				
Valore medio annuale	0.203 \pm 0.125	0.202 \pm 0.102	0.078 \pm 0.036	0.099 \pm 0.035
Valore massimo	0.325 \pm 0.171	0.465 \pm 0.168	0.169 \pm 0.062	0.142 \pm 0.040
Numero di superamenti:	0	0	-	-
Concentrazione β [Bq/l]				
Valore medio annuale	0.150 \pm 0.093	0.126 \pm 0.063	0.090 \pm 0.029	0.086 \pm 0.029
Valore massimo	0.175 \pm 0.125	0.233 \pm 0.103	0.239 \pm 0.051	0.115 \pm 0.027
Numero di superamenti:	0	0	0	0
Concentrazione ^3H [Bq/l]	< 3	< 3	< 3	< 3
Numero di superamenti:	0	0	0	0

ANOMALIE RICONTRATE E LORO RISOLUZIONE:

Nessuna anomalia da segnalare.

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84	
ASP-031 – T. Dora Riparia, monte confluenza Clarea	341781 E	4998876,00 N
ASP-032 – T. Dora Riparia, valle confluenza Clarea	342498 E	4999333,92 N
ASP-033 – T. Clarea, monte area cantiere	340667 E	5000290,00 N
ASP-001 – T. Clarea, valle area cantiere	342397 E	4999283,19 N

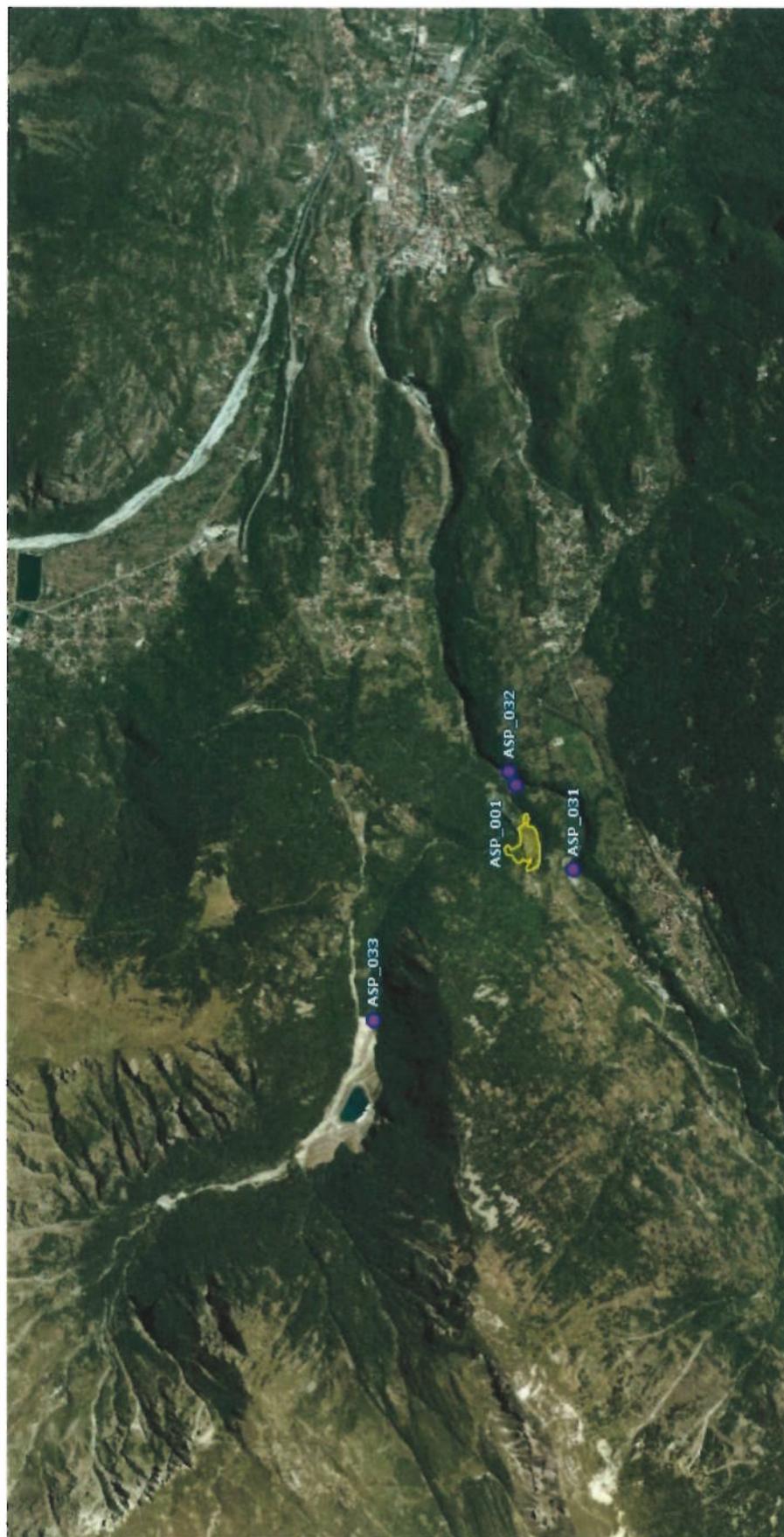
INDICATORE/I AMBIENTALE/I:

ANNO:

RAD-ASP

RETE DI MONITORAGGIO

2016



MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RADIAZIONI IONIZZANTI	ACQUE SOTTERRANEE (RAD-AST)	CORSO D'OPERA	2016

LIMITI NORMATIVA AMBIENTALE:

D.Lgs. 15.2.2016 n.28 "Attuazione della direttiva 2013/51/EURATOM del Consiglio, del 22/10/13" e prescrizioni ARPA Piemonte (cfr. verbale tavolo tecnico del 19/07/2016).

0,5 Bq/l – Concentrazione β Totale – Livello di attenzione

0,1 Bq/l – Concentrazione α Totale – Livello di attenzione

In caso di superamento dei livelli di attenzione procedere alla determinazione della concentrazione di ^{238}U e successivamente a quella di ^{226}Ra e ^{228}Ra per la stima della Dose indicativa (livello di riferimento 0,1 mSv/h)

INDICI STATISTICI:

	Valore medio	Valore max	Numero Superamenti 0,1 Bq/l α
Concentrazione α [Bq/l]:			
AST-010	0.054 \pm 0.006	0.060 \pm 0.020	0
AST-011	0.044 \pm 0.023	0.066 \pm 0.022	0
AST-012	0.052 \pm 0.003	0.054 \pm 0.023	0
AST-017	-	-	-
AST-218	0.049 \pm 0.019	0.068 \pm 0.022	0
AST-222	0.028 \pm 0.011	0.038 \pm 0.024	0
AST-441	0.068 \pm 0.010	0.078 \pm 0.022	0
AST-446	0.038 \pm 0.012	0.049 \pm 0.023	0
AST-486	0.073 \pm 0.015	0.087 \pm 0.023	0
AST-381	0.027 \pm 0.010	0.027 \pm 0.010	0
AST-496	0.066 \pm 0.025	0.066 \pm 0.025	0
AST-500	-	-	-
AST-502	-	-	-
AST-511	-	-	-
AST-677	-	-	-
AST-697	-	-	-
AST-688	-	-	-
AST-701	0.074 \pm 0.025	0.074 \pm 0.025	0
AST-712	-	-	-

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/I:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RADIAZIONI IONIZZANTI	ACQUE SOTTERRANEE (RAD-AST)	CORSO D'OPERA	2016

Concentrazione β [Bq/l] 0,5 Bq/l β

AST-010	0.094 ± 0.025	0.094 ± 0.025	0
AST-011	0.055 ± 0.029	0.084 ± 0.026	0
AST-012	0.111 ± 0.014	0.125 ± 0.034	0
AST-017	-	-	-
AST-218	0.075 ± 0.028	0.103 ± 0.027	0
AST-222	0.101 ± 0.028	0.129 ± 0.041	0
AST-441	0.130 ± 0.034	0.163 ± 0.028	0
AST-446	0.059 ± 0.030	0.088 ± 0.033	0
AST-486	0.127 ± 0.046	0.172 ± 0.028	0
AST-381	0.079 ± 0.016	0.079 ± 0.016	0
AST-496	0.104 ± 0.033	0.104 ± 0.033	0
AST-500	-	-	-
AST-502	-	-	-
AST-511	-	-	-
AST-677	-	-	-
AST-697	-	-	-
AST-688	-	-	-
AST-701	0.133 ± 0.033	0.133 ± 0.033	0
AST-712	-	-	-

Concentrazione ^3H [Bq/l]: non rilevato. Concentrazione $^{226}\text{Ra}/^{228}\text{Ra}$ [Bq/l]: non rilevato.

(-) – Punti Dx. Dora non ricompresi nel controllo di Sorveglianza.

Valori registrati ANTE-OPERA:

	Valore medio	Valore max	Numero Superamenti
Concentrazione α [Bq/l]:			
AST-010	0.088 ± 0.063	0.153 ± 0.041	0
AST-011	0.044 ± 0.020	0.084 ± 0.032	0
AST-012	0.078 ± 0.060	0.199 ± 0.050	0
AST-017	0.060 ± 0.039	0.098 ± 0.042	0
AST-218	0.079 ± 0.047	0.173 ± 0.042	0
AST-222	0.144 ± 0.088	0.319 ± 0.073	0
AST-441	0.072 ± 0.052	0.150 ± 0.046	0
AST-446	0.055 ± 0.032	0.099 ± 0.033	0
AST-486	0.066 ± 0.032	0.129 ± 0.034	0
AST-381	0.040 ± 0.031	0.086 ± 0.031	0
AST-496	0.034 ± 0.016	0.058 ± 0.037	0
AST-500	0.025 ± 0.008	0.038 ± 0.025	0
AST-502	< 0.015	< 0.015	0
AST-511	0.054 ± 0.030	0.099 ± 0.036	0
AST-677	0.106 ± 0.070	0.176 ± 0.081	0
AST-697	0.150 ± 0.115	0.265 ± 0.097	0
AST-688	0.077 ± 0.054	0.120 ± 0.058	0
AST-712	0.173 ± 0.130	0.303 ± 0.106	0

MATRICE/COMPONENTE AMBIENTALE:	INDICATORE/:	FASI DI LAVORAZIONE:	ANNO:
RADIAZIONI IONIZZANTI	ACQUE SOTTERRANEE (RAD-AST)	CORSO D'OPERA	2016

Concentrazione β [Bq/l]

AST-010	0.093 ± 0.052	0.171 ± 0.029	0
AST-011	0.037 ± 0.022	0.081 ± 0.024	0
AST-012	0.078 ± 0.049	0.175 ± 0.032	0
AST-017	0.053 ± 0.015	0.067 ± 0.029	0
AST-218	0.063 ± 0.032	0.113 ± 0.026	0
AST-222	0.093 ± 0.041	0.171 ± 0.039	0
AST-441	0.056 ± 0.033	0.122 ± 0.031	0
AST-446	0.060 ± 0.032	0.116 ± 0.025	0
AST-486	0.042 ± 0.028	0.098 ± 0.023	0
AST-381	0.043 ± 0.024	0.080 ± 0.023	0
AST-496	0.035 ± 0.018	0.062 ± 0.029	0
AST-500	0.035 ± 0.010	0.050 ± 0.027	0
AST-502	0.021 ± 0.019	0.021 ± 0.019	0
AST-511	0.047 ± 0.022	0.081 ± 0.024	0
AST-677	0.064 ± 0.028	0.092 ± 0.051	0
AST-697	0.106 ± 0.071	0.176 ± 0.056	0
AST-688	0.082 ± 0.052	0.119 ± 0.042	0
AST-712	0.085 ± 0.035	0.120 ± 0.060	0

Concentrazione ^3H [Bq/l]: < 3 su tutti i campioni prelevati.

ANOMALIE RISCOstrate E LORO RISOLUZIONE:

Nessuna anomalia da segnalare.

DESCRIZIONE STAZIONI ATTIVATE:

	UTM-WGS84	
AST - 010 - Pratovecchio (comune di GIAGLIONE)	339620 E	5000840 N
AST - 011 - Boscocedrino (Comune di GIAGLIONE)	339714 E	5000879,5 N
AST - 012 - Vasca Supita (Comune di GIAGLIONE)	341957 E	5002109 N
AST - 218 - Greisone (Comune di GIAGLIONE)	341621,96 E	5000604,48 N
AST - 222 - Verger (Comune di CHIOMONTE)	339808 E	4998510 N
AST - 381 - Chejera (Comune di CHIOMONTE)	340445 E	4999461 N
AST - 441 - Vasca rottura 2 - Greisone (Comune di GIAGLIONE)	342045,99 E	5000599,63 N
AST - 446 - S. Chiara (Comune di GIAGLIONE)	340988 E	5001700 N
AST - 486 - Vasca Cels (Comune di EXILLES)	338636 E	4997429,64 N
AST - 496 - Pietra Porchera (Comune di CHIOMONTE)	339317 E	5001714,45 N
AST - 500 - Colonia Goranda (Comune di CHIOMONTE)	339443 E	5001002,22 N
AST - 701 - Sorgente Rigaud		

INDICATORE/I AMBIENTALE/I:		ANNO:
RAD-AST	RETE DI MONITORAGGIO	2016

