

LIASON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

**NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE**

**PARTE IN TERRITORIO ITALIANO – PROGETTO IN VARIANTE
(OTTEMPERANZA ALLA PRESCRIZIONE N. 235 DELLA DELIBERA CIPE 19/2015)**

CUP C11J0500030001 PROGETTO DEFINITIVO

ENVIRONNEMENT – AMBIENTE

ITALIE – ITALIA

INVESTIGATIONS ENVIRONNEMENTALES – INDAGINI AMBIENTALI

RAPPORT FINAL – RELAZIONI FINALI

**RAPPORT FINAL DES INVESTIGATIONS ENVIRONNEMENTALES – RELAZIONE FINALE
INDAGINI COMPLEMENTARI**

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	24/11/2016	Première diffusion / Prima emissione	LOMBARDI - TCC	S. GARAVOGLIA C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI
A	14/04/2017	Révision suite aux commentaires TELT / Revisione a seguito commenti TELT	LOMBARDI - TCC	S. GARAVOGLIA C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI



CODE DOC	P	R	V	C	3	C	T	S	3	7	3	1	0	A
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3C	//	//	01	05	99	10	05
------------------------------	------------	----	----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

ECHELLE / SCALA
-



TELT sas – Savoie Technolac - Bâtiment "Homère"
13 allée du Lac de Constance – 73370 LE BOURGET DU LAC (France)
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
Propriété TELT Tous droits réservés – Proprietà TELT Tutti i diritti riservati

Ce projet
est cofinancé par
l'Union européenne
(DG-TREN)



Questo progetto
è cofinanziato
dall'Unione europea
(TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

1. PREMESSA	7
2. RUMORE	7
2.1 STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA.....	7
2.2 RICETTORI INTERESSATI DALLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO	10
2.3 METODICA DI ESECUZIONE DEI RILIEVI FONOMETRICI.....	11
2.4 RISULTATI DELLA CAMPAGNA DEI RILIEVI ACUSTICI – SCHEDE DEI RICETTORI	12
2.4.1 AO_RUM_03_SAL_01: viale della Stazione, Salbertrand	13
2.4.2 AO_RUM_03_SAL_03: strada vicinale delle Gorge, Salbertrand	16
2.4.3 AO_RUM_03_SAL_04: borgata Moncellier, Salbertrand	19
2.4.4 AO_RUM_03_SAL_02: via delle Celse, Salbertrand.....	21
2.4.5 AO_RUM_03_COL_01: via della Centrale Elettrica, Chiomonte.....	24
2.5 OSSERVAZIONI CONCLUSIVE.....	27
3. VIBRAZIONI.....	28
3.1 STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA.....	28
3.2 METODICA DI ESECUZIONE DELLE MISURE.....	28
3.3 RISULTATI DELLE MISURAZIONI AL SUOLO IN OCCASIONE DEI TRANSITI DEI CONVOGLI	30
3.4 RISULTATI DELLE MISURAZIONI AL SUOLO CON SOLLECITAZIONI IMPULSIVE.....	31
3.5 RISULTATI DELLE MISURAZIONI SULL'EDIFICIO DELLA CASA DI RIPOSO	32
4. SUOLO.....	34
4.1 METODOLOGIA DI LAVORO	34
4.2 ESITI DELLE INDAGINI	37
4.2.1 Report di campo - area di Salbertrand	37
4.2.2 Report di campo - area di Colombera.....	41
4.2.3 Analisi di laboratorio	44
4.3 CONCLUSIONI	51
5. FLORA, VEGETAZIONE E HABITAT	52
5.1 RILIEVI FLORISTICO-VEGETAZIONALI	52
5.1.1 Materiali e metodi.....	52
5.1.2 Esiti delle indagini	55
5.2 CARTOGRAFIA DEGLI HABITAT	71
5.2.1 Materiali e metodi.....	71
5.2.2 Esiti delle indagini	71
6. FAUNA	74
6.1 ERPETOFAUNA E MAMMALOFAUNA	74

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

6.1.1	Materiali e metodi.....	74
6.1.2	Esiti delle indagini	78
6.2	CHIROTTEROFAUNA	79
6.2.1	Materiali e metodi.....	79
6.2.2	Esiti delle indagini	83
ALLEGATO 1: TABELLE DI SINTESI DEI PARAMETRI METEOROLOGICI RELATIVI AI RILIEVI FONOMETRICI		85
ALLEGATO 2: SCHEDE MISURA VIBRAZIONI.....		86
ALLEGATO 3: REPORT DI ANALISI DEL SUOLO.....		87

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	– Fonometro Larson Davis 831	8
Figura 2	– Fonometro Larson Davis LxT	9
Figura 3	– Stazione meteo multi parametrica WH1081PC.....	10
Figura 4	– Ubicazione punti di misura per l’area di Salbertrand	11
Figura 5	– Ubicazione del punto di misura per l’area di Chiomonte	11
Figura 6	– Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx)	13
Figura 7	– Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®).....	13
Figura 8	– Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx)	16
Figura 9	– Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®).....	16
Figura 10	– Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx)	19
Figura 11	– Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®).....	19
Figura 12	– Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx)	21
Figura 13	– Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®).....	22
Figura 14	– Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx)	24
Figura 15	– Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®).....	25
Figura 16	– Immagini delle differenti modalità di indagine strumentale.....	28
Figura 17	– Ubicazione dei punti di misura sul territorio di Salbertrand.....	29
Figura 18	– Punti di installazione delle sonde accelerometriche nell’area della stazione ferroviaria.....	29
Figura 19	– Punti di installazione delle sonde accelerometriche presso la casa di riposo	30
Figura 20	– Ubicazione delle indagini all’interno dell’area di Salbertrand	35
Figura 21	– Ubicazione delle indagini all’interno dell’area di Colombera.....	35
Figura 22	– Esempio di trivella utilizzata in campo	36
Figura 23	– Campioni di suolo prelevati a Salbertrand.....	47
Figura 24	– Campione di suolo prelevato nell’area di Colombera	47
Figura 25	– Campioni di suolo prelevati.....	47
Figura 26	- Stralcio cartografico con la localizzazione dei rilievi svolti nell’area di Colombera.....	53
Figura 27	- Stralcio cartografico con la localizzazione dei rilievi svolti nell’area di Salbertrand e nel SIC « Gran Bosco di Salbertrand »	54
Figura 28	- Distribuzione delle specie esotiche invasive all’interno dell’area di Colombera e dintorni	69
Figura 29	- Distribuzione delle specie esotiche invasive all’interno dell’area di Salbertrand e dintorni	70
Figura 30	- Localizzazione transetti erpetofauna (arancione) e mammalofauna (rosso), nell’area di Colombera e nell’intorno	76

Figura 31 - Localizzazione transetti erpetofauna (arancione) e mammalofauna (rosso), nell'area di Salbertrand e nell'intorno.....	77
Figura 32 - Localizzazione punti di ascolto della Chiroterofauna nell'area di Colombera e nell'intorno.....	81
Figura 33 - Localizzazione punti di ascolto della Chiroterofauna nell'area di Salbertrand e nell'intorno.....	82

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Ricettori interessati dalla campagna di rilievi fonometrici	10
Tabella 2 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri	14
Tabella 3 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali	15
Tabella 4 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri	17
Tabella 5 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali	18
Tabella 6 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri	20
Tabella 7 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali	21
Tabella 8 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri	23
Tabella 9 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali	23
Tabella 10 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri	26
Tabella 11 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali	26
Tabella 12 – Elenco dei punti di prelievo.....	44
Tabella 13 – Coordinate dei punti di prelievo.....	44
Tabella 14 – Elenco parametri di analisi	45
Tabella 15 – Classificazione USDA dei suoli analizzati.....	46
Tabella 16 – Risultati chimico-fisici AO_SUO_SAL01 (A) e AO_SUO_SAL01 (B).....	48
Tabella 17 – Risultati chimico-fisici AO_SUO_SAL02 (A) e AO_SUO_SAL02 (B).....	49
Tabella 18 – Risultati chimico-fisici AO_SUO_COL01	50
Tabella 19 - Numero e identificazione dei rilievi di flora e vegetazione nelle aree di studio.....	52
Tabella 20 - Colombera, rilievo fitosociologico AO_VEG_COL01	55
Tabella 21 - Colombera, rilievo floristico AO_VEG_COL02	56
Tabella 22 - Colombera, rilievo floristico AO_VEG_COL03.....	57
Tabella 23 - Colombera, rilievo fitosociologico AO_VEG_COL04	58
Tabella 24 - Colombera, rilievo fitosociologico AO_VEG_COL05	60
Tabella 25 - Salbertrand, rilievo fitosociologico AO_VEG_SAL01	60
Tabella 26 - Salbertrand, rilievo fitosociologico AO_VEG_SAL02	61
Tabella 27 - Salbertrand, rilievo floristico AO_VEG_SAL03.....	62
Tabella 28 - Salbertrand, rilievo floristico AO_VEG_SAL04.....	63
Tabella 29 - Salbertrand, rilievo floristico AO_VEG_SAL05.....	64
Tabella 30 - Salbertrand, rilievo fitosociologico AO_VEG_SAL06	65
Tabella 31 - Salbertrand, rilievo fitosociologico AO_VEG_SAL07	66
Tabella 32 - Salbertrand, rilievo floristico AO_VEG_SAL08.....	67
Tabella 33 - Salbertrand, rilievo fitosociologico AO_VEG_SAL09	68
Tabella 34 - Specie esotiche invasive rinvenute nelle aree di progetto, inserite nella Management List, livello di priorità e impatti (fonte: Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte, 2013).....	68
Tabella 35 - Elenco degli habitat Corine Biotopes e Natura 2000 rinvenuti nelle aree di indagine	73
Tabella 36 - Numero e identificazione dei transetti nelle due aree di studio	75
Tabella 37 - Elenco delle specie censite e relativi contatti, lungo i transetti ed esterni ai transetti, per le due aree di studio.....	78
Tabella 38 - Numero e identificazione dei transetti nelle due aree di studio	80

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Tabella 39 - Chiomonte, Area di cantiere di Colombera, 24/08/2016 (dati espressi come numero di contatti acustici)	83
Tabella 40 - Salbertrand, area industriale di Salbertrand, 25/08/2016 (dati espressi come numero di contatti acustici)	83
Tabella 41 - Salbertrand, SIC IT1110010 Gran Bosco di Salbertrand condotti il 25 e 26/08/2016 (dati espressi come numero di contatti acustici)	84
Tabella 42 - Categorie di conservazione delle specie rilevate (sono escluse le determinazioni a livello di Genere o gruppo di specie ad eccezione del genere Plecotus). DD = dati non sufficienti; LC = minor rischio; NT = quasi in pericolo; VU = vulnerabile; EN = in pericolo	84

RESUME / RIASSUNTO

Cette note résume les résultats des investigations déroulées pour compléter les données d'entrée pour l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) de la variante Maddalena, selon la prescription n. 235 de la délibération CIPE du 19/2015.

Telles investigations ont été concentrées dans les deux nouvelles zones de chantier intéressées par la variante:

- Colombera: zone proche à la zone de l'actuel chantier de la Maddalena (pour ce chantier les données d'entrée sont représentés par les résultats du suivi en cours)
- Salbertrand: nouvelle zone pour le projet TELT.

Il presente documento riassume gli esiti delle indagini svolte per completare i dati di ingresso allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) della variante Maddalena, in ottemperanza alla prescrizione n. 235 della delibera CIPE 19/2015.

Tali indagini sono state concentrate nelle due nuove zone di cantiere interessate dalla variante:

- Colombera: area prossima all'attuale area di cantiere della Maddalena (il cui stato attuale è definito dal monitoraggio ambientale in corso)
- Salbertrand: nuova area per il progetto TELT.

1. Premessa

Nei paragrafi seguenti viene presentato l'esito delle indagini ambientali svolte tra agosto e ottobre 2016 nelle aree di Colombera e Salbertrand sia dal punto di vista tecnico-metodologico del loro svolgimento che dei risultati ottenuti.

I dati del presente report costituiscono elemento conoscitivo integrativo per il SIA rispetto ai dati di base di fonte pubblica e di quelli resi disponibili in fasi precedenti di progetto o di monitoraggio svolto in ambito TELT.

2. RUMORE

La campagna di misure fonometriche ha interessato 5 edifici-ricettori prossimi alle aree interessate dal progetto della nuova cantierizzazione.

Più in dettaglio: 4 ricettori sono ubicati sul territorio del comune di Salbertrand, 1 ricettore si trova nel comune di Chiomonte.

Ciascun rilievo ha interessato un periodo di 7 giorni consecutivi, con misurazione in continuo sulle 24h; l'intera campagna si è protratta complessivamente dal 28.09.2016 al 19.10.2016.

2.1 Strumentazione di misura utilizzata

Fonometro integratore Larson Davis modello 831

Fonometro integratore della Larson & Davis modello 831, conforme alle richieste del D.M. 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" oltre che alle norme IEC-601272 2002-1 Classe 1, IEC-60651 2001 Tipo 1, IEC-60804 2000-10 Tipo 1, IEC 61252 2002, IEC 61260 1995 Classe 0, ANSI S1.4 1983 e S1.43 1997 Tipo 1, ANSI S1.11 2004, Direttiva 2002/96/CE, WEEE e Direttiva 2002/95/CE, RoHS.

Le principali specifiche tecniche della strumentazione utilizzata sono qui di seguito elencate:

- Possibilità di rilievo contemporaneo di 58 diversi parametri fonometrici con costanti di tempo (slow, fast, impulse e picco) parallele e con ponderazioni A, C e Lin. contemporanee. Gamma dinamica maggiore di 110 dB.
- Analizzatore in tempo reale in ottave e terzi di ottava.
- Microfono da ½ pollice da esterni a campo libero tipo PCB 377A02 della Larson & Davis (S/N 120293).
- Correzione elettronica "incidenza casuale" per microfoni a campo libero.
- Calibratore CAL200 della Larson & Davis, conforme alla IEC 942 Classe 1 che fornisce due possibili segnali a tono puro con livello rispettivamente di 94 dB e 114 dB a 1000 Hz (S/N 1074).
- Cavo di prolunga lunghezza 5 m.
- Cavalletto treppiede per microfono.

Di seguito si riportano le caratteristiche della catena di misura utilizzata:

- Risposta in frequenza: 4 Hz ÷ 20 KHz
- Gamma dinamica: 15 ÷ 143 dB
- Range di temperatura: -10°C ÷ +50°C
- Umidità relativa massima: 90% a 40°C

La strumentazione viene sottoposta a taratura periodica almeno ogni due anni presso laboratorio accreditato L.A.T. La strumentazione viene ricontrollata e calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura (scarto tra le due calibrazioni al massimo di $\pm 0,5$ dB(A)).



Figura 1 – Fonometro Larson Davis 831

Fonometro integratore Larson Davis modello LxT

Fonometro LxT, conforme alle richieste del D.M. 16 Marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico” oltre che alle norme IEC-601272 2002-1 Classe 1, IEC-60651 2001 Tipo 1, IEC-60804 2000-10 Tipo 1, IEC 61252 2002, IEC 61260 1995 Classe 0, ANSI S1.4 1983 e S1.43 1997 Tipo 1, ANSI S1.11 2004, Direttiva 2002/96/CE, WEEE e Direttiva 2002/95/CE, RoHS.

Le principali specifiche tecniche della strumentazione utilizzata sono qui di seguito elencate:

- Possibilità di rilievo contemporaneo di diversi parametri fonometrici con costanti di tempo (slow, fast, impulse e picco) parallele e con ponderazioni A, C e Lin. contemporanee. Gamma dinamica maggiore di 102 dB.
- Analizzatore in tempo reale in ottave e terzi di ottava.
- Microfono da ½ pollice da esterni a campo libero tipo PCB 377A02 della Larson & Davis (S/N 120293).
- Correzione elettronica “incidenza casuale” per microfoni a campo libero.
- Calibratore CAL200 della Larson & Davis, conforme alla IEC 942 Classe 1 che fornisce due possibili segnali a tono puro con livello rispettivamente di 94 dB e 114 dB a 1000 Hz (S/N 1074).
- Cavalletto treppiede per microfono con cavo di prolunga lunghezza 5-10-15 m.

Di seguito si riportano le caratteristiche della catena di misura utilizzata:

- Risposta in frequenza: 6,3 Hz ÷ 20 KHz
- Gamma dinamica: 17 ÷ 118 dB
- Range di temperatura: -10°C ÷ +50°C

- Umidità relativa massima: 95% a 40°C



Figura 2 – Fonometro Larson Davis LxT

La strumentazione utilizzata soddisfa inoltre i disposti della *Legge Quadro sull'inquinamento acustico* (L. 26/10/1995, n. 447), dei successivi decreti attuativi oltre che del D.Lgs. n. 277 del 15.08.91 (rumore in ambienti di lavoro) poi modificato dal D.Lgs. n. 195 del 10 aprile 2006 ed infine inglobato nel D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i. poi aggiornato dal D. Lgs. 106/2009.

La strumentazione viene sottoposta a taratura periodica almeno ogni due anni presso laboratorio Accredia. La strumentazione viene ricontrollata e calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura (scarto tra le due calibrazioni al massimo di $\pm 0,5$ dB(A)).

L'errore casuale, relativo alle misurazioni eseguite, non è stato valutato in senso strettamente statistico - riferito alla deviazione standard su una popolazione significativa di campionamenti - ritenendolo non applicabile nell'ambito dell'indagine fonometrica.

Stazione meteo multi parametrica WH1081PC

Contemporaneamente all'esecuzione dei rilievi fonometrici è stato effettuato un monitoraggio dei principali parametri meteorologici attraverso l'impiego di una stazione meteo multi parametrica WH1081PC, equipaggiata con sonde wireless.

In particolare sono stati monitorati i parametri della velocità e direzione del vento, temperatura ed umidità. Tutti i dati sono stati memorizzati nell'unità di acquisizione e scaricati in sede per l'elaborazione e la restituzione degli stessi.



Figura 3 – Stazione meteo multi parametrica WH1081PC

2.2 Ricettori interessati dalla campagna di monitoraggio

La campagna di monitoraggio ha interessato complessivamente 5 ricettori: 4 nel comune di Salbertrand e 1 nel comune di Chiomonte.

Di seguito vengono forniti i principali riferimenti dei ricettori esaminati (elencati nell'ordine di esecuzione della misura).

Codice ricettore	Comune	Indirizzo	Inizio rilievo	Fine rilievo
AO_RUM_03_SAL01	Salbertrand	v.le della Stazione	28.09.2016	05.10.2016
AO_RUM_03_SAL03	Salbertrand	str. vic.le delle Gorge	28.09.2016	05.10.2016
AO_RUM_03_SAL04	Salbertrand	Borgata Moncellier	28.09.2016	05.10.2016
AO_RUM_03_SAL02	Salbertrand	v. delle Celse	05.10.2016	12.10.2016
AO_RUM_03_COL01	Chiomonte	v. della Centrale Elettrica	12.10.2016	19.10.2016

Tabella 1 – Ricettori interessati dalla campagna di rilievi fonometrici

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

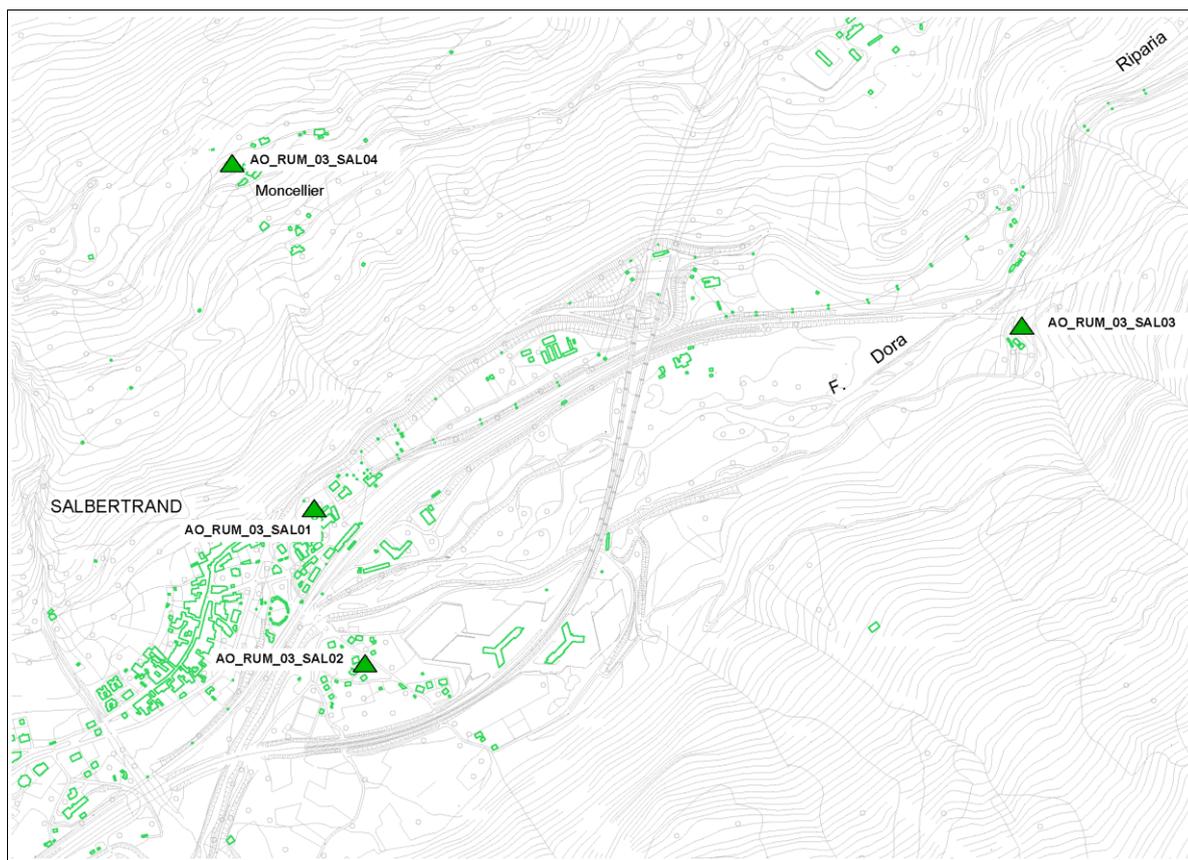


Figura 4 – Ubicazione punti di misura per l'area di Salbertrand

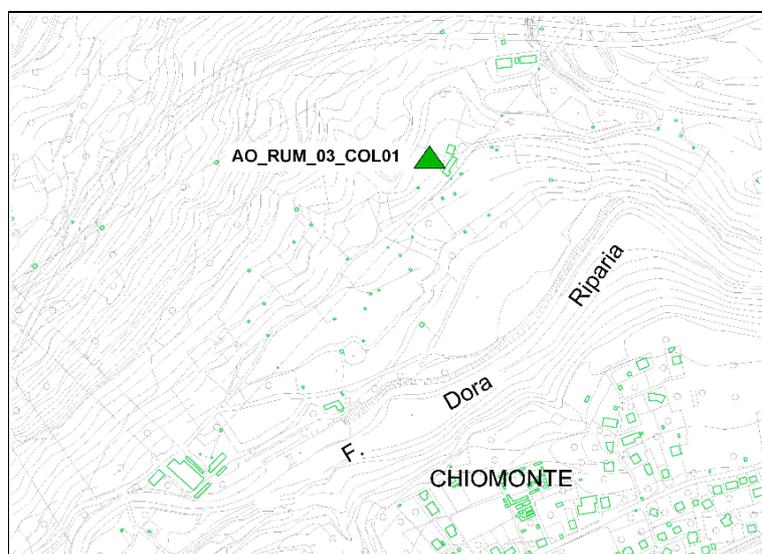


Figura 5 – Ubicazione del punto di misura per l'area di Chiomonte

2.3 Metodica di esecuzione dei rilievi fonometrici

Sono stati condotti rilievi continui (24h) della durata di 7 giorni, con postazione fissa, installata presso il punto ricettore e non presidiata, con successiva stima del livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A (Leq(A)) nei periodi di riferimento diurno (fascia oraria 06.00 ÷ 22.00) e notturno (fascia oraria 22.00 ÷ 06.00), per i giorni lavorativi e per i giorni feriali.

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Tale rilievo, condotto con strumentazione conforme alle prescrizioni definite nelle leggi nazionali e nelle normative tecniche, ha permesso di definire una serie d'indicatori fisici (Leq, Ln etc.) necessari per caratterizzare l'ambito acustico della zona in esame.

Per l'acquisizione dei dati meteorologici è stata posizionata una centralina meteo in posizione adeguata rispetto all'ubicazione delle postazioni di rilievo fonometrico. I rilievi sono comunque stati eseguiti in condizioni meteorologiche idonee ed in assenza di eventi che avrebbero potuto inficiarne l'esito (es. pioggia e/o vento con velocità superiore ai 5 m/s).

La scheda risultati comprende i seguenti dati per ciascun punto di misura:

- livelli equivalenti
- livelli percentili
- livelli di picco
- livelli max
- livelli min
- eventuale presenza componenti impulsive o tonali
- time history per tutto il tempo di misura
- distribuzione dei livelli statistici
- distribuzioni spettrali in 1/3 ottava
- temperatura
- umidità relativa dell'aria
- velocità e direzione del vento.

Nel dettaglio le caratteristiche di esecuzione dei rilievi hanno previsto:

- il singolo rilievo è stato effettuato con costante di tempo *fast*, filtro di ponderazione A e documentazione grafica del livello di pressione sonora ogni minuto;
- i livelli Leqd e Leqn, relativi ai periodi di riferimento diurno e notturno, sono stati ottenuti per mascheramento del dominio temporale esterno al periodo considerato;
- l'analisi dei dati ha previsto il riconoscimento di componenti impulsive o tonali durante la fase di analisi spettrale per bande normalizzate del segnale.

Durante l'esecuzione delle misure in campo sono state rilevate una serie di informazioni complementari relative al sistema insediativo ed emissivo:

- denominazione del ricettore e indirizzo;
- tipo e caratteristiche delle sorgenti di rumore interagenti con la stazione di monitoraggio;
- caratteristiche del territorio circostante la stazione di misura;
- traffico su infrastrutture stradali e ferroviarie.

Sulla base del complesso di dati raccolti e riferiti a ciascuno dei ricettori esaminati, sono state compilate per ciascun ricettore schede analitiche contenenti tutti i dati di interesse unitamente agli esiti della campagna di monitoraggio fonometrico in continuo.

2.4 Risultati della campagna dei rilievi acustici – Schede dei ricettori

Di seguito vengono riassunti gli esiti della campagna fonometrica svolta sui territori dei comuni di Salbertrand e Chiomonte.

I punti di misura vengono richiamati secondo l'ordine cronologico di esecuzione dei rilievi; le tempistiche, infatti, sono state dettate dalla disponibilità offerta dai proprietari dei rispettivi edifici alla posa della strumentazione.

2.4.1 AO_RUM_03_SAL_01: viale della Stazione, Salbertrand



Figura 6 – Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx)

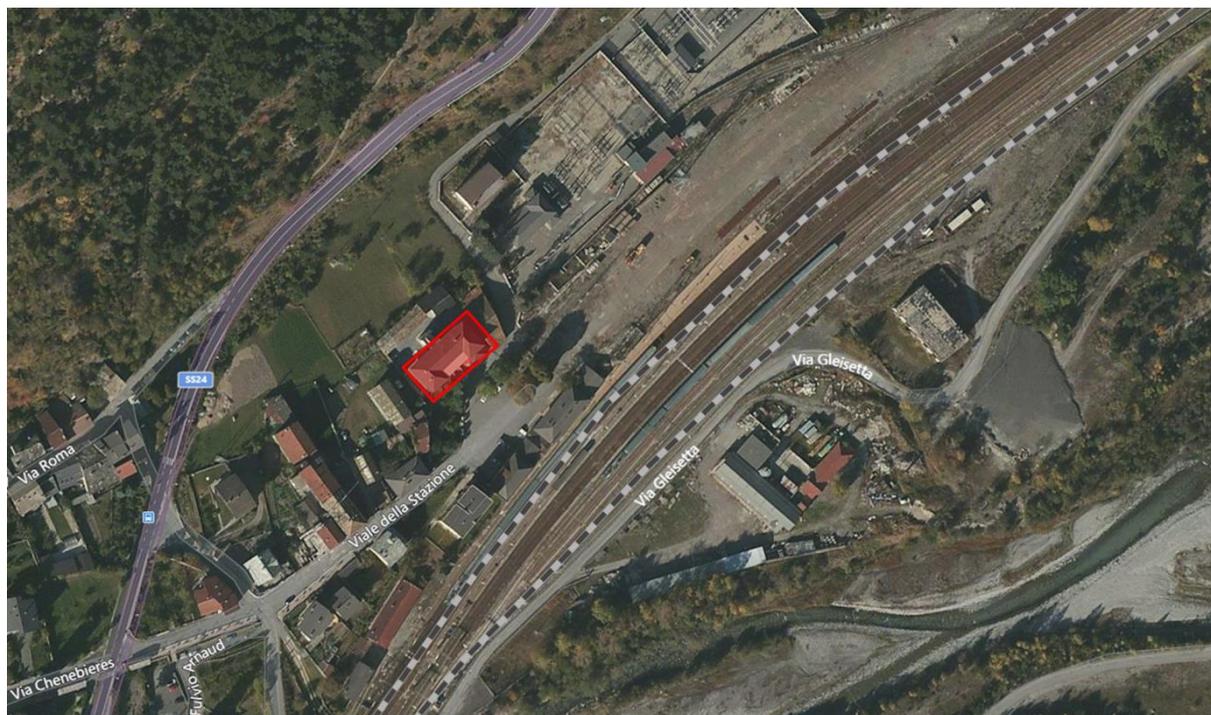


Figura 7 – Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®)

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

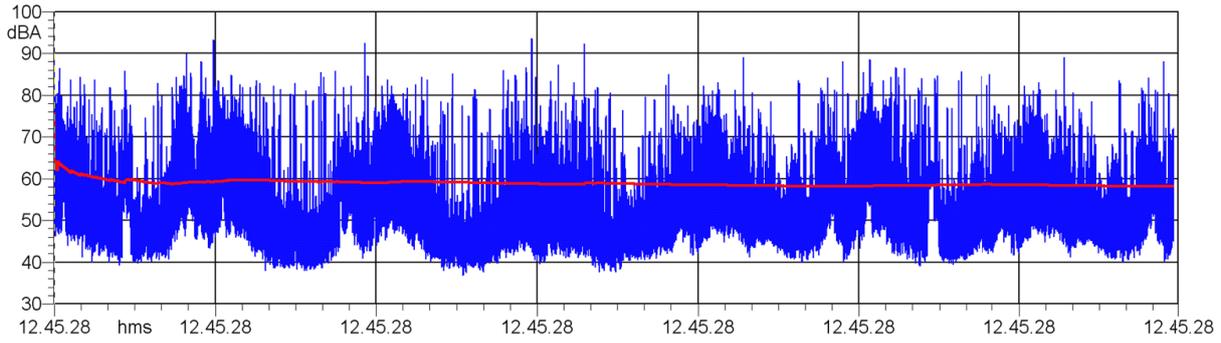


Grafico 1 - Evoluzione del livello di rumore $L_{eq}(A)$ in funzione del tempo

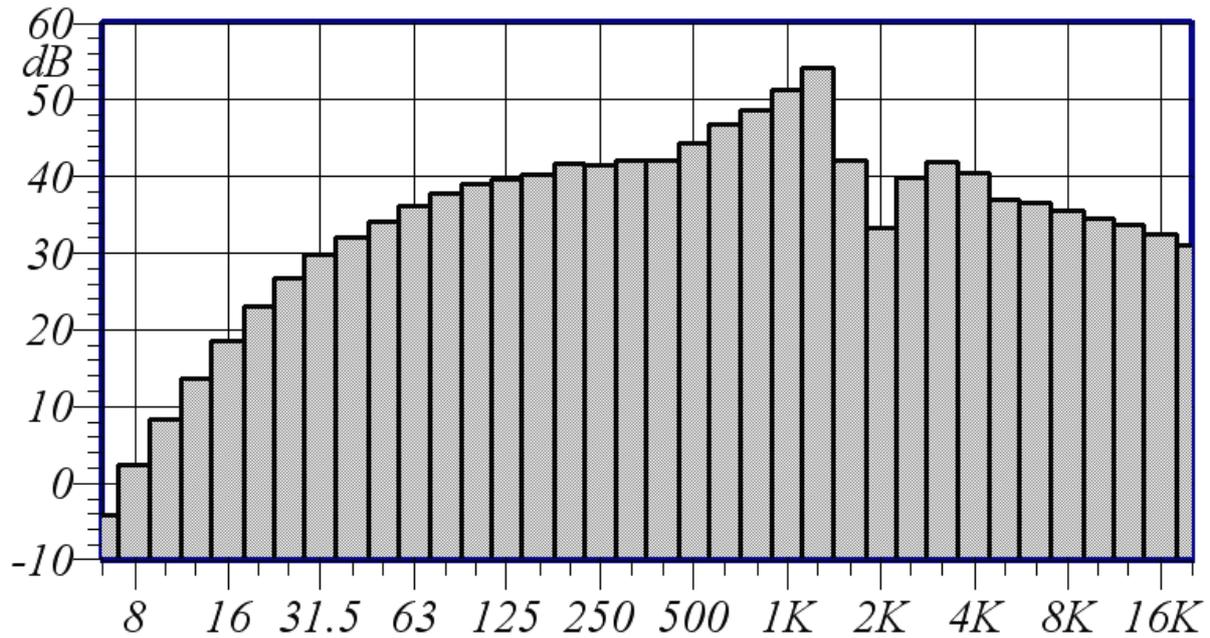


Grafico 2 - Distribuzione spettrale con ponderazione A del livello equivalente rilevato

day	$L_{eq,d}$	$L_{eq,n}$	L_{min}	L_{max}	L_{peak}	L_{95}	L_{90}	L_{50}	L_{10}	L_5	L_1
Mer ^(*)	59.3	61.0	39.2	90.6	112.7	44.8	46.0	52.6	60.8	63.7	70.8
Gio	60.1	57.9	38.0	93.3	113.4	42.7	43.8	51.2	61.3	64.3	70.1
Ven	59.4	58.2	37.8	91.4	111.6	42.4	43.9	50.9	60.7	63.3	70.5
Sab	58.3	56.1	35.2	87.6	108.8	40.5	42.2	48.6	57.9	60.6	67.1
Dom	58.4	55.9	34.9	86.9	107.0	39.9	41.5	48.1	56.4	60.4	68.0
Lun	61.6	57.8	36.9	88.8	109.6	43.2	45.8	51.6	61.0	63.8	70.5
Mar	61.9	59.1	39.1	93.0	113.5	42.6	44.7	53.3	60.2	65.0	70.0
Mer ^(*)	60.1	58.8	39.6	92.8	114.0	43.9	45.9	53.0	62.2	64.1	71.0

Tabella 2 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri

* Dati parziali su un monte ore non completo rispetto al periodo di riferimento (misura avviata/conclusa nel corso della giornata).

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Leq _d – 06.00-22.00	57,8
Leq _n – 22.00-06.00	59,7
L _{min}	37,2
L _{max}	92,9
L _{peak}	115,0
L95	42,7
L90	43,9
L50	49,8
L10	59,1
L5	62,3
L1	69,3

Tabella 3 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali

Secondo il Piano di Classificazione Acustica adottato dal comune di Salbertrand, il ricettore rientra nella Classe I - Aree particolarmente protette – in funzione della sua destinazione d'uso come residenza per anziani. Valgono, pertanto, i seguenti limiti d'immissione sonora:

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40

In allegato alla presente relazione sono riportate le schede che riassumono i parametri meteorologici di interesse rilevati durante l'esecuzione di tutti i rilievi fonometrici e per tutta la durata del periodo di monitoraggio.

In corrispondenza del punto ricettore non è stata rilevata la presenza di componenti impulsive o tonali. Il ricettore è caratterizzato dalla presenza, sul fronte nord, di una viabilità caratterizzata da medi volumi di traffico e sul fronte sud dalla presenza, a distanza contenuta, della linea ferroviaria. Non si rilevano condizioni orografiche sfavorevoli e non si rileva la presenza di ulteriori fonti di disturbo particolari. Tuttavia quanto misurato presenta livelli superiori, sia in periodo diurno sia in fascia notturna, rispetto ai limiti fissati dalla classe acustica di appartenenza.

2.4.2 AO_RUM_03_SAL_03: strada vicinale delle Gorge, Salbertrand



Figura 8 – Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx)

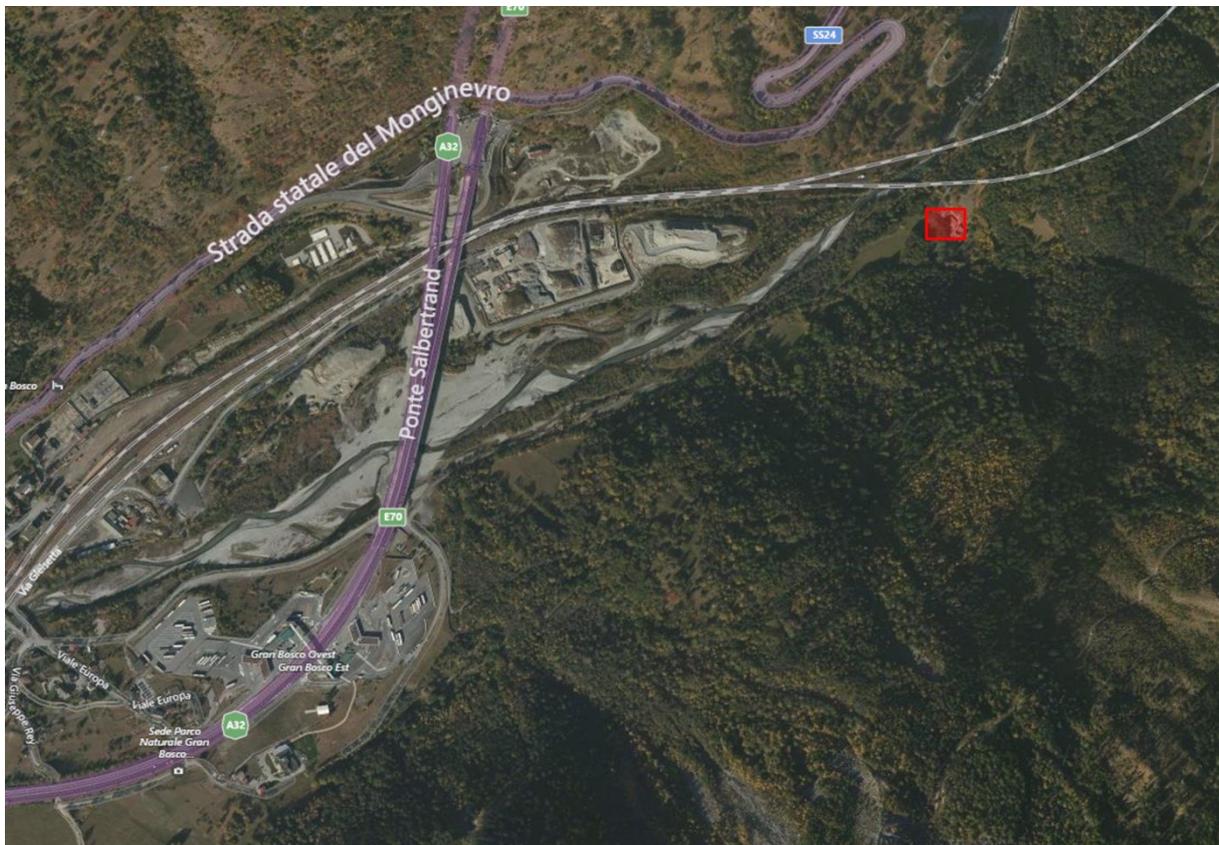


Figura 9 – Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®)

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

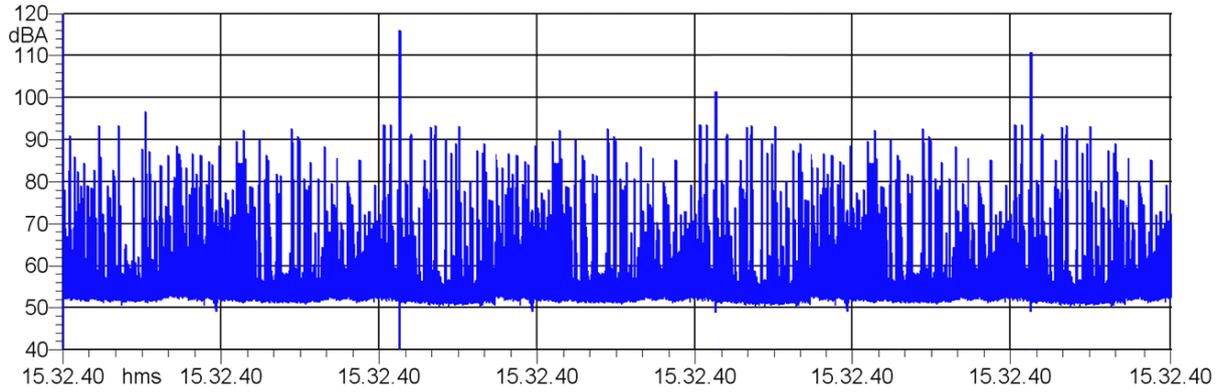


Grafico 3 - Evoluzione del livello di rumore $Leq(A)$ in funzione del tempo

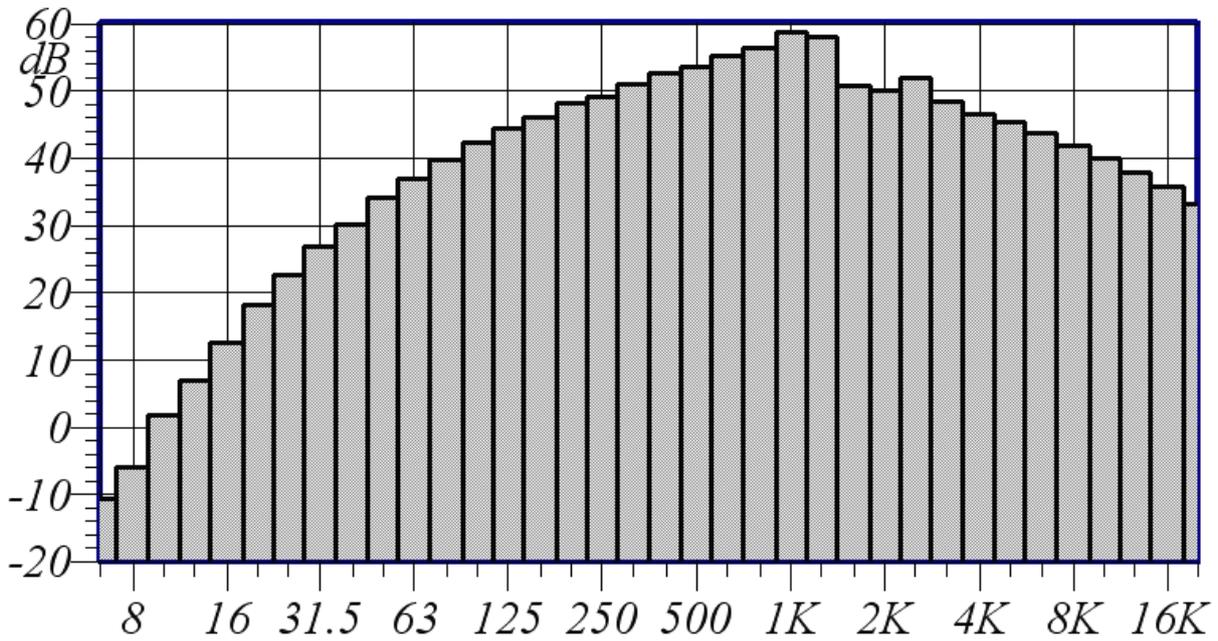


Grafico 4 - Distribuzione spettrale con ponderazione A del livello equivalente rilevato

day	Leq_d	Leq_n	L_{min}	L_{max}	L_{peak}	L_{95}	L_{90}	L_{50}	L_{10}	L_5	L_1
Mer ^(*)	66.2	61.4	50.0	94.2	117.4	51.5	51.9	53.0	56.8	61.9	70.7
Gio	67.0	60.8	50.3	92.8	116.2	50.4	52.0	53.2	57.0	62.5	71.1
Ven	63.9	58.7	48.8	116.3	124.8	53.0	53.4	53.9	57.2	62.2	70.5
Sab	65.8	60.0	49.4	94.9	110.7	52.0	52.7	54.1	57.9	64.0	73.2
Dom	64.2	59.4	47.2	101.5	113.2	50.5	52.5	54.4	58.0	61.8	69.9
Lun	68.0	61.2	51.1	92.9	102.6	49.9	52.0	53.6	55.9	63.6	71.2
Mar	66.9	62.0	50.4	110.4	108.9	51.3	51.8	53.3	56.6	64.1	71.8
Mer ^(*)	65.7	61.6	50.9	94.1	105.0	50.1	51.0	54.0	57.1	62.9	72.4

Tabella 4 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Leq _d – 06.00-22.00	66,8
Leq _n – 22.00-06.00	61,9
L _{min}	50,1
L _{max}	116,3
L _{peak}	124,8
L95	51,3
L90	51,6
L50	53,3
L10	56,3
L5	61,4
L1	70,6

Tabella 5 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali

Secondo il piano di Classificazione Acustica del comune di Salbertrand, il ricettore in esame ricade nella Classe III – Aree di tipo misto – cui si applicano i seguenti limiti massimi d'immissione:

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III	Aree di tipo misto	60	50

In corrispondenza del punto ricettore non è stata rilevata la presenza di componenti impulsive o tonali.

Il ricettore è caratterizzato da una posizione relativamente isolata in corrispondenza della quale non si rileva la presenza di particolari fonti di disturbo, ad eccezione della quota di rumore dovuta al traffico veicolare sulla strada statale 24 ed al passaggio dei treni sulla linea ferroviaria storica.

Rispetto ai limiti fissati dalla classe acustica di appartenenza, quanto misurato presenta livelli superiori sia in periodo diurno sia in fascia notturna.

2.4.3 AO_RUM_03_SAL_04: borgata Moncellier, Salbertrand



Figura 10 – Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx)

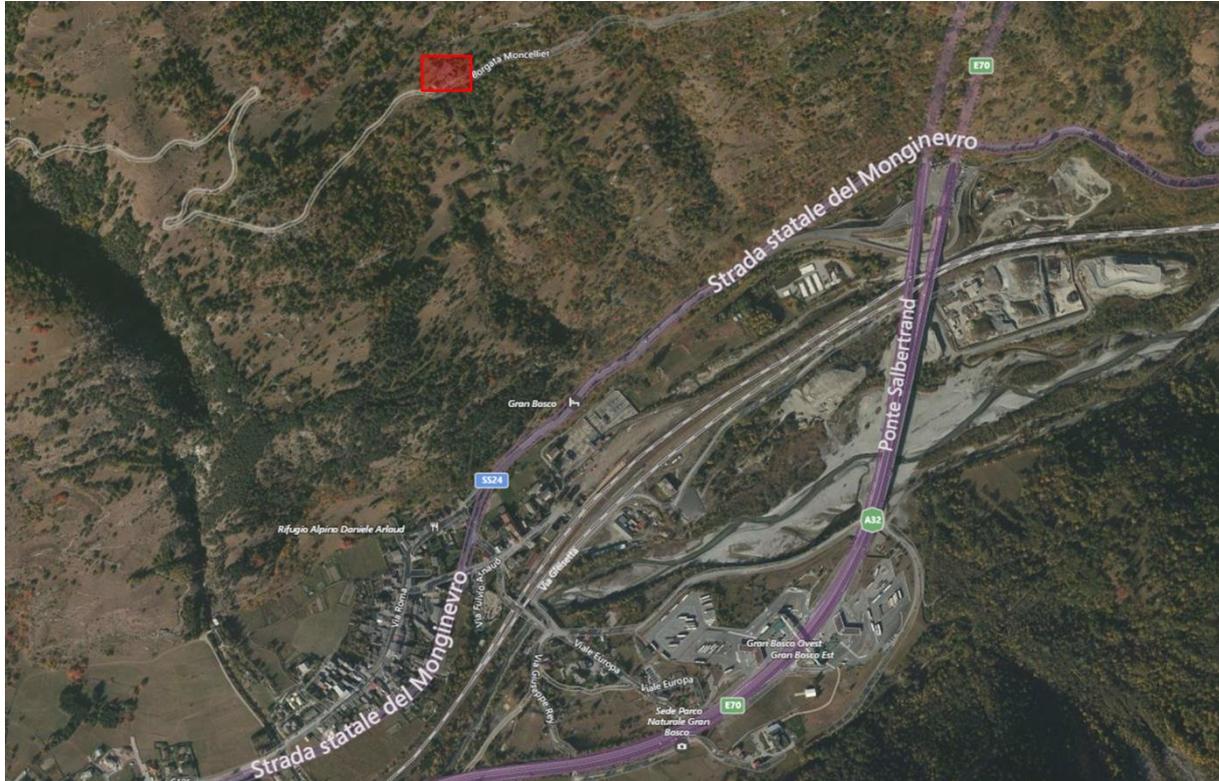


Figura 11 – Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®)

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

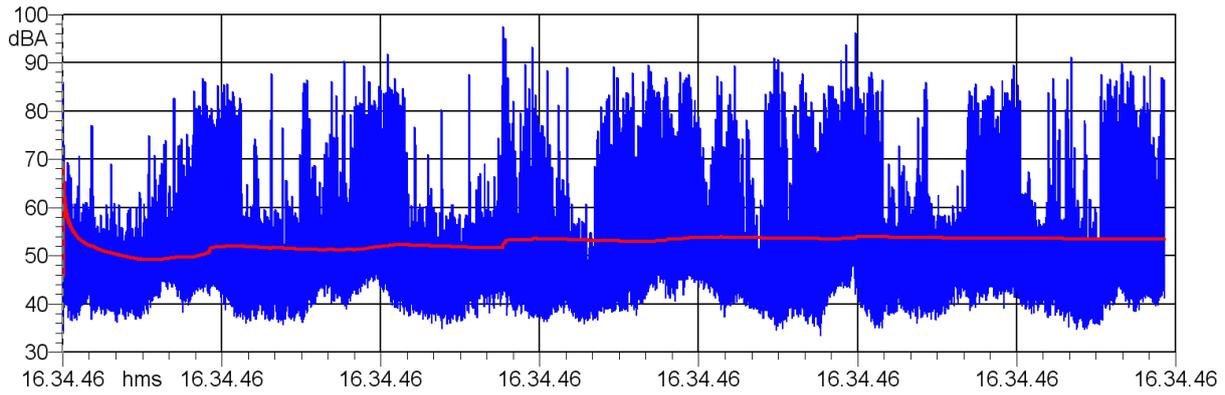


Grafico 5 - Evoluzione del livello di rumore $Leq(A)$ in funzione del tempo

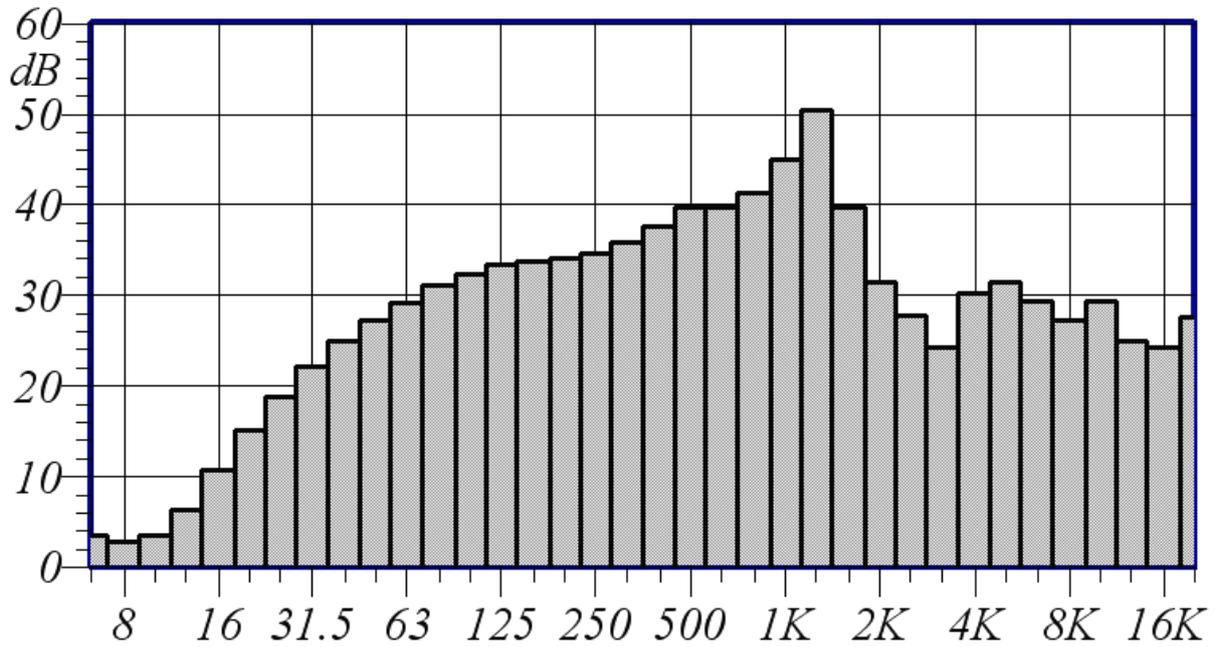


Grafico 6 - Distribuzione spettrale con ponderazione A del livello equivalente rilevato

day	Leq_d	Leq_n	L_{min}	L_{max}	L_{peak}	L_{95}	L_{90}	L_{50}	L_{10}	L_5	L_1
Mer ^(*)	56.9	46.4	36.9	77.5	100.6	40.4	42.2	47.3	50.8	53.2	62.4
Gio	57.3	47.2	36.3	86.6	105.9	41.0	43.1	48.0	51.4	54.1	63.1
Ven	56.6	46.8	35.7	91.4	109.9	40.8	43.0	47.4	51.1	54.5	62.6
Sab	55.9	46.5	36.2	97.2	117.6	42.0	44.8	50.1	54.0	56.2	65.1
Dom	58.3	49.1	35.5	89.2	106.8	40.5	43.6	48.4	52.2	55.4	63.8
Lun	57.0	47.2	35.0	95.9	114.8	40.6	42.9	47.6	53.6	54.6	64.1
Mar	56.1	46.9	34.9	90.7	108.0	41.4	43.2	46.9	53.8	54.4	64.0
Mer ^(*)	57.4	48.1	36.0	89.4	108.2	41.2	43.5	47.2	53.5	55.0	62.9

Tabella 6 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Leq _d – 06.00-22.00	56,7
Leq _n – 22.00-06.00	46,8
L _{min}	34,9
L _{max}	96,0
L _{peak}	117,6
L95	40,5
L90	41,5
L50	46,3
L10	51,7
L5	54,0
L1	62,5

Tabella 7 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali

In base al Piano di Classificazione Acustica adottato dal Comune di Salbertrand, anche questo ricettore appartiene alla Classe III – Aree di tipo misto – per cui si richiamano di seguito i livelli massimi d'immissione sonora.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III	Aree di tipo misto	60	50

In corrispondenza del punto ricettore non è stata rilevata la presenza di componenti impulsive o tonali.

Il ricettore è caratterizzato da una posizione relativamente isolata in corrispondenza della quale non si rileva la presenza di particolari fonti di disturbo.

2.4.4 AO_RUM_03_SAL_02: via delle Celse, Salbertrand



Figura 12 – Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx)

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

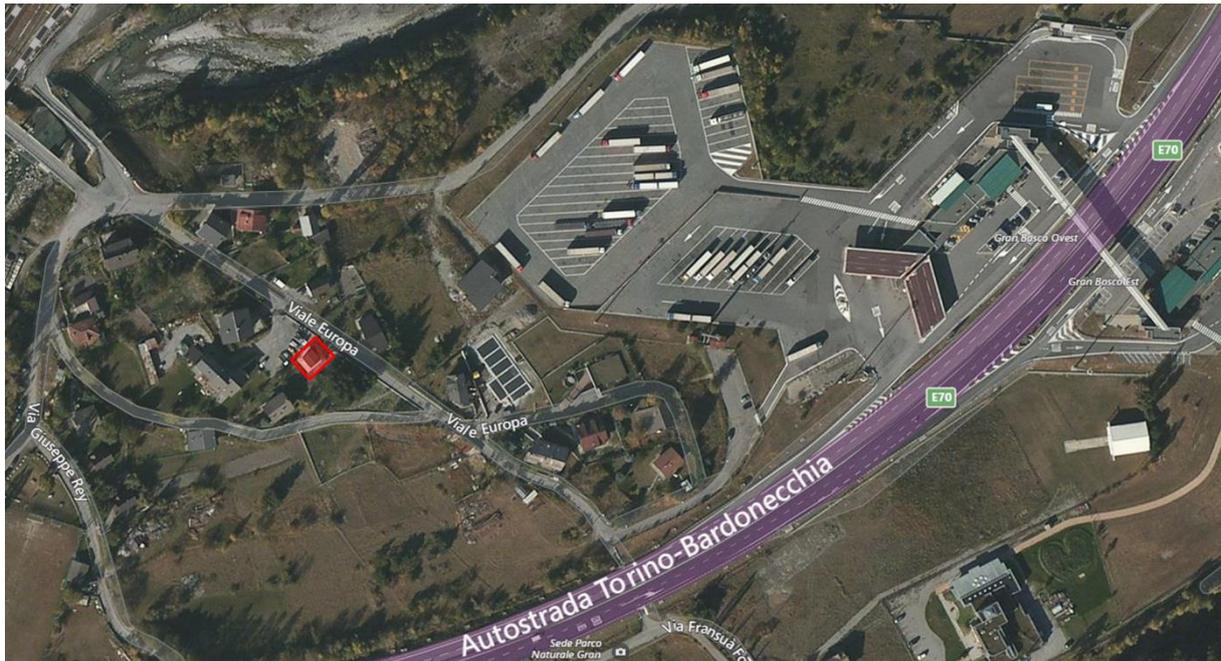


Figura 13 – Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®)

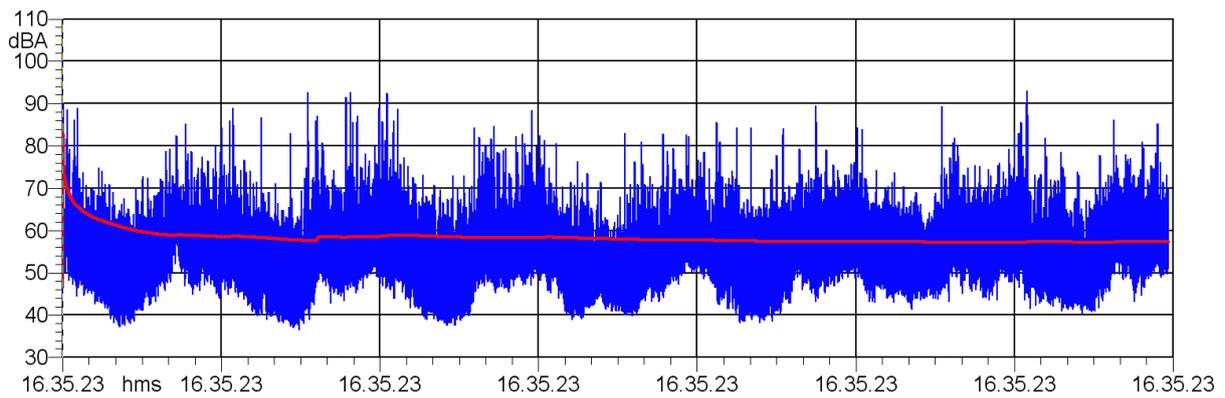


Grafico 7 - Evoluzione del livello di rumore $Leq(A)$ in funzione del tempo

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

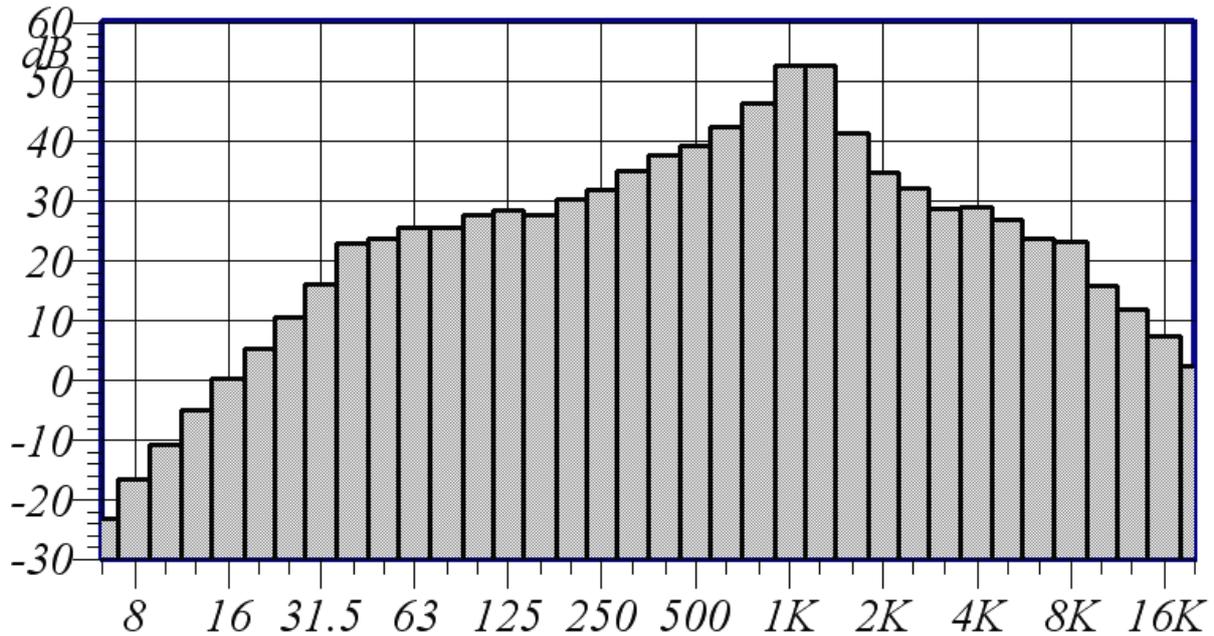


Grafico 8 - Distribuzione spettrale con ponderazione A del livello equivalente rilevato

day	Leq _d	Leq _n	L _{min}	L _{max}	L _{peak}	L ₉₅	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀	L ₅	L ₁
Mer ^(*)	58.0	51.9	38.1	88.5	106.6	42.4	44.5	53.2	58.8	61.1	66.0
Gio	57.7	52.2	36.8	88.6	105.1	42.2	44.9	52.8	59.0	61.2	66.3
Ven	58.1	52.8	36.5	93.6	120.7	44.1	46.0	53.8	59.9	62.0	67.1
Sab	57.2	52.6	37.7	88.1	104.5	43.0	45.4	52.9	58.1	60.6	65.8
Dom	56.5	51.5	39.8	85.8	101.1	43.2	45.8	52.6	59.2	61.1	66.4
Lun	58.2	53.1	40.9	89.7	103.6	42.6	45.9	53.0	58.8	61.4	67.0
Mar	58.4	54.0	40.0	92.4	107.2	41.7	46.0	52.4	59.3	61.5	66.6
Mer ^(*)	57.7	52.8	43.8	86.0	99.4	45.4	48.8	53.6	60.8	61.4	66.2

Tabella 8 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri

Leq _d – 06.00-22.00	58,1
Leq _n – 22.00-06.00	52,6
L _{min}	36,5
L _{max}	110,4
L _{peak}	120,7
L ₉₅	42,8
L ₉₀	44,8
L ₅₀	53,0
L ₁₀	58,5
L ₅	60,5
L ₁	66,3

Tabella 9 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali

Sulla base del Piano di Classificazione Acustica adottato dal Comune di Salbertrand, il ricettore in esame risulta appartenere anch'esso alla Classe III – Aree di tipo misto.

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III	Aree di tipo misto	60	50

In corrispondenza del punto ricettore non è stata rilevata la presenza di componenti impulsive o tonali. Il ricettore è caratterizzato dalla presenza di una viabilità solo secondaria e dalla linea ferroviaria anche se non collocata nelle immediate vicinanze. Non si rilevano condizioni orografiche sfavorevoli e non si rileva la presenza di ulteriori fonti di disturbo particolari.

L'unico superamento, rispetto ai livelli della classificazione acustica, si registra per il periodo notturno durante il quale il livello misurato eccede di un paio di dB.

2.4.5 AO_RUM_03_COL_01: via della Centrale Elettrica, Chiomonte



Figura 14 – Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx)

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

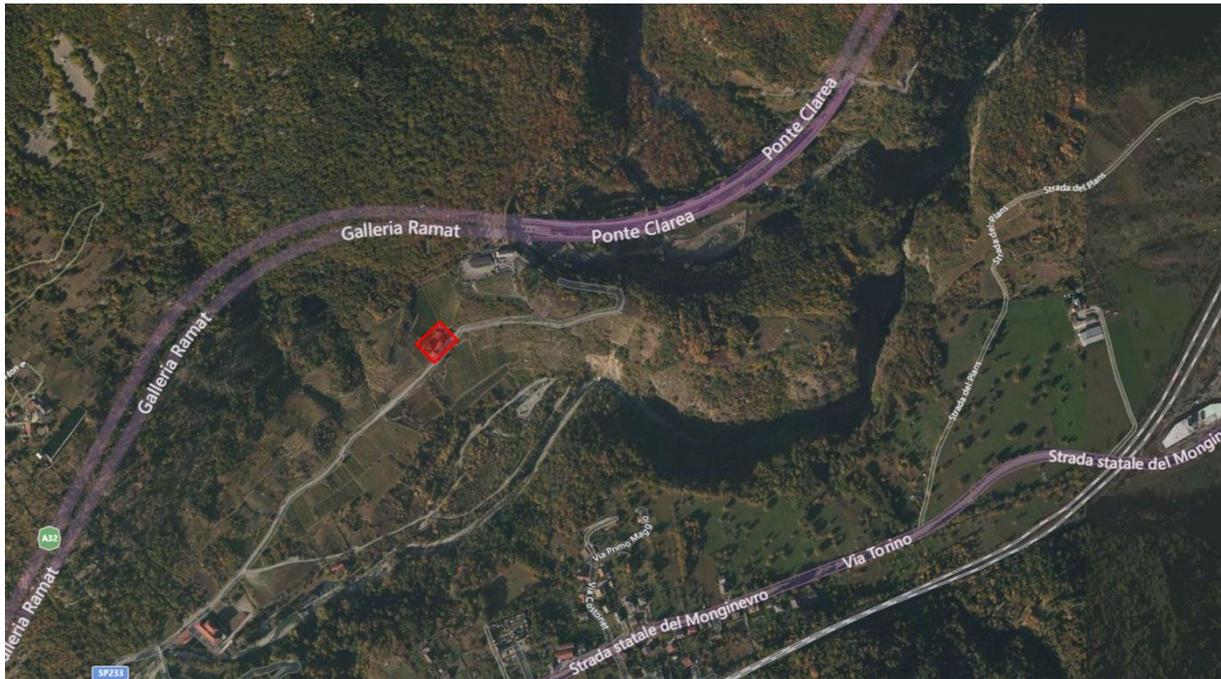


Figura 15 – Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®)

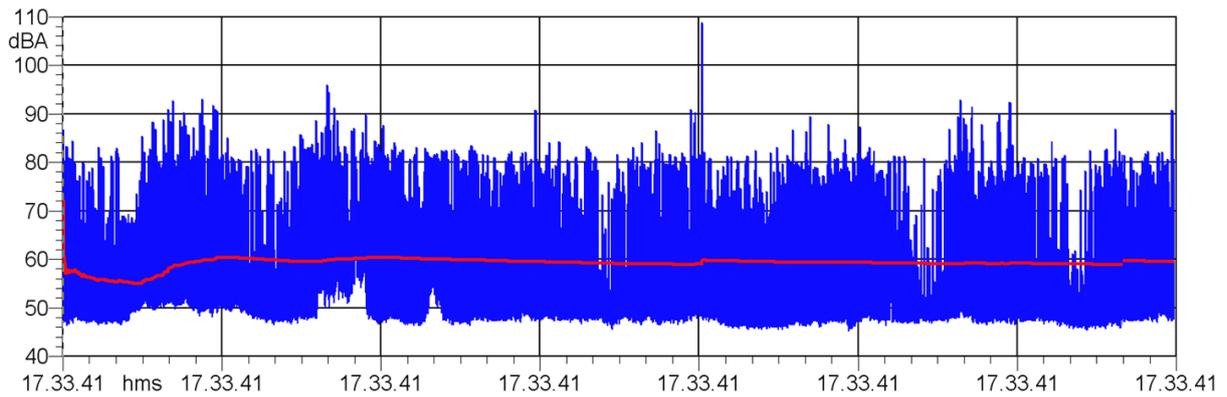


Grafico 9 - Evoluzione del livello di rumore $Leq(A)$ in funzione del tempo

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

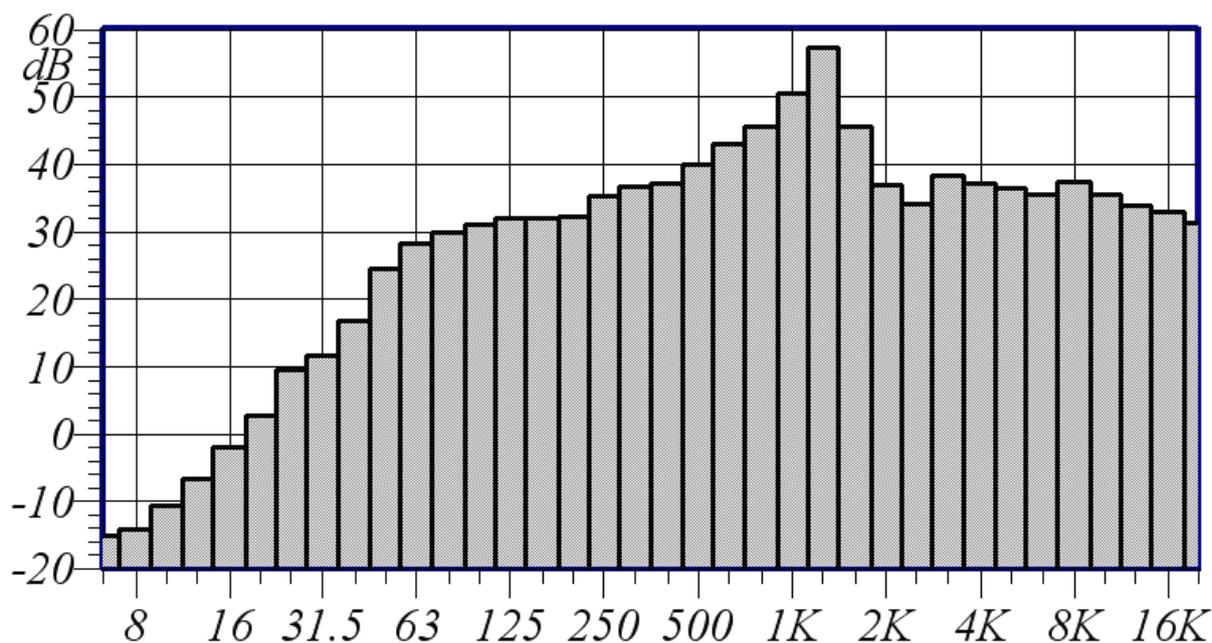


Grafico 10 - Distribuzione spettrale con ponderazione A del livello equivalente rilevato

day	Leq _d	Leq _n	L _{min}	L _{max}	L _{peak}	L ₉₅	L ₉₀	L ₅₀	L ₁₀	L ₅	L ₁
Mer ^(*)	59.0	55.6	46.4	86.4	97.3	48.4	49.0	50.8	57.0	60.2	70.0
Gio	60.6	54.8	46.8	92.5	101.4	47.9	49.3	51.0	56.6	60.0	68.4
Ven	59.8	56.0	47.7	96.1	113.2	48.8	49.5	50.8	56.8	60.6	68.6
Sab	60.4	56.2	47.2	90.6	99.8	48.5	48.9	50.5	55.9	59.9	67.9
Dom	58.9	54.5	48.0	107.6	122.3	48.1	48.6	50.0	56.2	60.3	68.9
Lun	61.1	55.1	46.1	89.8	102.0	48.3	48.9	50.1	54.8	58.5	70.1
Mar	60.5	56.0	45.8	93.6	111.8	47.6	48.1	49.7	54.4	57.8	70.4
Mer ^(*)	62.2	54.7	48.4	90.4	104.5	49.5	50.0	50.9	57.1	61.0	71.0

Tabella 10 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri

Leq _d – 06.00-22.00	60,2
Leq _n – 22.00-06.00	55,3
L _{min}	45,8
L _{max}	107,6
L _{peak}	122,3
L ₉₅	48,7
L ₉₀	49,1
L ₅₀	50,6
L ₁₀	56,4
L ₅	60,0
L ₁	70,2

Tabella 11 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali

Sulla base del Piano di Classificazione acustica adottato dal Comune di Chiomonte, il ricettore risulta iscritto in Classe II – Aree prevalentemente residenziali – per la quale valgono i seguenti limiti massimi d'immissione:

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45

In corrispondenza del punto ricettore non è stata rilevata la presenza di componenti impulsive o tonali.

Il ricettore è caratterizzato da una posizione relativamente isolata in corrispondenza della quale non si rileva la presenza di particolari fonti di disturbo ad eccezione di un gruppo elettrogeno posto a valle di circa 80 metri lungo la via Centrale Elettrica procedendo in discesa verso la via Roma. Nonostante ciò si rimarcano livelli equivalenti superiori a quanto previsto dalla classe acustica di appartenenza, sia in periodo diurno sia in fascia notturna.

2.5 Osservazioni conclusive

La campagna di monitoraggio acustico, condotta presso i ricettori selezionati, ha comportato l'esecuzione di rilievi settimanali con misurazione in continuo sulle 24h.

Da ciascun rilievo è stato possibile ricavare il livello equivalente diurno Leq_d (orario di riferimento 06.00 ÷ 22.00) ed il livello equivalente notturno Leq_n (orario di riferimento 22.00 ÷ 06.00).

Sono stati valutati, inoltre, i livelli corrispondenti agli indicatori statistici dei percentili e nello specifico:

- L1, L5 e L10 (eventi sonori più sporadici);
- L50;
- L90 e L95 (rumore di fondo, presente per la maggior parte del tempo di misura).

In corrispondenza di alcuni ricettori (si veda al proposito la tabella sotto riportata) è stato registrato il superamento del limite fissato dalla classificazione acustica territoriale di competenza, sia nel periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) che nel periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).

Nella tabella riportata di seguito, sono schematizzati gli esiti del raffronto tra il valore rilevato di livello equivalente ed i corrispondenti limiti previsti dai piani di classificazione acustica dei comuni di su cui insistono i ricettori (Comune di Salbertrand e Comune di Chiomonte) in funzione della classe di appartenenza.

Ricettore	Livello diurno		Livello notturno	
	Inferiore al limite di normativa	Superiore al limite di normativa	Inferiore al limite di normativa	Superiore al limite di normativa
1		☒		☒
2		☒		☒
3	☑		☑	
4	☑			☒
5		☒		☒

3. VIBRAZIONI

Le indagini condotte per la componente “vibrazioni” hanno avuto lo scopo di valutare le modalità di trasmissione delle vibrazioni nel terreno e verso gli edifici potenzialmente oggetto di disturbo.

I sopralluoghi e le indagini strumentali sono stati eseguiti durante la giornata del 21/10/2016 presso l’area della stazione ferroviaria di Salbertrand e nelle sue immediate vicinanze.

Le misurazioni sono state eseguite con due differenti sorgenti:

- il transito dei convogli ferroviari, al fine sia di quantificare l’entità delle vibrazioni sia di osservare le modalità della loro attenuazione in funzione della distanza dal binario di corsa;
- la generazione di un impulso sul terreno, tramite una massa battente lasciata cadere dall’altezza di circa 2m, al fine di definire la *funzione di trasferimento* tra due punti noti.



Figura 16 – Immagini delle differenti modalità di indagine strumentale

3.1 Strumentazione di misura utilizzata

Per l’esecuzione delle misurazioni è stata utilizzata la seguente strumentazione tecnica:

- Sonde accelerometriche Bruel&Kjaer Mod. 4506 e 4507;
- Analizzatore front-end per acquisizione dati multicanale, Bruel&Kjaer mod. “Pulse” Lan XI Mod.3050-A-060.

3.2 Metodica di esecuzione delle misure

Le misurazioni sono state eseguite in due differenti aree di riferimento:

- l’area di pertinenza della stazione ferroviaria per misurazioni di vibrazioni sul terreno in vicinanza della futura area di attività del cantiere in progetto;
- l’area della vicina borgata del comune di Salbertrand che si affaccia sulla piazza della stazione, con particolare riferimento all’edificio della casa di riposo “Galambra” in cui è stato possibile effettuare misurazioni di caratterizzazione della trasmissione di vibrazioni dalla base dell’edificio stesso ai solai del primo piano.

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

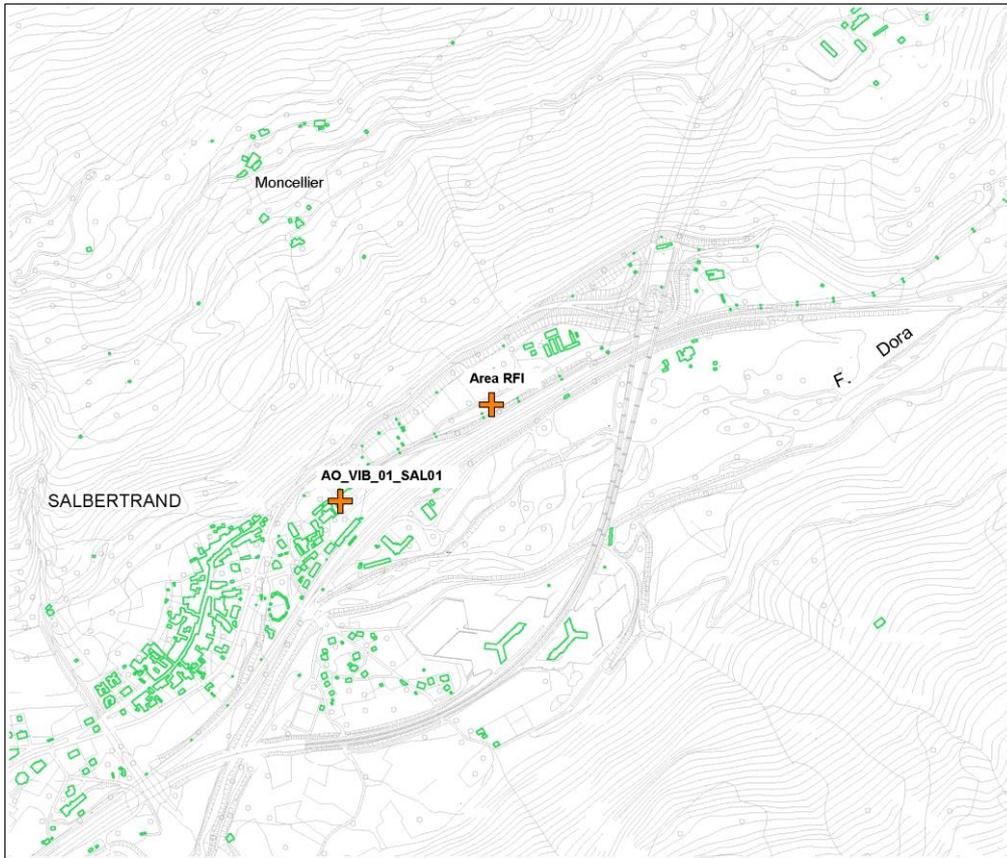


Figura 17 – Ubicazione dei punti di misura sul territorio di Salbertrand

Le postazioni di misura sul terreno sono state collocate ad una distanza di circa 2.5m e 20m dal binario dispari (e dunque sul lato nord della linea, verso il paese). A causa della presenza di ballast e di terreno non sufficientemente compatto nell'area della stazione, non è stato possibile fissare le sonde accelerometriche direttamente al suolo o su eventuali affioramenti rocciosi; si è provveduto, quindi, a fissare i medesimi su manufatti artificiali aventi come caratteristica quella di essere fortemente solidali con gli strati più profondi del terreno e non solo con lo strato superficiale. In particolare la sonda in vicinanza del binario è stata collocata su un blocco in cemento affiorante dal terreno e quella a maggiore distanza sulla rotaia di un binario morto in disuso.



Figura 18 – Punti di installazione delle sonde accelerometriche nell'area della stazione ferroviaria

Per le indagini strumentali sulla trasmissione di vibrazioni nell'edificio della casa di riposo "Galambra" le sonde accelerometriche sono state collocate contemporaneamente alla base dell'edificio ed al centro del solaio di una camera da letto al primo piano. In tal modo è stato possibile quantificare la trasmissione del segnale vibrazionale verso gli ambienti abitativi e valutare anche l'eventuale presenza di risonanze proprie dei solai.



Figura 19 – Punti di installazione delle sonde accelerometriche presso la casa di riposo

3.3 Risultati delle misurazioni al suolo in occasione dei transiti dei convogli

Le misurazioni eseguite in concomitanza dei transiti dei convogli ferroviari sono state utili per valutare l'entità delle vibrazioni medesime e per quantificare le modalità di propagazione nel terreno in presenza di una sorgente di tipo lineare rappresentata dal convoglio in transito di fronte alle postazioni di misura.

I risultati delle misurazioni sono riportati nel dettaglio nelle schede tecniche di misura allegate al presente documento.

L'analisi dei risultati porta alle seguenti considerazioni:

- 1) Per quanto riguarda la trasmissione di vibrazioni sul terreno, si osserva un'attenuazione, in funzione della distanza dal binario, che si presenta più elevata alle basse frequenze e più ridotta alle frequenze medio-alte nell'ambito della banda di interesse indicata dalla norma UNI9614 [1Hz-80Hz].

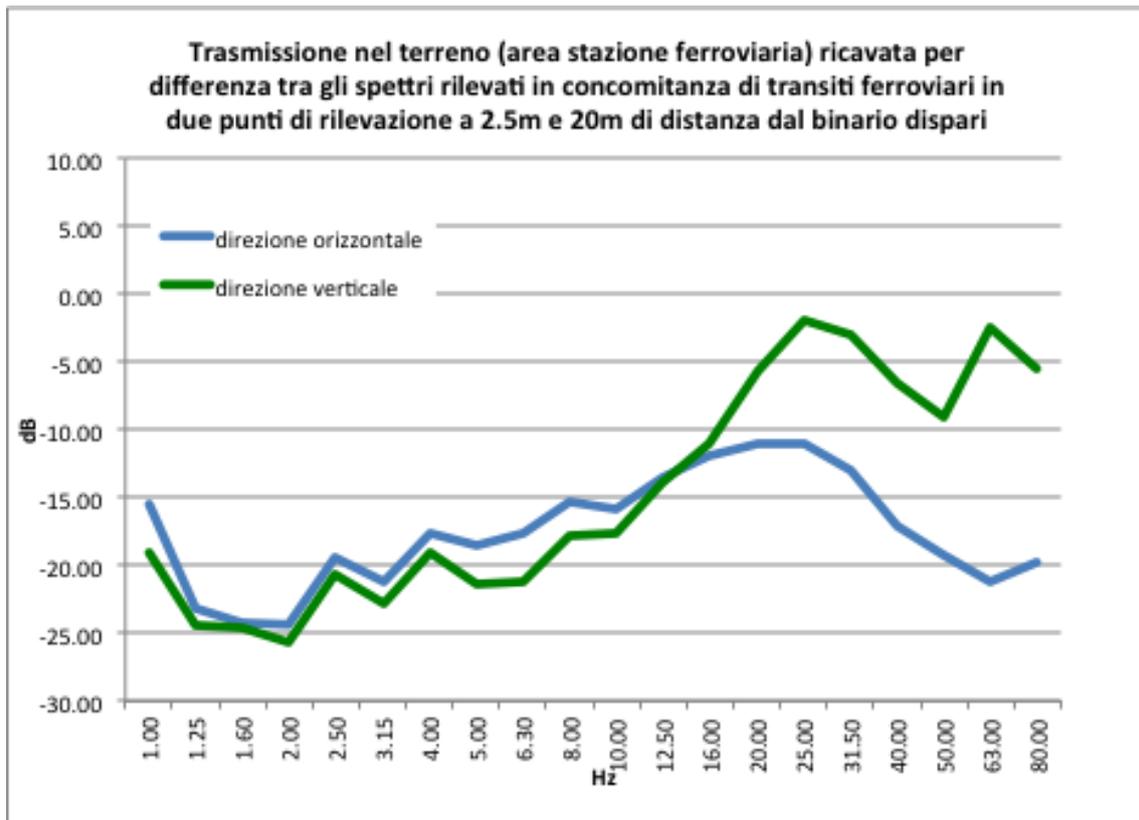


Grafico 11 - Attenuazione delle vibrazioni nel terreno, misurata presso l'area della stazione in occasione dei transiti ferroviari

- 2) Per quanto riguarda il parametro p.c.p.v. (*peak component particle velocity*) relativo alle possibili correlazioni tra transiti di convogli e fessurazioni o danni di diversa natura sulle strutture edili, i valori rilevati si mantengono ampiamente al di sotto delle soglie indicate dalla norma tecnica UNI9916.

Ai transiti dei convogli non è dunque associabile una potenziale criticità in termini di nesso causa-effetto con eventuali danni a strutture edili in vicinanza della linea ferroviaria.

3.4 Risultati delle misurazioni al suolo con sollecitazioni impulsive

A completamento delle indagini strumentali sul terreno, nella porzione di area della stazione ferroviaria, sono state eseguite rilevazioni con sorgente impulsiva e puntiforme di vibrazioni (massa rilasciata in caduta libera).

La generazione di un impulso consente infatti, secondo la teoria dei sistemi dinamici, di acquisire informazioni dirette sulla funzione di trasferimento del terreno. Queste informazioni sono utili per la definizione – per via sperimentale – delle caratteristiche di attenuazione del terreno.

In questo caso i dati acquisiti tra le due medesime postazioni di misura, già utilizzate per i rilievi in occasione dei transiti ferroviari, hanno fornito i seguenti grafici di trasmissione delle vibrazioni:

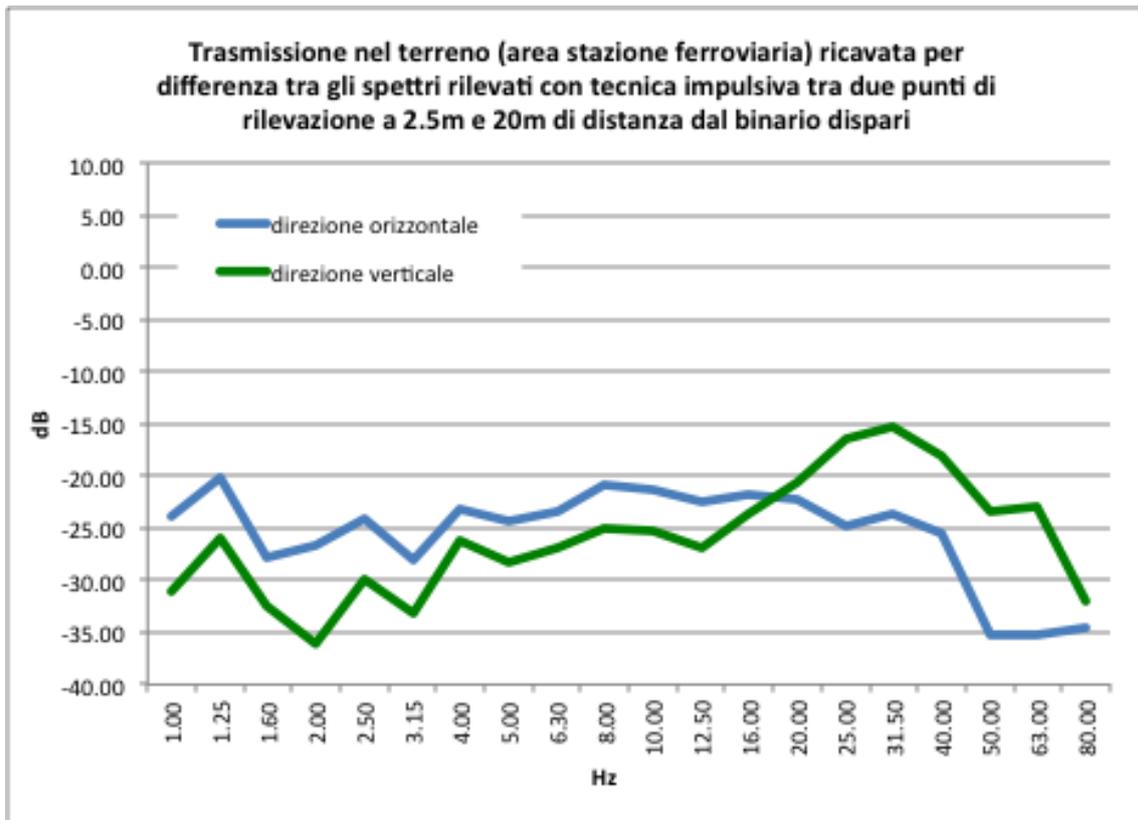


Grafico 12 - Trasmissione delle vibrazioni nel terreno, misurata nell'area della stazione ferroviaria con tecnica impulsiva

3.5 Risultati delle misurazioni sull'edificio della casa di riposo

Le misurazioni di vibrazioni sulla struttura edile della casa di riposo (ricettore a circa 60m di distanza dalla linea ferroviaria) sono state finalizzate alla definizione della propagazione del segnale dalla base dell'edificio al centro dei solai del piano primo.

Queste informazioni, utilizzabili poi anche per stime previsionali su altri edifici di simile tipologia, si integrano con quelle ricavate dalle misurazioni sul terreno per poter effettuare stime previsionali dell'entità delle vibrazioni negli ambienti abitativi durante le future attività in progetto.

I dati di dettaglio delle misurazioni sono riportati nelle schede di misura allegate al presente documento. Da essi, acquisiti con metodo impulsivo e relativi alla propagazione del segnale tra la base dell'edificio ed il centro del solaio del primo piano, si ricava il seguente grafico di trasmissione delle vibrazioni:

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

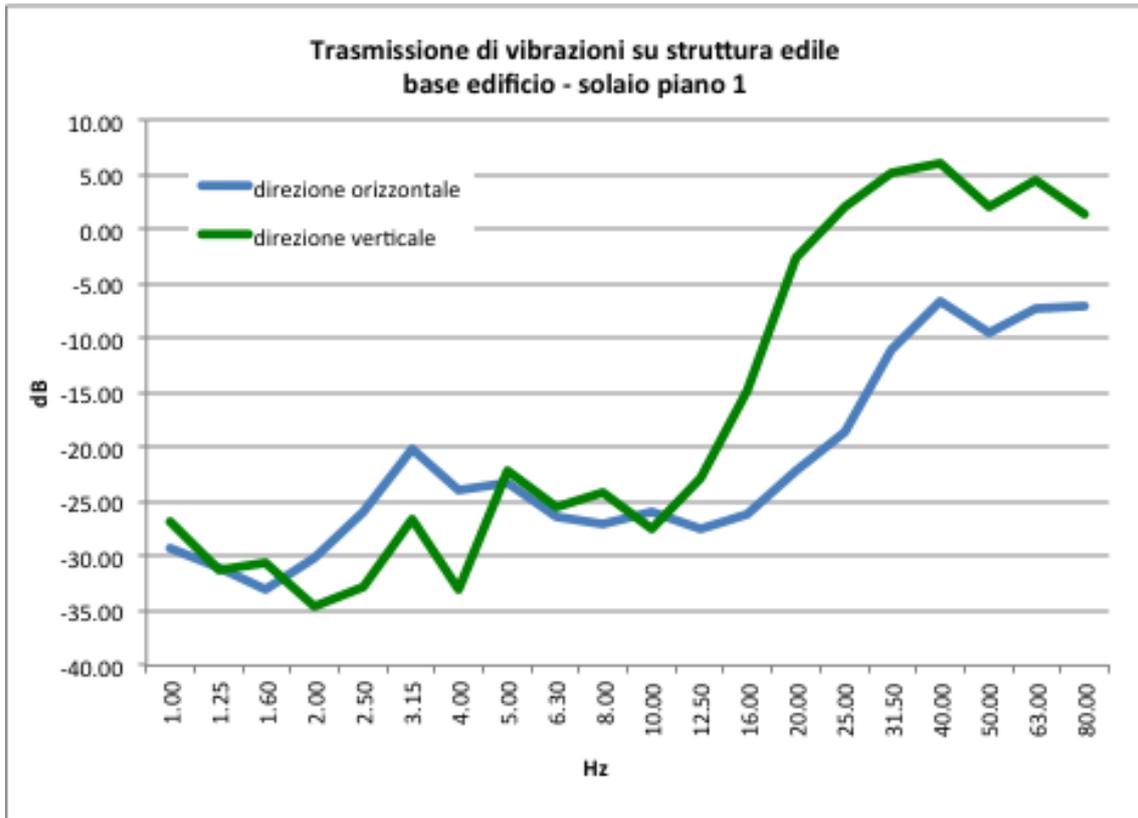


Grafico 13 - Trasmissione del segnale tra base edificio e centro solaio del primo piano.

Dai dati sperimentali acquisiti sul campo si può osservare come risulti più elevata la trasmissione delle vibrazioni lungo l'asse verticale (anche in virtù delle risonanze dei solai) e che, quindi, ai fini del presente studio ed in via cautelativa, la direzione di propagazione verticale sarà utilizzata come riferimento per il calcolo di stima previsionale verso i ricettori.

4. SUOLO

4.1 Metodologia di lavoro

I lavori sono stati progettati ed eseguiti in base alle linee guida per l'attività pedologica dell'IPLA (doc. DS02/P11 del 02/2003). Le operazioni progettuali da intraprendere in base alla linea guida sono consecutive e seguono le fasi: inquadramento – approfondimento – conoscenza puntuale – secondo approfondimento – controllo.

Di principio sono inoltre possibili due tipologie di indagine:

- tramite trivellate manuali (più rapida, fornisce però solo un sottoinsieme di informazioni);
- tramite la realizzazione di profili pedologici (più onerosa, fornisce il catalogo completo di informazioni).

In entrambi i casi è possibile il campionamento di materiale per la successiva esecuzione di analisi di laboratorio.

Nel caso in esame, le varie fasi erano già state sviluppate nel PMA ante operam del cunicolo esplorativo della Maddalena per la componente suolo, ragione per cui le nuove aree sono state indagate solo in ottica di inquadramento pedologico delle unità, tramite una prima griglia di trivellate.

Definiti i limiti del perimetro di indagine sulle aree di progetto emendate, all'interno delle aree di cantiere sono state quindi programmate le indagini di inquadramento pedologico delle unità di suolo. È stata inoltre prevista la raccolta di campioni caratteristici degli orizzonti di suolo riscontrati, volti alla caratterizzazione tessiturale, del grado di acidità, del contenuto di sostanza organica e del contenuto di sostanze nutritive di rilievo per flora e vegetazione (calcio, fosforo, magnesio, potassio).

In data 19.09.2016 sono state effettuate le indagini della componente suolo all'interno delle due zone di cantiere interessate dalla variante Maddalena, come precisato all'interno della premessa:

- Colombera: area prossima e strettamente connessa sotto il profilo della continuità ambientale con l'attuale area di cantiere della Maddalena;
- Salbertrand: nuova area per il progetto TELT.

I punti d'indagine, ottimizzati direttamente sul posto in occasione del sopralluogo, sono evidenziati nelle successive figure:

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

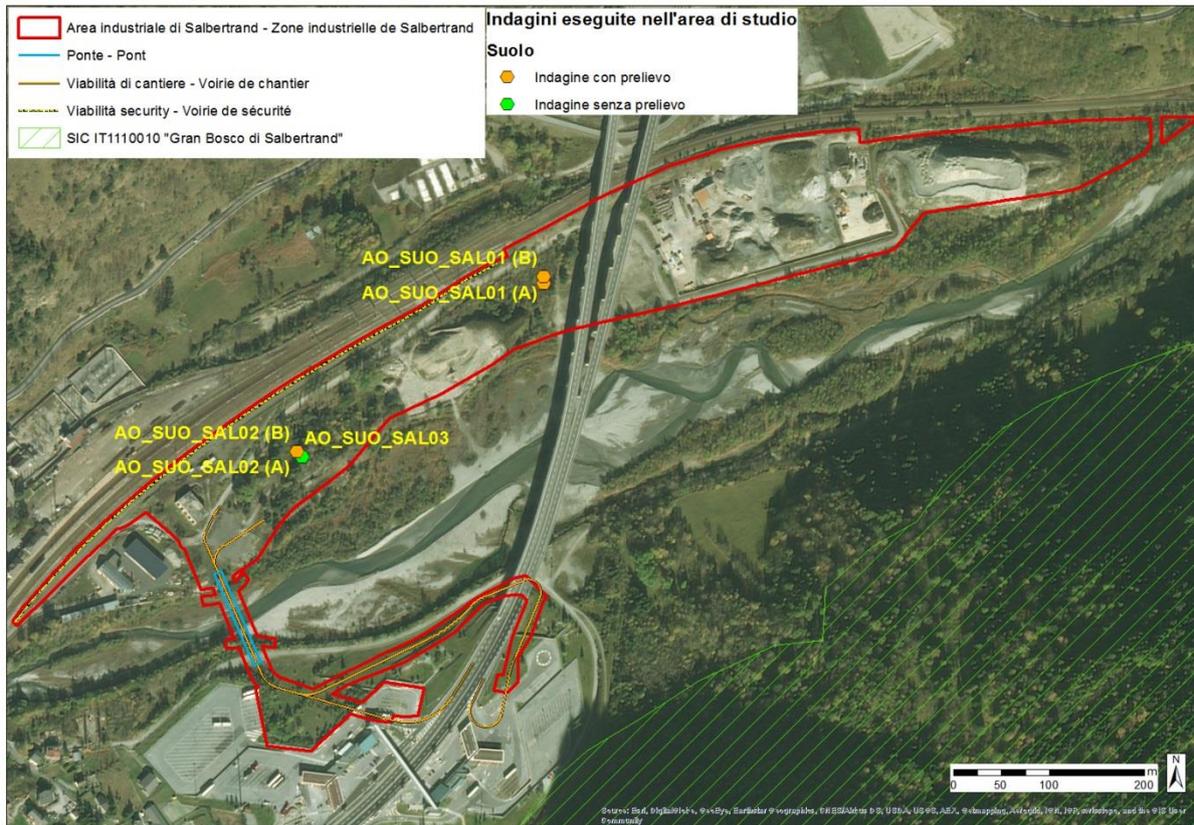


Figura 20 – Ubicazione delle indagini all'interno dell'area di Salbertrand

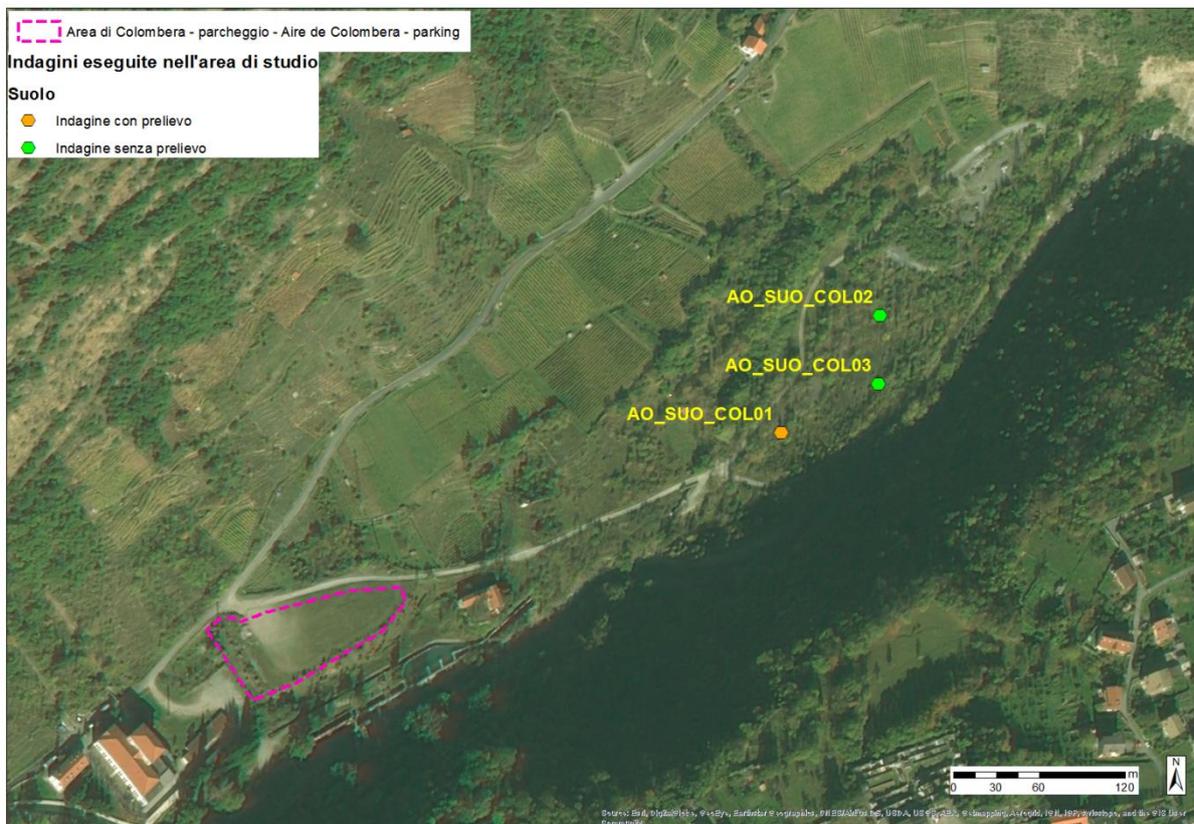


Figura 21 – Ubicazione delle indagini all'interno dell'area di Colombera

Si evidenzia come le indagini svolte in questa sede, per quanto appropriate alle finalità del progetto in questa fase, non siano da considerarsi esaustive e rappresentative del perimetro di indagine oltre al grado di dettaglio presentato, anche in virtù della notevole anisotropia di questa componente ambientale.

Si segnala che alcune aree a est dei piloni autostradali non sono risultate accessibili in quanto sottoposte a sequestro. Per esse sono stati pertanto estrapolati i risultati in base alle osservazioni svolte nelle aree limitrofe. A seguito della bonifica le zone oggi inaccessibili potranno essere rilevate a fini più strettamente pedologici in fase di monitoraggio ante-operam.

I campioni di suolo sono stati prelevati in corrispondenza dei punti indicati in arancione in **Figura 20** e in **Figura 21**, mentre in corrispondenza di quelli indicati in colore verde sono state effettuate trivellate che hanno confermato la medesima tipologia di suolo ma dai quali non sono stati raccolti campioni. Per ognuno dei punti individuati sono state effettuate circa 10 trivellate, utilizzando diverse tipologie di trivelle manuali di tipo Edelman (un esempio è visibile in Figura 22), con i necessari attacchi, adatti a svolgere indagini sia in terreni misti, che in terreni sassosi. I campioni di suolo sono stati raccolti all'interno di contenitori in vetro (come richiesto dal laboratorio), chiusi ermeticamente e consegnati sollecitamente al laboratorio per lo svolgimento delle analisi. È stata effettuata una prima cernita del materiale in situ sulla base della granulometria: la porzione di materiale con pezzatura superiore ai 2 cm è stata valutata direttamente sul posto, e il materiale con pezzatura superiore ai 2 cm ca. è stato escluso dalla campionatura.



Figura 22 – Esempio di trivella utilizzata in campo

4.2 Esiti delle indagini

Gli esiti delle indagini sono rappresentati sotto forma di “report” o schede in tutto e per tutto simili a quelle sviluppate nei report di monitoraggio ante operam eseguiti per il cunicolo esplorativo della Maddalena.

Alcuni parametri sono stati classificati in modo semi quantitativo, con una categorizzazione in classi come segue:

- Pendenza: pianeggiante – leggera pendenza – pendente – ripido
- Pietrosità totale: scarsa – comune – abbondante
- Rischio di inondazione: certo – probabile – possibile – assente
- Drenaggio: nullo – scarso – moderato – buono – ottimo.

4.2.1 Report di campo - area di Salbertrand

Di seguito si riportano le informazioni reperite durante le indagini in campo realizzate nell'area di Salbertrand.

AO_SUO_SAL01 (A) e AO_SUO_SAL01 (B)	
Data: 19/09/2016	Rilevatori: tecnici della società Lombardi
	
Dati generali	
<p>Condizioni meteo: soleggiato</p> <p>Metodo di prelievo del campione: trivellate manuali che hanno consentito di raccogliere due campioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AO_SUO_SAL01 (A) → suolo 0-15 cm • AO_SUO_SAL01 (B) → suolo 15-40 cm. <p>Informazioni sull'indagine: prelievo di due campioni di suolo: uno nei primi 15 cm di orizzonte e uno più profondo, tra i 15 e i 40 cm. Sono state eseguite 10 trivellate: le prime 5 sono state abortite dopo 10 cm (per scheletro sassoso) le successive 3 sono state abortite dopo 15 cm.</p> <p>Con la trivellata numero 9 sono stati raggiunti i 20 cm e con la trivellata numero 10 i 40 cm.</p>	
Descrizione stazione	
<p>Coordinate UTM-WGS84 AO_SUO_SAL01 (A): 4993567 m N, 334234 m E</p> <p>Coordinate UTM-WGS84 AO_SUO_SAL01 (B): 4993574 m N, 334234 m E</p> <p>Localizzazione: comune di Salbertrand</p> <p>Ubicazione nell'ambito della cantierizzazione: Area industriale di Salbertrand</p> <p>Uso del suolo: boscaglia di invasione</p> <p>Quota: 1006 m s.l.m.</p> <p>Pendenza: pianeggiante</p> <p>Geomorfologia: pianura alluvionale</p> <p>Litologia: depositi alluvionali recenti della Dora Riparia</p>	

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Pietrosità totale: comune

Rischio di inondazione: possibile

Drenaggio: buono

Descrizione: Vegetazione ai piedi del cumulo localizzata nella conca nella piana alluvionale, suolo facilmente disgregabile, con abbondanti radici.

Descrizione orizzonti

0-15 cm:

Orizzonte eluviale aggregato, sciolto, umido, povero di humus, dalla consistenza friabile, tessitura sabbiosa fortemente limosa, dall'odore piacevole, terroso, fresco, caratterizzato da colori caldi e regolari.

Il suolo è povero di scheletro ed è costituito per più del 75% da uno scheletro minuto (0.2-5 cm).

Struttura facilmente disgregabile e arrotondata con radici frequenti e disposte regolarmente. Assenza di lombrichi.

Non sono presenti segni evidenti di idromorfia.

15-30 cm:

Substrato pedogenetico duro, compatto, umido, dall'odore piacevole, terroso, fresco, caratterizzato da colori pallidi (grigio). Il suolo ha uno scheletro evidente e minuto (0.2-5 cm) per più del 75%. Struttura granulare, povero di humus, radici dense, frequenti e disposte regolarmente. Assenza di lombrichi. Non sono presenti segni evidenti di idromorfia.

30-40 cm:

Substrato pedogenetico sciolto, friabile, umido, dall'odore piacevole, terroso, fresco, caratterizzato da colori pallidi (grigio). Struttura: facilmente disgregabile e arrotondata, assenza di radici e di lombrichi.

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

AO_SUO_SAL02 (A) e AO_SUO_SAL02 (B)	
Data: 19/09/2016	Rilevatori: tecnici della società Lombardi
	
Dati generali	
<p>Condizioni meteo: soleggiato</p> <p>Metodo di prelievo del campione: trivellate manuali che hanno consentito di raccogliere due campioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AO_SUO_SAL02 (A) → suolo 0-10 cm • AO_SUO_SAL02 (B) → suolo 10-20 cm. <p>Informazioni sull'indagine: prelievo di due campioni di suolo: uno nei primi 10 cm di orizzonte e uno più profondo, tra i 10 e i 20 cm. Sono state eseguite 10 trivellate: tutte sono state abortite dopo i 20 cm di profondità, dal momento che la presenza di scheletro sassoso impediva di raggiungere profondità più elevate.</p>	
Descrizione stazione	
<p>Coordinate UTM-WGS84 AO_SUO_SAL02 (A) e AO_SUO_SAL02 (B) : 4993390 m N, 333975 m E</p> <p>Localizzazione: comune di Salbertrand</p> <p>Ubicazione nell'ambito della cantierizzazione: Area industriale di Salbertrand</p> <p>Uso del suolo: prateria xerica</p> <p>Quota: 1010 m s.l.m.</p> <p>Pendenza: pianeggiante</p> <p>Geomorfologia: pianura alluvionale</p> <p>Litologia: depositi alluvionali recenti della Dora Riparia</p> <p>Pietrosità totale: abbondante</p> <p>Rischio di inondazione: possibile</p> <p>Drenaggio: buono</p> <p>Descrizione: Radura nella piana alluvionale compresa tra la strada "Regione Illes Neuves" e la strada di confine del cantiere</p>	
Descrizione orizzonti	
<p>0-10 cm: Orizzonte eluviale costituito da aggregati di forma grumosa, sono presenti grandi macropori distanti meno di 1 mm uno dall'altro. Il suolo ha una consistenza friabile ed è costituito prevalentemente da sabbia. E' un suolo leggermente umifero, avente uno scheletro molto evidente ed abbondante, dalle dimensioni minute (0.2-5 cm). Il suolo è sciolto, dall'odore piacevole, terroso, fresco, caratterizzato da colori caldi e regolari. Struttura facilmente disgregabile e arrotondata con radici frequenti e disposte regolarmente. Assenza di lombrichi. Non sono presenti segni evidenti di idromorfia.</p> <p>10-20 cm: Substrato pedogenetico sciolto, dall'odore piacevole, terroso, fresco, caratterizzato da colori pallidi (grigio). Struttura costituita da aggregati granulari, facilmente disgregabile e arrotondata con radici frequenti e disposte regolarmente, sono presenti macropori. Il suolo, povero di humus, ha una consistenza friabile ed è costituito prevalentemente da sabbia. Lo scheletro è molto evidente ed abbondante, dalle dimensioni minute (0.2-5 cm). Non sono presenti lombrichi, né segni evidenti di idromorfia.</p>	

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

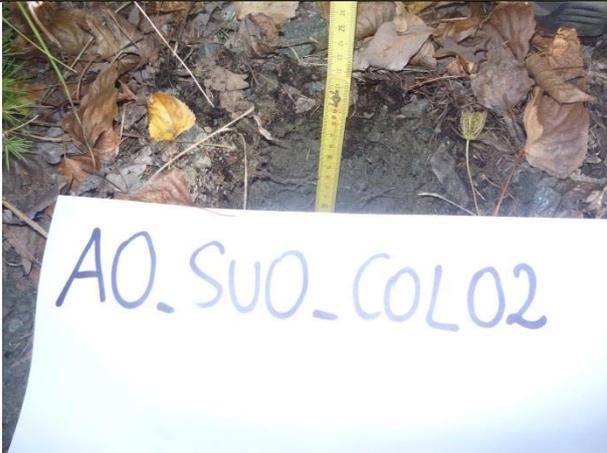
AO_SUO_SAL03	
Data: 19/09/2016	Rilevatori: tecnici della società Lombardi
Dati generali	
Condizioni meteo: soleggiato Metodo di prelievo del campione: trivellate manuali, non sono stati raccolti campioni. AO_SUO_SAL03 → suolo 0-10 cm Informazioni sull'indagine: esecuzione di 10 trivellate, con trivella in acciaio, che hanno portato a confermare un massimo di 10 cm di suolo.	
Descrizione stazione	
Coordinate UTM-WGS84 AO_SUO_SAL03 : 4993384 m N, 333981 m E Localizzazione: comune di Salbertrand Ubicazione nell'ambito della cantierizzazione: Area industriale di Salbertrand Uso del suolo: prateria xerica Quota: 1016 m s.l.m. Pendenza: pianeggiante Geomorfologia: pianura alluvionale Litologia: depositi alluvionali recenti della Dora Riparia Pietrosità totale: abbondante Rischio di inondazione: possibile Drenaggio: buono Descrizione: Radura nella piana alluvionale compresa tra la strada "Regione Illes Neuves" e la strada di confine del cantiere	
Descrizione orizzonti	
0-5 cm: Orizzonte eluviale sciolto, dall'odore piacevole, terroso, fresco, caratterizzato da colori caldi e regolari. Leggermente umifero e caratterizzato da una struttura granulare, dalla consistenza friabile, la cui tessitura è costituita da sabbia limosa. Lo scheletro è evidente e di dimensioni minute (0.2-5 cm). La struttura è facilmente disgregabile e arrotondata con radici frequenti e disposte regolarmente. Presenza di lombrichi. Non sono presenti segni evidenti di idromorfia.	
5-10 cm: Substrato pedogenetico sciolto, povero di humus, dall'odore non gradevole, caratterizzato da colori caldi pallidi (grigio). La struttura è granulare dalla consistenza friabile, facilmente disgregabile e arrotondata. La tessitura è costituita da sabbia siltosa. Lo scheletro è molto evidente e di dimensioni minute (0.2-5 cm). Le radici sono frequenti e disposte regolarmente. Presenza di lombrichi. Non sono presenti segni evidenti di idromorfia.	

4.2.2 Report di campo - area di Colombera

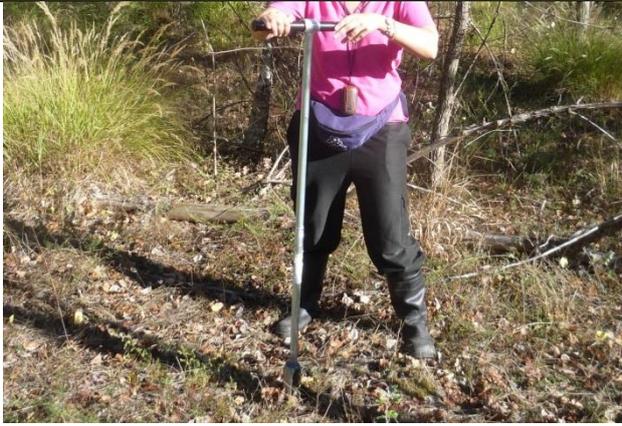
Di seguito si riportano le informazioni reperite durante le indagini in campo realizzate nell'area di Colombera.

AO_SUO_COL01	
Data: 19/09/2016	Rilevatori: tecnici della società Lombardi
	
Dati generali	
<p>Condizioni meteo: soleggiato</p> <p>Metodo di prelievo del campione: trivellate manuali che hanno consentito di raccogliere un campione dei primi 10 cm di suolo (AO_SUO_COL01).</p> <p>Informazioni sull'indagine: sono state eseguite 10 trivellate: tutte sono state abortite dopo 10 cm (per elevata presenza di scheletro sassoso).</p>	
Descrizione stazione	
<p>Coordinate UTM-WGS84 AO_SUO_COL01 : 4998700 m N, 341557 m E</p> <p>Localizzazione: comune di Chiomonte</p> <p>Ubicazione nell'ambito della cantierizzazione: Area di Colombera - parcheggio (sud dell'area)</p> <p>Uso del suolo: boscaglia d'invasione</p> <p>Quota: 675 m s.l.m.</p> <p>Pendenza: leggera pendenza</p> <p>Geomorfologia: terrazzo alluvionale</p> <p>Litologia: Depositi detritico-alluvionali e riporti antropici</p> <p>Pietrosità totale: abbondante</p> <p>Rischio di inondazione: assente</p> <p>Drenaggio: buono</p> <p>Descrizione: Conca nella piana alluvionale, presenza di vegetazione pioniera</p>	
Descrizione orizzonti	
<p>0-1 cm: Strato organico costituito da 1cm di humus poco degradato.</p> <p>1-10 cm: Orizzonte eluviale umido dalla struttura granulare, dall'odore piacevole, terroso, fresco, con macropori medi ed abbondanti distanti più di 2 mm uno dall'altro. Non sono presenti gallerie di lombrichi. Il suolo ha una tessitura costituita da sabbia limosa, è povero di humus. Lo scheletro è ricco ed è costituito prevalentemente da uno scheletro minuto (0.2 mm-5 cm) e in % minore da uno scheletro grossolano (5-20 cm). Non sono presenti segni evidenti di idromorfia.</p>	

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

AO_SUO_COL02	
Data: 19/09/2016	Rilevatori: tecnici della società Lombardi
	
Dati generali	
<p>Condizioni meteo: soleggiato Metodo di prelievo del campione: trivellate manuali, non sono stati raccolti campioni. Informazioni sull'indagine: AO_SUO_COL02 → suolo 0-10 cm Informazioni sull'indagine: esecuzione di 10 trivellate, con trivella in acciaio, che hanno portato a confermare un massimo di 10 cm di suolo. Suolo costituito prevalentemente da scheletro sassoso.</p>	
Descrizione stazione	
<p>Coordinate UTM-WGS84 AO_SUO_COL02 : 4998782 m N, 341626 m E Localizzazione: comune di Chiomonte Ubicazione nell'ambito della cantierizzazione: Area di Colombera - parcheggio Uso del suolo: boscaglia d'invasione Quota: 670 m s.l.m. Pendenza: leggera pendenza Geomorfologia: terrazzo alluvionale Litologia: Depositi detritico-alluvionali e riporti antropici Pietrosità totale: abbondante Rischio di inondazione: assente Drenaggio: buono Descrizione: radura nella piana alluvionale, presenza di vegetazione pioniera</p>	
Descrizione orizzonti	
<p>0-1 cm: Strato organico costituito da 1cm di humus poco degradato. 1-5 cm: Strato eluviale costituito da aggregati di forma poliedrica, dall'odore piacevole, terroso, fresco, con macropori medi ed abbondanti distanti più > 2mm uno dall'altro. Non sono presenti gallerie di lombrichi. Il suolo ha una tessitura costituita da sabbia limosa, è povero di humus. Lo scheletro è ricco, sembra tessere una trama ed è costituito prevalentemente da uno scheletro minuto (0.2mm-5cm) e in % minore da uno scheletro grossolano (5-20 cm). Presenza di radici non fitte. Non sono presenti segni evidenti di idromorfia. 5-10 cm: Substrato pedogenetico dalla struttura granulare, dall'odore piacevole, terroso, fresco, con macropori medi ed abbondanti aventi grandi dimensioni (> 2 mm). Non sono presenti gallerie di lombrichi. Il suolo ha una tessitura costituita da sabbia limosa, è povero di humus. Lo scheletro è ricco, sembra tessere una trama ed è costituito prevalentemente da uno scheletro minuto (0.2 mm-5 cm) e in % minore da uno scheletro grossolano (5-20 cm). Presenza di radici non fitte. Non sono presenti segni evidenti di idromorfia.</p>	

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

AO_SUO_COL03	
Data: 19/09/2016	Rilevatori: tecnici della società Lombardi
	
Dati generali	
<p>Condizioni meteo: soleggiato Metodo di prelievo del campione: trivellate manuali, non sono stati raccolti campioni. Informazioni sull'indagine: AO_SUO_COL03 → suolo 0-10 cm Informazioni sull'indagine: esecuzione di 10 trivellate, con trivella in acciaio, che hanno portato a confermare un massimo di 10 cm di suolo. Suolo costituito prevalentemente da scheletro sassoso.</p>	
Descrizione stazione	
<p>Coordinate UTM-WGS84 AO_SUO_COL03 : 4998734 m N, 341625 m E Localizzazione: comune di Chiomonte Ubicazione nell'ambito della cantierizzazione: Area di Colombera - parcheggio Uso del suolo: prateria xerica Quota: 649 m s.l.m. Pendenza: leggera pendenza Geomorfologia: terrazzo alluvionale Litologia: Depositi detritico-alluvionali e riporti antropici Pietrosità totale: comune/abbondante Rischio di inondazione: assente Drenaggio: buono Descrizione: radura al centro della piana alluvionale, più a sud rispetto a AO_SUO_COL02, presenza di vegetazione pioniera</p>	
Descrizione orizzonti	
<p>0-1 cm: Strato organico costituito da 1cm di humus poco degradato, ma più degradato rispetto a AO_SUO_COL02. 1-10 cm: Orizzonte eluviale umido dall'odore piacevole o inodore, caratterizzato da una struttura granulare e dalla presenza di medi macropori nei primi 5 cm e di grandi macropori dai 5 ai 10 cm, distanti circa 1-2 mm uno dall'altro. Non sono presenti vermi, né gallerie. Il suolo è friabile e la tessitura è caratterizzata da sabbia limosa. Il suolo è povero di humus ed è costituito prevalentemente da uno scheletro minuto (0.2 mm-5 cm) e in % minore da uno scheletro grossolano (5-20 cm). Sono presenti poche radici e non sono presenti segni evidenti di idromorfia.</p>	

4.2.3 Analisi di laboratorio

Le successive tabelle riportano la sintesi dei punti in cui sono stati eseguiti i prelievi di suolo e le coordinate degli stessi, espresse sia in coordinate UTM-WGS84, che in coordinate LTF2004c:

Identificativo	Comune - frazione	Attività svolta	Quantità
AO_SUO_SAL01 (A)	Salbertrand <i>Area industriale</i>	Rilievo pedologico speditivo in campo con esecuzione di 10 trivellate manuali	1
AO_SUO_SAL01 (B)	Salbertrand <i>Area industriale</i>	Rilievo pedologico speditivo in campo con esecuzione di 10 trivellate manuali	1
AO_SUO_SAL02 (A)	Salbertrand <i>Area industriale</i>	Rilievo pedologico speditivo in campo con esecuzione di 10 trivellate manuali	1
AO_SUO_SAL02 (B)	Salbertrand <i>Area industriale</i>	Rilievo pedologico speditivo in campo con esecuzione di 10 trivellate manuali	1
AO_SUO_COL01	Chiomonte <i>Area di Colombera - parcheggio</i>	Rilievo pedologico speditivo in campo con esecuzione di 10 trivellate manuali	1

Tabella 12 – Elenco dei punti di prelievo

Identificativo	Coordinate				Z
	UTM-WGS84 (X)	UTM-WGS84 (Y)	LTF2004c (X)	LTF2004c (Y)	
AO_SUO_SAL01 (A)	334234	4993567	156089	38089	1006
AO_SUO_SAL01 (B)	334234	4993574	156089	38096	1006
AO_SUO_SAL02 (A)	333975	4993390	155835	37905	1010
AO_SUO_SAL02 (B)	333975	4993390	155835	37905	1010
AO_SUO_COL01	341557	4998700	163272	43419	675

Tabella 13 – Coordinate dei punti di prelievo

Il programma di analisi comprende i parametri elencati in **Tabella 14**.

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Parametro	Spiegazione	Significato pedologico
Argilla sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	Frazione di suolo essiccato inferiore a 0.002 mm di diametro	Tessitura; bilancio idrico; anche grado di evoluzione e maturazione del suolo
Limo fine sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	Porzione di suolo essiccato con pezzatura compresa tra 0.002 mm e 0.02 mm	Tessitura; bilancio idrico
Limo grosso sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	Porzione di suolo essiccato con pezzatura compresa tra 0.02 mm e 0.05 mm	Tessitura; bilancio idrico
Sabbia fine sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	Porzione di suolo essiccato con pezzatura compresa tra 0.05 mm e 0.2 mm	Tessitura; bilancio idrico
Sabbia grossa sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	Porzione di suolo essiccato con pezzatura compresa tra 0.2 mm e 2 mm	Tessitura; bilancio idrico
Residuo a 105° C sul totale	Essiccazione → sostanza secca	Umidità del campione
Frazione setacciata a 2mm sul secco a 105° C	Porzione di campione essiccato con pezzatura inferiore ai 2 mm	Pietrosità del campione (assieme al materiale con pezzatura > 2 cm escluso dal campionamento)
pH	Grado di acidità o “reazione” del suolo	Grado di evoluzione e maturazione del suolo; idoneità alla crescita della vegetazione.
TOC sul totale e sul secco a 105° C	Carbonio organico totale	Sostanza organica nel campione (humus)
Calcare totale	Contenuto di carbonato di calcio, di magnesio e di sodio	Sostanze nutritive
Fosforo assimilabile	Contenuto di fosforo assimilabile	Sostanze nutritive
Magnesio scambiabile	Contenuto di magnesio scambiabile	Sostanze nutritive
Potassio scambiabile	Contenuto di potassio scambiabile	Sostanze nutritive
Potassio assimilabile	Contenuto di potassio assimilabile	Sostanze nutritive

Tabella 14 – Elenco parametri di analisi

La tessitura è stata classificata secondo lo schema classico USDA, dove la combinazione delle tre componenti principali argilla, limo e sabbia definiscono la categoria tessiturale di riferimento per quel campione. In particolare si riportano nella successiva **Tabella 15** il “ternary plot” della tessitura dei vari campioni analizzati.

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

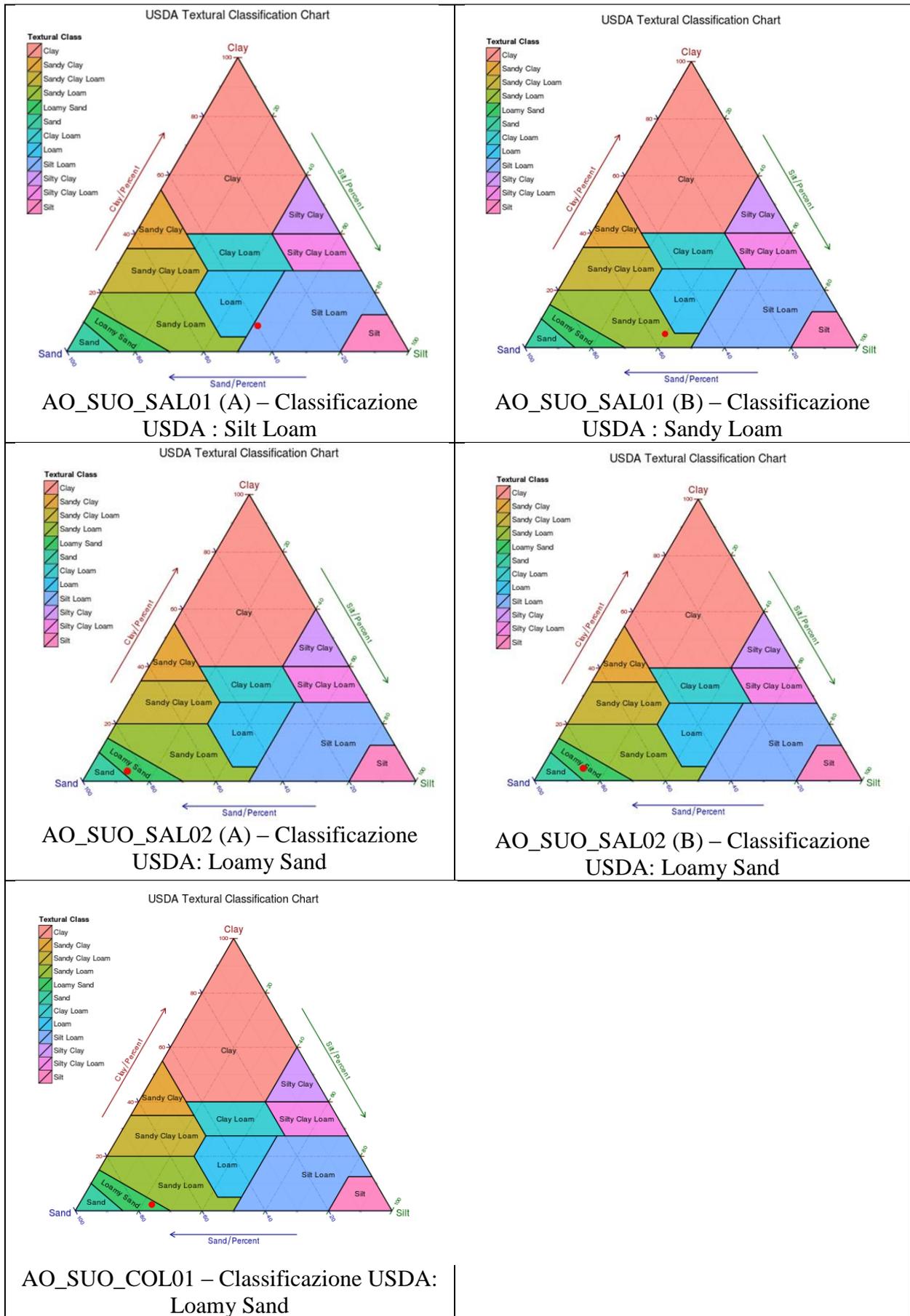


Tabella 15 – Classificazione USDA dei suoli analizzati

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

I contenuti di elementi scambiabili e di calcare totale sono stati valutati in base alle chiavi di interpretazione di letteratura specializzata e di alcuni manuali regionali.

I campioni sono stati raccolti a profondità rappresentative per la suddivisione presunta degli orizzonti di suolo, da una miscela di una o più carote estratte dalle trivellate manuali.

Nelle foto successive si riportano i campioni raccolti e consegnati al laboratorio per le analisi.



Figura 23 – Campioni di suolo prelevati a Salbertrand



Figura 24 – Campione di suolo prelevato nell'area di Colombera



Figura 25 – Campioni di suolo prelevati

4.2.3.1 Area di Salbertrand

Le analisi eseguite in corrispondenza del punto AO_SUO_SAL01, suddivise in due distinti campioni di suolo rispettivamente prelevati alle profondità comprese tra 0-15 cm (AO_SUO_SAL01 (A)) e 15-40 cm (AO_SUO_SAL01 (B)), hanno determinato i seguenti risultati analitici:

Analisi chimico-fisiche – Area di Salbertrand			
	UNITÀ DI MISURA	AO_SUO_SAL01 (A)	AO_SUO_SAL01 (B)
Argilla sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	8,5 ± 0,85	5,60 ± 0,56
Limo fine sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	19,0 ± 1,9	5,60 ± 0,56
Limo grosso sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	32,0 ± 3,2	34,0 ± 3,4
Sabbia fine sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	5,20 ± 0,52	5,20 ± 0,52
Sabbia grossa sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	35,0 ± 3,5	49,0 ± 4,9
Classificazione tessiturale USDA	-	Silt loam (franco limoso)	Sandy loam (franco sabbioso)
Residuo a 105° C sul totale	%	75	91
Frazione setacciata a 2mm sul secco a 105° C	%	91	95
pH	-	8,0 ± 0,1	8,6 ± 0,1
TOC sul totale e sul secco a 105° C	% P	3,60 ± 0,72	0,66 ± 0,13
Calcare totale	g/Kg	150	180
Fosforo assimilabile	mg/Kg	10,0 ± 2,5	2,10 ± 0,53
Magnesio scambiabile	meq/100g	0,70 ± 0,21	0,200 ± 0,060
Potassio scambiabile	meq/100g	0,70 ± 0,21	0,200 ± 0,060
Potassio assimilabile	mg/Kg	200 ± 61	75 ± 22

Tabella 16 – Risultati chimico-fisici AO_SUO_SAL01 (A) e AO_SUO_SAL01 (B)

Il campione era composto per il 91 % (campione A) e per il 95 % (campione B) da materiale di pezzatura inferiore ai 2 mm. Dalla lettura dei valori riscontrati per la caratterizzazione tessiturale si può affermare che si tratta di un suolo costituito in prevalenza da limo e sabbia grossa in superficie, e, prevalentemente da sabbia più in profondità. In complesso ci troviamo di fronte ad un terreno da franco limoso in superficie a franco sabbioso in profondità, con scheletro (la frazione più grande di 2 mm) che sul terreno è stato stimato con abbondanza “comune”.

I campioni presentavano un'umidità superficiale del 25% (campione A) rispettivamente del 9% (campione B). In generale, viste anche le caratteristiche di tessitura e scheletro, siamo in presenza di un suolo con una elevata capacità drenante.

Il contenuto di sostanza organica è buono in superficie, molto povero in profondità, in linea con le aspettative di suddivisione degli orizzonti. Il valore di pH qualifica il suolo come subalcalino/alcalino su tutto il profilo.

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Il suolo, a entrambe le profondità, risulta essere molto calcareo.

Il potassio scambiabile, elemento importantissimo per le colture vegetali, diminuisce con l'aumentare della profondità, e passa da un livello molto ricco in superficie ad un livello medio/scarso in profondità.

Il magnesio scambiabile e il fosforo assimilabile, anch'essi elementi fondamentali per le colture vegetali, sono da scarsi a molto poveri e seguono lo stesso decremento con l'incrementarsi della profondità.

Le analisi eseguite in corrispondenza del punto AO_SUO_SAL02, suddivise in due distinti campioni di suolo rispettivamente prelevati alle profondità comprese tra 0-10 cm (AO_SUO_SAL02 (A)) e 10-20 cm (AO_SUO_SAL02 (B)), hanno determinato i seguenti risultati analitici:

Analisi chimico-fisiche – Area di Salbertrand			
	UNITÀ DI MISURA	AO_SUO_SAL02 (A)	AO_SUO_SAL02 (B)
Argilla sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	3,90 ± 0,39	5,10 ± 0,51
Limo fine sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	4,70 ± 0,47	6,30 ± 0,63
Limo grosso sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	7,50 ± 0,75	5,80 ± 0,58
Sabbia fine sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	9,00 ± 0,90	12,0 ± 1,2
Sabbia grossa sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	75,0 ± 7,5	71,0 ± 7,1
Classificazione tessiturale USDA	-	Loamy sand (sabbioso franco)	Loamy sand (sabbioso franco)
Residuo a 105° C sul totale	%	93	95
Frazione setacciata a 2mm sul secco a 105° C	%	31	28
pH	-	7,9 ± 0,1	8,4 ± 0,1
TOC sul totale e sul secco a 105° C	% P	0,83 ± 0,17	0,400 ± 0,080
Calcare totale	g/Kg	170	190
Fosforo assimilabile	mg/Kg	8,8 ± 2,2	3,80 ± 0,95
Magnesio scambiabile	meq/100g	0,70 ± 0,21	0,300 ± 0,090
Potassio scambiabile	meq/100g	0,50 ± 0,15	0,300 ± 0,090
Potassio assimilabile	mg/Kg	160 ± 48	80 ± 24

Tabella 17 – Risultati chimico-fisici AO_SUO_SAL02 (A) e AO_SUO_SAL02 (B)

Il campione risulta composto per il 31% (campione A) e per il 28% (campione B) da materiale di pezzatura inferiore ai 2 mm; questo significa che malgrado l'operazione di cernita operata direttamente sul posto, il 70% ca. del materiale del campione è risultato di pezzatura superiore ai 2 mm e dunque per definizione "scheletro".

Dalla lettura dei valori riscontrati per la caratterizzazione tessiturale si può affermare che si tratta di un suolo costituito in prevalenza da sabbia grossa, sia in superficie sia in profondità. In complesso ci troviamo di fronte ad un terreno sabbioso franco, con scheletro (la frazione

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

più grande di 2 mm) che sul terreno è stato stimato come “abbondante”. Tale dato è confermato dal parametro “Frazione setacciata a 2 mm sul secco a 105° C”.

I campioni presentano un'umidità superficiale del 7% (campione A) rispettivamente del 5% (campione B). In generale, viste anche le caratteristiche di tessitura e scheletro, anche in questo caso siamo in presenza di un suolo con una elevata capacità drenante.

Il contenuto di sostanza organica è scarso già dalla superficie e presenta un modesto gradiente negativo verso il basso, che lo qualifica come molto povero in profondità.

Il valore di pH definisce il suolo come subalcalino/alcalino su tutto il profilo.

Il suolo, a entrambe le profondità, risulta essere molto calcareo.

Il potassio scambiabile diminuisce con l'aumentare della profondità, e passa da un livello ricco in superficie ad un livello ben dotato (comunque interessante per la vegetazione) in profondità. Il magnesio scambiabile e il fosforo assimilabile, sono da scarsi a molto poveri e decrescono con l'incrementarsi della profondità.

4.2.3.2 Area di Colombera

Nel comparto di Colombera è stato raccolto un unico campione dell'orizzonte A, in virtù della generale omogeneità del suolo, nonché della elevatissima pietrosità che ha ostacolato le trivellate e della presenza di un unico orizzonte pedologico principale. Le analisi eseguite in corrispondenza del punto AO_SUO_COL01, prelevato tra 0-10 cm, ha determinato i seguenti risultati analitici:

Analisi chimico-fisiche – Area di Colombera		
	UNITÀ DI MISURA	AO_SUO_COL01
Argilla sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	2,40 ± 0,24
Limo fine sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	11,0 ± 1,1
Limo grosso sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	13,0 ± 1,3
Sabbia fine sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	11,0 ± 1,1
Sabbia grossa sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	%	62,0 ± 6,2
Classificazione tessiturale USDA	-	Loamy sand (sabbioso franco)
Residuo a 105° C sul totale	%	93
Frazione setacciata a 2mm sul secco a 105° C	%	28
pH	-	8,5 ± 0,1
TOC sul totale e sul secco a 105° C	% P	0,410 ± 0,080
Calcare totale	g/Kg	53
Fosforo assimilabile	mg/Kg	0,60 ± 0,15
Magnesio scambiabile	meq/100g	0,300 ± 0,090
Potassio scambiabile	meq/100g	0,300 ± 0,090
Potassio assimilabile	mg/Kg	170 ± 52

Tabella 18 – Risultati chimico-fisici AO_SUO_COL01

Dalla lettura dei valori riscontrati per la caratterizzazione tessiturale si può affermare che si tratta di un suolo costituito in prevalenza da sabbia grossa, sia in superficie sia in profondità. In complesso ci troviamo di fronte ad un terreno sabbioso franco, con scheletro (la frazione più grande di 2 mm) che dai rilievi di campagna era stato stimato come “abbondante”.

Tale dato risulta confermato anche dal parametro “Frazione setacciata a 2 mm sul secco a 105° C”: il campione era composto solo per il 28% da materiale di pezzatura inferiore ai 2 mm; questo significa che malgrado l'operazione di cernita operata direttamente sul posto, il 70% ca. del materiale è risultato di pezzatura superiore ai 2 mm e dunque per definizione “scheletro”.

Il campione presenta un'umidità del 7%. In generale, viste anche le caratteristiche di tessitura e scheletro, anche in questo caso siamo in presenza di un suolo con un'elevata capacità drenante.

Il contenuto di sostanza organica è molto povero.

Il valore di pH definisce il suolo come alcalino; il tenore di calcare lo qualifica come moderatamente calcareo.

Il potassio scambiabile è presente in quantità modesta, classificando il suolo come mediamente dotato di questo nutriente.

Il magnesio scambiabile e il fosforo assimilabile sono presenti in quantità minime, il suolo risulta quindi molto povero di queste sostanze.

4.3 Conclusioni

Il comparto di Salbertrand presenta complessivamente suoli di scarsa profondità, sabbiosi, ricchi di scheletro, in genere alcalini, con contenuti di sostanza organica variabile ma in genere scarsa, e contenuti di sostanze nutritive pure scarsi.

Si tratta di suoli giovani, generatisi verosimilmente in tempi recenti sui sedimenti fluviali, quindi poco sviluppati e poco maturi. La suddivisione riscontrata degli orizzonti presenta una successione A-C, con un orizzonte A che varia da pochi cm fino a poco meno di 20 cm.

Ai fini delle attività del cantiere, è opportuno prevedere l'asportazione separata dell'orizzonte A (per quanto la scarsa potenza permetta tale separazione) e il suo deposito appropriato in vista di un suo riutilizzo a fine lavori. Al di sotto dell'orizzonte A non è presente suolo propriamente detto, e tutto il materiale può essere considerato “materiale di scavo”.

Per quanto riguarda l'area di Colombera siamo in presenza di una scarsa copertura pedologica, ricca di scheletro, anche grossolano. Il suolo è alcalino, con scarso contenuto di sostanza organica (humus) come pure di sostanze nutritive. Il substrato pedogenetico, praticamente non penetrabile con il metodo delle trivellate manuali, è ricco di sassi e pietre e emerge quasi fino alla superficie.

Anche in questo caso siamo in presenza di suoli poco sviluppati (a causa della granulometria grossolana e della pietrosità forse anche meno sviluppati che a Salbertrand), con una successione di orizzonti A-C. L'orizzonte A è scarsissimo e varia da pochi cm a poco più di 10 cm.

Cionondimeno, e proprio in virtù della sua immaturità, risulta essenziale asportare il materiale dell'orizzonte A separatamente e depositarlo in modo conveniente, in modo da permetterne il suo riutilizzo. Infatti, malgrado le caratteristiche pedologiche poco favorevoli alla crescita della vegetazione, questo stesso suolo ha permesso la formazione di fitocenosi significative, come dettagliato nel § 5.1.2.

5. FLORA, VEGETAZIONE E HABITAT

5.1 Rilievi floristico-vegetazionali

5.1.1 Materiali e metodi

Gli aspetti floristico-vegetazionali sono stati indagati mediante lo svolgimento di rilievi sia all'interno degli ambienti ritenuti maggiormente significativi, sia nelle aree direttamente interessate dalla realizzazione dell'opera. L'approccio seguito ha in tal modo consentito di caratterizzare le cenosi presenti nell'area interessata dal progetto e in particolare valutarne il livello di naturalità, la ricchezza in specie, eventuali fenomeni di degradazione e alterazione floristico-vegetazionali, utili sia per la caratterizzazione dello stato attuale, sia nelle successive fasi di valutazione degli impatti.

Le indagini svolte hanno permesso quindi di caratterizzare le formazioni vegetali presenti all'interno delle aree di Colombera, Salbertrand e nell'intorno.

I rilievi floristici sono stati svolti all'interno di fitocenosi ecologicamente omogenee e quelli vegetazionali all'interno di aree minime opportunamente individuate a seconda del tipo di fitocenosi, mediante il metodo di Braun-Blanquet. Le indagini sono state svolte tra agosto e ottobre 2016, all'interno delle aree rappresentate nelle seguenti figure.

La codifica dei rilevamenti fa riferimento a quanto riportato nel Piano delle Indagini e segue la numerazione riportata in tabella:

Identificativo	Comune - frazione	Attività prevista	Quantità
AO_VEG_COL01-05	Chiomonte <i>Area Colombera</i>	Rilievo floristico/vegetazionale	5
AO_VEG_SAL01-09	Salbertrand <i>Area di cantiere</i>	Rilievo floristico/vegetazionale	9

Tabella 19 - Numero e identificazione dei rilievi di flora e vegetazione nelle aree di studio

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

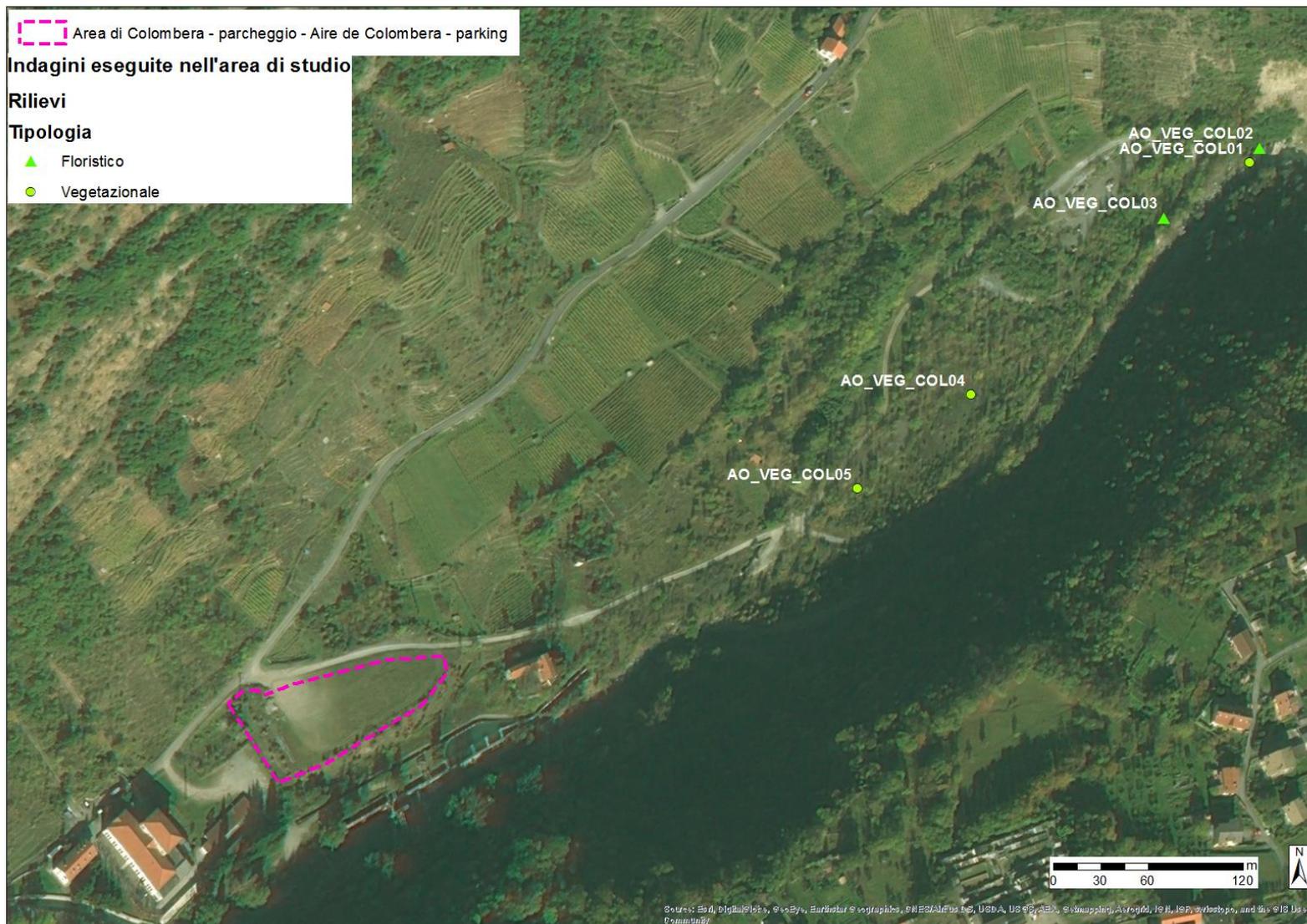


Figura 26 - Stralcio cartografico con la localizzazione dei rilievi svolti nell'area di Colombera

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

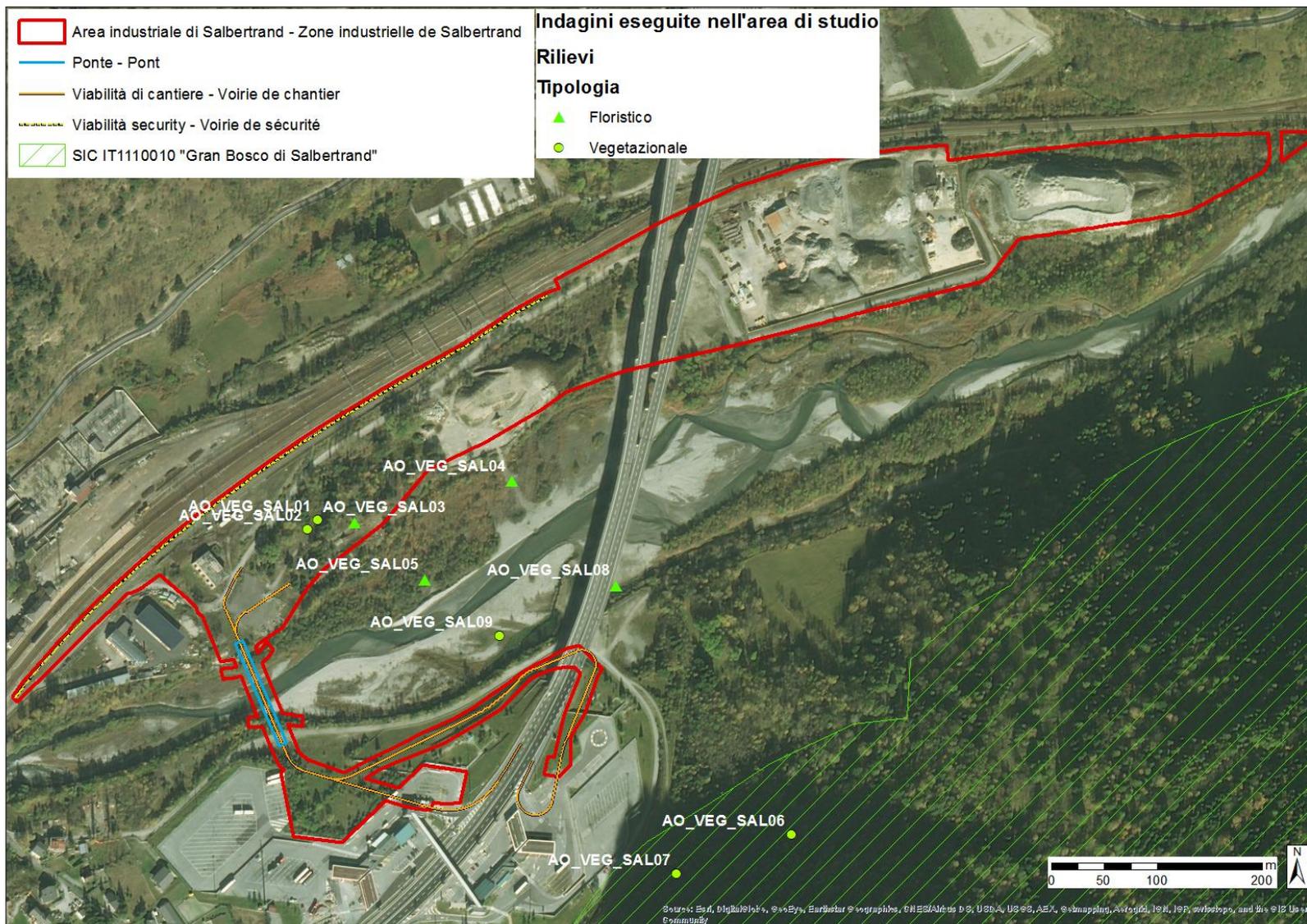


Figura 27 - Stralcio cartografico con la localizzazione dei rilievi svolti nell'area di Salbertrand e nel SIC « Gran Bosco di Salbertrand »

5.1.2 Esiti delle indagini

5.1.2.1 Rilievi floristico-vegetazionali

Si riportano di seguito gli esiti dei rilievi floristici e fitosociologici svolti nelle aree di indagine.

Rilievo	Fitosociologico AO_VEG_COL01	
Data	22 agosto 2016	
Località	Colombera (Chiomonte)	
Superficie di rilevamento (m ²)	50	
Esposizione	S	
Pendenza	15%	
Coordinata UTM WGS84 N (X)	4998900 m N	
Coordinata UTM WGS84 E (Y)	341801 m E	
Altitudine (metri s.l.m.)	529	
Morfologia	Corso d'acqua collinare	
Ambiente	Sponda idrografica sinistra Dora Riparia. Popolamento a <i>Calamagrostis</i> cfr. <i>pseudophragmites</i>	
Copertura strato A (%)	-	
Copertura strato B (%)	10% arbustivo	
Copertura strato C (%)	85% erbaceo	
Specie	Strato	Copertura
<i>Buddleja davidii</i> Franchet	B	80 %
<i>Salix alba</i> L.	B	20%
<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Haller f.) Koeler	C	80 %
<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.	C	14 %
<i>Salix alba</i> L. (rinn.)	C	2 %
<i>Equisetum arvense</i> L.	C	2 %
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson	C	2 %
<i>Salix purpurea</i> L. (rinn.)	C	+
<i>Vicia cracca</i> L.	C	+
<i>Juncus alpino-articulatus</i> Chaix	C	+
<i>Erigeron canadensis</i> L.	C	+
<i>Salix eleagnos</i> Scop. (rinn.)	C	+
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	C	+
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	C	+
<i>Hedera helix</i> L.	C	+
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	C	+
<i>Populus nigra</i> L. (rinn.)	C	+
<i>Salix triandra</i> L.	C	+
<i>Origanum vulgare</i> L.	C	+
<i>Daucus carota</i> L.	C	+
<i>Odontites lutea</i> (L.) Clairv.	C	+

Tabella 20 - Colombera, rilievo fitosociologico AO_VEG_COL01

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Rilievo	Floristico AO_VEG_COL02
Data	22 agosto 2016
Località	Colombera (Chiomonte)
Superficie di rilevamento (m ²)	100
Esposizione	-
Pendenza	-
Coordinata UTM WGS84 N (X)	4998909 m N
Coordinata UTM WGS84 E (Y)	341807 m E
Altitudine (metri s.l.m.)	560
Morfologia	Corso d'acqua collinare
Ambiente	Sponda idrografica sinistra Dora Riparia – Popolamento a <i>Calamagrostis</i> cfr. <i>pseudophragmites</i> , con rinnovazione pioniera di salicacee
Specie	
<i>Buddleja davidii</i> Franchet	
<i>Equisetum arvense</i> L.	
<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Haller f.) Koeler	
<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.	
<i>Salix myrsinifolia</i> Salisb.	
<i>Salix alba</i> L.	
<i>Populus nigra</i> L.	
<i>Clematis vitalba</i> L.	
<i>Salix purpurea</i> L.	
<i>Populus alba</i> L.	
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson	
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	
<i>Vicia cracca</i> L.	
<i>Salix caprea</i> L.	

Tabella 21 - Colombera, rilievo floristico AO_VEG_COL02

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Rilievo	Floristico AO_VEG_COL03
Data	22 agosto 2016
Area	Colombera (Chiomonte) – lungo la strada in posizione sud rispetto al cantiere
Superficie di rilevamento (m ²)	Transetto
Esposizione	S
Pendenza	40%
Coordinata UTM WGS84 N (X)	Da 4998865 m N a 4998738 m N
Coordinata UTM WGS84 E (Y)	Da 341747 m E a 341665 m E
Altitudine (metri s.l.m.)	Da 599 a 614
Morfologia	Scarpata con elementi igrofili lungo il corso d'acqua e mesofili-xerici in prossimità del terrazzo
Ambiente	
Specie	
<i>Salix caprea</i> L.	
<i>Populus tremula</i> L.	
<i>Salix eleagnos</i> Scop.	
<i>Pinus sylvestris</i> L.	
<i>Populus alba</i> L.	
<i>Betula pendula</i> Roth	
<i>Populus nigra</i> L.	
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	
<i>Prunus avium</i> L.	
<i>Tilia cordata</i> Miller (rinn.)	
<i>Quercus robur</i> L.	
<i>Clematis recta</i> L.	
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	
<i>Cornus sanguinea</i> L.	
<i>Hedera helix</i> L.	
<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) Beauv.	
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	
<i>Solidago virgaurea</i> L.	
<i>Corylus avellana</i> L.	
<i>Acer opulifolium</i> Chaix	
<i>Prunus mahaleb</i> L.	
<i>Origanum vulgare</i> L.	
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	
<i>Juniperus communis</i> L.	

Tabella 22 - Colombera, rilievo floristico AO_VEG_COL03

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Rilievo	Fitosociologico AO_VEG_COL04	
Data	22 agosto 2016	
Località	Colombera (Chiomonte)	
Superficie di rilevamento (m ²)	25	
Esposizione	-	
Pendenza	-	
Coordinata UTM WGS84 N (X)	4998755 m N	
Coordinata UTM WGS84 E (Y)	341625 m E	
Altitudine (metri s.l.m.)	639	
Morfologia	Terrazzo alluvionale	
Ambiente	Radura erbacea xerica	
Copertura strato A (%)	-	
Copertura strato B (%)	-	
Copertura strato C (%)	50 %	
Specie	Strato	Copertura
<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) Beauv.	C	8 %
<i>Artemisia campestris</i> L.	C	42%
<i>Potentilla tabernaemontani</i> Asch.	C	12 %
<i>Odontites lutea</i> (L.) Clairv.	C	15 %
<i>Hypericum perforatum</i> L.	C	3 %
<i>Origanum vulgare</i> L.	C	10 %
<i>Carex liparocarpos</i> Gaudin	C	10 %
<i>Carex humilis</i> Leyser	C	+
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	C	+
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	C	+
<i>Chondrilla juncea</i> L.	C	+
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	C	+
<i>Verbascum</i> sp.	C	+
<i>Dactylis glomerata</i> L.	C	+
<i>Artemisia absinthium</i> L.	C	+
<i>Echium vulgare</i> L.	C	+
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	C	+
<i>Potentilla argentea</i> L.	C	+
<i>Petrorrhagia saxifraga</i> (L.) Link	C	+
<i>Salix eleagnos</i> Scop. (rinn.)	C	+
<i>Populus nigra</i> L.	C	+
<i>Lotus corniculatus</i> L.	C	+
<i>Melica</i> sp.	C	+

Tabella 23 - Colombera, rilievo fitosociologico AO_VEG_COL04

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Rilievo	Fitosociologico AO_VEG_COL05	
Data	22 agosto 2016	
Località	Colombera (Chiomonte)	
Superficie di rilevamento (m ²)	200	
Esposizione	-	
Pendenza	-	
Coordinata UTM WGS84 N (X)	4998696 m N	
Coordinata UTM WGS84 E (Y)	341554 m E	
Altitudine (metri s.l.m.)	646	
Morfologia	Terrazzo alluvionale	
Ambiente	Pioppeto d'invasione a pioppo nero	
Copertura strato A (%)	70 % arboreo	
Copertura strato B (%)	40% arbustivo	
Copertura strato C (%)	15 % erbaceo	
Specie	Strato	Copertura
<i>Populus nigra</i> L.	A	50 %
<i>Pinus sylvestris</i> L.	A	30 %
<i>Betula pendula</i> Roth	A	15 %
<i>Salix caprea</i> L.	A	5 %
<i>Populus tremula</i> L.	A	+
<i>Salix eleagnos</i> Scop.	B	5 %
<i>Salix purpurea</i> L.	B	+
<i>Betula pendula</i> Roth	B	40 %
<i>Pinus sylvestris</i> L.	B	40 %
<i>Populus alba</i> L.	B	10 %
<i>Buddleja davidii</i> Franchet	B	5 %
<i>Larix decidua</i> Miller	B	+
<i>Cornus sanguinea</i> L.	B	+
<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) Beauv.	C	88 %
<i>Clematis vitalba</i> L.	C	10 %
<i>Larix decidua</i> Miller (rinn.)	C	2 %
<i>Hieracium</i> sp.	C	+
<i>Fraxinus excelsior</i> L. (rinn.)	C	+
<i>Cornus sanguinea</i> L. (rinn.)	C	+
<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl. (rinn.)	C	+
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. (rinn.)	C	+
<i>Tilia cordata</i> Miller (rinn.)	C	+
<i>Populus alba</i> L. (rinn.)	C	+
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz (rinn.)	C	+
<i>Lotus corniculatus</i> L.	C	+
<i>Origanum vulgare</i> L.	C	+
<i>Cephalanthera</i> sp.	C	+
<i>Salix eleagnos</i> Scop. (rinn.)	C	+
<i>Hedera helix</i> L.	C	+
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	C	+
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	C	+
<i>Artemisia campestris</i> L.	C	+
<i>Rosa canina</i> L.	C	+
<i>Carex gr. muricata</i> cfr. <i>pairaei</i> F. Schultz	C	+
<i>Acer platanoides</i> L. (rinn.)	C	+
<i>Abies alba</i> Miller (rinn.)	C	+
<i>Festuca</i> sp.	C	+
<i>Odontites lutea</i> (L.) Clairv.	C	+
<i>Carlina vulgaris</i> L.	C	+
<i>Solidago virgaurea</i> L.	C	+
<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	C	+
<i>Melilotus alba</i> Medicus	C	+
<i>Prunus mahaleb</i> L. (rinn.)	C	+

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

<i>Castanea sativa</i> Miller (rinn.)	C	+
---------------------------------------	---	---

Tabella 24 - Colombera, rilievo fitosociologico AO_VEG_COL05

Rilievo	Fitosociologico AO_VEG_SAL01	
Data	23 agosto 2016	
Località	Salbertrand, Regione Iles Neuves	
Superficie rilevamento (m ²)	25	
Esposizione	-	
Pendenza	-	
Coordinata UTM WGS84 N (X)	4993377 m N	
Coordinata UTM WGS84 E (Y)	333967 m E	
Altitudine (metri s.l.m.)	995	
Morfologia	Terrazzo alluvionale	
Ambiente	Prateria xerica	
Copertura strato A (%)	-	
Copertura strato B (%)	-	
Copertura strato C (%)	50 %	
Specie	Strato	Copertura
<i>Artemisia campestris</i> L.	C	30 %
<i>Melica ciliata</i> L.	C	23 %
<i>Potentilla tabernaemontani</i> Asch.	C	15 %
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	C	7 %
<i>Sedum album</i> L.	C	5 %
<i>Asperula cynanchica</i> L.	C	5 %
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	C	4 %
<i>Poa bulbosa</i> L.	C	4 %
<i>Festuca sp.</i>	C	3 %
<i>Carex liparocarpos</i> Gaudin	C	3 %
<i>Hippophae rhamnoides</i> L. (rinn.)	C	1 %
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	C	+
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	C	+
<i>Hieracium pilosella</i> L.	C	+
<i>Minuartia fastigiata</i> (Sm.) Rchb.	C	+

Tabella 25 - Salbertrand, rilievo fitosociologico AO_VEG_SAL01

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Rilievo	Fitosociologico AO_VEG_SAL02	
Data	23 agosto 2016	
Località	Salbertrand, Regione Iles Neuves	
Superficie rilevamento (m ²)	25	
Esposizione	-	
Pendenza	-	
Coordinata UTM WGS84 N (X)	4993368 m N	
Coordinata UTM WGS84 E (Y)	333958 m E	
Altitudine (metri s.l.m.)	1004	
Morfologia	Terrazzo alluvionale	
Ambiente	Arbusteto rado a <i>Hippophae rhamnoides</i>	
Copertura strato A (%)	-	
Copertura strato B (%)	60 % arbustivo	
Copertura strato C (%)	40 % erbaceo	
Specie	Strato	Copertura
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	B	88 %
<i>Juniperus communis</i> L.	B	10 %
<i>Pinus sylvestris</i> L.	B	2 %
<i>Prunus mahaleb</i> L.	B	+
<i>Artemisia campestris</i> L.	C	40 %
<i>Melica ciliata</i> L.	C	28 %
<i>Potentilla tabernaemontani</i> Asch.	C	10 %
<i>Festuca</i> sp.	C	10 %
<i>Sedum montanum</i> Perr. et Song.	C	7 %
<i>Minuartia fastigiata</i> (Sm.) Rchb.	C	5 %
<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) Beauv.	C	+
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	C	+
<i>Oxytropis halleri</i> Bunge subsp. <i>velutina</i>	C	+
<i>Sedum album</i> L.	C	+
<i>Asperula cynanchica</i> L.	C	+

Tabella 26 - Salbertrand, rilievo fitosociologico AO_VEG_SAL02

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Rilievo	Floristico AO_VEG_SAL03
Data	23 agosto 2016
Località	Salbertrand, Regione Iles Nouves
Superficie di rilevamento (m ²)	300
Esposizione	-
Pendenza	-
Coordinata UTM WGS84 N (X)	4993375 m N
Coordinata UTM WGS84 E (Y)	334002 m E
Altitudine (metri s.l.m.)	996
Morfologia	Terrazzo alluvionale
Ambiente	Bosco rado a betulla e pino silvestre
Specie	
<i>Prunus mahaleb</i> L.	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	
<i>Acer opulifolium</i> Chaix	
<i>Pinus sylvestris</i> L.	
<i>Clematis vitalba</i> L.	
<i>Viburnum lantana</i> L.	
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	
<i>Juniperus communis</i> L.	
<i>Rosa canina</i> L.	
<i>Berberis vulgaris</i> L.	
<i>Betula pendula</i> Roth	
<i>Asperula cynanchica</i> L.	
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	
<i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Druce	
<i>Achillea millefolium</i> L.	
<i>Carex alba</i> Scop.	
<i>Carex flacca</i> Schreber	
<i>Salix purpurea</i> L.	
<i>Quercus cfr. petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	
<i>Hypericum perforatum</i> L.	
<i>Galium</i> sp.	
<i>Veronica officinalis</i> L.	
<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) Beauv.	
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	
<i>Festuca</i> sp.	
<i>Gypsophila repens</i> L.	
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	

Tabella 27 - Salbertrand, rilievo floristico AO_VEG_SAL03

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Rilievo	Floristico AO_VEG_SAL04
Data	23 agosto 2016
Località	Salbertrand, Regione Iles Nouves, sponda idrografica sinistra
Superficie di rilevamento (m ²)	400
Esposizione	-
Pendenza	-
Coordinata UTM WGS84 N (X)	4993413 m N
Coordinata UTM WGS84 E (Y)	334151 m E
Altitudine (metri s.l.m.)	999
Morfologia	Fiume montano
Ambiente	Area umida perfluviale di elevato pregio conservazionistico
Specie	
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	
<i>Calamagrostis</i> cfr. <i>pseudophragmites</i> (Haller f.) Koeler	
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	
<i>Salix purpurea</i> L.	
<i>Salix triandra</i> L.	
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	
<i>Centaurium erythraea</i> Rafn	
<i>Juncus alpino-articulatus</i> Chaix	
<i>Typha latifolia</i> L.	
<i>Typha minima</i> Hoppe	
<i>Chara</i> sp.	
<i>Salix alba</i> L.	
<i>Juncus bufonius</i> L.	
<i>Juncus alpino-articulatus</i> Chaix	
<i>Juncus effusus</i> L.	
<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.	
<i>Myricaria germanica</i> (L.) Desv.	
<i>Carex frigida</i> All.	
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	
<i>Isolepis setacea</i> (L.) R. Br.	
<i>Eleocharis quinqueflora</i> (Hartman) Schwarz	
<i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schultes	
<i>Odontites rubra</i> (Baumg.) Opiz	
<i>Sonchus arvensis</i> L.	

Tabella 28 - Salbertrand, rilievo floristico AO_VEG_SAL04

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Rilievo	Floristico AO_VEG_SAL05
Data	23 agosto 2016
Località	Salbertrand, Regione Iles Neuves
Superficie rilevamento (m ²)	50
Esposizione	-
Pendenza	-
Coordinata UTM WGS84 N (X)	4993321 m N
Coordinata UTM WGS84 E (Y)	334069 m E
Altitudine (metri s.l.m.)	1009
Morfologia	Fiume montano
Ambiente	Saliceto ripario in riva sinistra Dora Riparia
Specie	
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	
<i>Vicia cracca</i> L.	
<i>Salix</i> cfr. <i>triandra</i> L.	
<i>Rosa canina</i> L.	
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	
<i>Cornus sanguinea</i> L.	
<i>Salix purpurea</i> L.	
<i>Urtica dioica</i> L.	
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	
<i>Geum urbanum</i> L.	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	
<i>Berberis vulgaris</i> L.	
<i>Salix alba</i> L.	
<i>Myricaria germanica</i> (L.) Desv.	
<i>Prunus avium</i> L.	
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	
<i>Stachys sylvatica</i> L.	
<i>Carex flacca</i> Schreber	
<i>Poa nemoralis</i> L.	
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	
<i>Betula pendula</i> Roth	
<i>Epilobium</i> sp.	
<i>Prunus mahaleb</i> L.	
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson	
<i>Geranium robertianum</i> L.	
<i>Geum urbanum</i> L.	

Tabella 29 - Salbertrand, rilievo floristico AO_VEG_SAL05

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Rilievo	Fitosociologico AO_VEG_SAL06	
Data	23 agosto 2016	
Località	Salbertrand, SIC “Gran Bosco di Salbertrand”	
Superficie (m ²)	200	
Esposizione	NW	
Pendenza	40%	
Coordinata UTM WGS84 N (X)	4993081 m N	
Coordinata UTM WGS84 E (Y)	334416 m E	
Altitudine (metri s.l.m.)	1044	
Morfologia	Versante montano	
Ambiente	Alneto di <i>Alnus incana</i> , habitat di interesse prioritario	
Copertura strato A (%)	80% arboreo	
Copertura strato B (%)	10% arbustivo	
Copertura strato C (%)	80% erbaceo	
Specie	Strato	Copertura
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	A	90 %
<i>Betula pendula</i> Roth	A	5 %
<i>Ulmus minor</i> Miller	A	5 %
<i>Pinus sylvestris</i> L.	A	+
<i>Acer opulifolium</i> Chaix	B	45 %
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	B	45 %
<i>Berberis vulgaris</i> L.	B	5 %
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	B	5 %
<i>Cornus sanguinea</i> L.	B	+
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	C	62 %
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	C	15 %
<i>Acer opulifolium</i> Chaix (rinn.)	C	10 %
<i>Geum urbanum</i> L.	C	5 %
<i>Rubus caesius</i> L.	C	5 %
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	C	3 %
<i>Rosa canina</i> L.	C	+
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz (rinn.)	C	+
<i>Geranium robertianum</i> L.	C	+
<i>Sorbus aucuparia</i> L. (rinn.)	C	+
<i>Berberis vulgaris</i> L.	C	+
<i>Clematis vitalba</i> L.	C	+
<i>Campanula</i> cfr. <i>trachelium</i> L.	C	+
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench (rinn.)	C	+
<i>Solanum dulcamara</i> L.	C	+
<i>Corylus avellana</i> L. (rinn.)	C	+
<i>Fragaria vesca</i> L.	C	+
<i>Urtica dioica</i> L.	C	+

Tabella 30 - Salbertrand, rilievo fitosociologico AO_VEG_SAL06

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Rilievo	Fitosociologico AO_VEG_SAL07	
Data	23 agosto 2016	
Località	Salbertrand, SIC “Gran Bosco di Salbertrand”	
Superficie di rilevamento (m ²)	200	
Esposizione	NW	
Pendenza	28%	
Coordinata UTM WGS84 N (X)	4993044 m N	
Coordinata UTM WGS84 E (Y)	334307 m E	
Altitudine (metri s.l.m.)	1018	
Morfologia	Versante montano	
Ambiente	Pineta di <i>Pinus sylvestris</i>	
Copertura strato A (%)	90% arboreo	
Copertura strato B (%)	10 % arbustivo	
Copertura strato C (%)	40 % erbaceo	
Specie	Strato	Copertura
<i>Pinus sylvestris</i> L.	A	80 %
<i>Betula pendula</i> Roth	A	10 %
<i>Larix decidua</i> Miller	A	10 %
<i>Salix caprea</i> L.	A	+
<i>Acer opulifolium</i> Chaix	B	65 %
<i>Betula pendula</i> Roth	B	35 %
<i>Fraxinus excelsior</i> L. (rinn.)	B	+
<i>Daphne mezereum</i> L.	B	+
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	B	+
<i>Berberis vulgaris</i> L.	B	+
<i>Rosa canina</i> L.	B	+
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	C	60 %
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	C	30 %
<i>Acer opulifolium</i> Chaix	C	5 %
<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) Beauv.	C	3 %
<i>Geranium nodosum</i> L.	C	2 %
<i>Poa</i> sp.	C	+
<i>Carex flacca</i> Schreber	C	+
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz (rinn.)	C	+
<i>Populus tremula</i> L. (rinn.)	C	+
<i>Tilia cordata</i> Miller (rinn.)	C	+
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	C	+
<i>Berberis vulgaris</i> L.	C	+
<i>Fragaria vesca</i> L.	C	+
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (rinn.)	C	+
<i>Prunus avium</i> L. (rinn.)	C	+
<i>Dactylis glomerata</i> L.	C	+
<i>Abies alba</i> Miller (rinn.)	C	+
<i>Viola</i> sp.	C	+
<i>Ieracium</i> sp.	C	+
<i>Veronica officinalis</i> L.	C	+
<i>Corylus avellana</i> L. (rinn.)	C	+
<i>Cornus sanguinea</i> L. (rinn.)	C	+
<i>Sorbus aucuparia</i> L. (rinn.)	C	+
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	C	+
<i>Rosa canina</i> L.	C	+
<i>Prunus mahaleb</i> L.	C	+

Tabella 31 - Salbertrand, rilievo fitosociologico AO_VEG_SAL07

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Rilievo	Floristico AO_VEG_SAL08
Data	4 ottobre 2016
Località	Salbertrand, sponda idrografica destra, a valle del viadotto autostradale
Superficie di rilevamento (m ²)	50
Esposizione	-
Pendenza	-
Coordinata UTM WGS84 N (X)	4993315 m N
Coordinata UTM WGS84 E (Y)	334250 m E
Altitudine (metri s.l.m.)	969
Morfologia	Fiume montano
Ambiente	Vegetazione delle acque correnti
Specie	
<i>Carex elata</i> All.	
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	
<i>Equisetum arvense</i> L.	
<i>Veronica beccabunga</i> L.	
<i>Juncus effusus</i> L.	
<i>Juncus inflexus</i> L.	
<i>Juncus alpino-articulatus</i> Chaix	
<i>Salix triandra</i> L.	
<i>Salix purpurea</i> L.	
<i>Salix alba</i> L.	
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.	
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	
<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	

Tabella 32 - Salbertrand, rilievo floristico AO_VEG_SAL08

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Rilievo	Fitosociologico AO_VEG_SAL09	
Data	3 ottobre 2016	
Località	Salbertrand, sponda idrografica destra, greto	
Superficie di rilevamento (m ²)	25	
Esposizione	-	
Pendenza	-	
Coordinata UTM WGS84 N (X)	4993267 m N	
Coordinata UTM WGS84 E (Y)	334140 m E	
Altitudine (metri s.l.m.)	998	
Morfologia	Fiume montano	
Ambiente	Formazione monospecifica a <i>Typha minima</i>	
Copertura strato A (%)	-	
Copertura strato B (%)	-	
Copertura strato C (%)	85 % erbaceo	
Specie	Strato	Copertura
<i>Typha minima</i> Hoppe	C	85%
<i>Salix triandra</i> L.	C	10%
<i>Sonchus arvensis</i> L.	C	5
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	C	+
<i>Lotus corniculatus</i> L.	C	+
<i>Betula pendula</i> Roth (rinn.)	C	+
<i>Hieracium pilosella</i> L.	C	+
<i>Salix eleagnos</i> Scop. (rinn.)	C	+
<i>Juncus alpino-articulatus</i> Chaix	C	+
<i>Calamagrostis</i> cfr. <i>pseudophragmites</i> (Haller f.) Koeler	C	+
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	C	+
<i>Equisetum arvense</i> L.	C	+
<i>Carex frigida</i> All.	C	+
<i>Pinus sylvestris</i> L. (rinn.)	C	+

Tabella 33 - Salbertrand, rilievo fitosociologico AO_VEG_SAL09

5.1.2.2 Censimento specie alloctone invasive

Vengono di seguito elencate le specie alloctone invasive rilevate nel corso delle indagini effettuate, sia all'interno delle previste aree di cantiere, che nell'intorno e la relativa localizzazione su specifica planimetria.

Specie	Livello di priorità	Area di cantiere	Impatti			
			Biodiversità	Agricoltura	Salute	Manufatti
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	x	Salbertrand	x	x	x	
<i>Artemisia verlotorum</i> Lamotte	x	Salbertrand	x		x	
<i>Buddleja davidii</i> Franchet	x	Colombera, Salbertrand	x			x
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	x	Salbertrand	x	x	x	

Tabella 34 - Specie esotiche invasive rinvenute nelle aree di progetto, inserite nella Management List, livello di priorità e impatti (fonte: Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte, 2013)

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

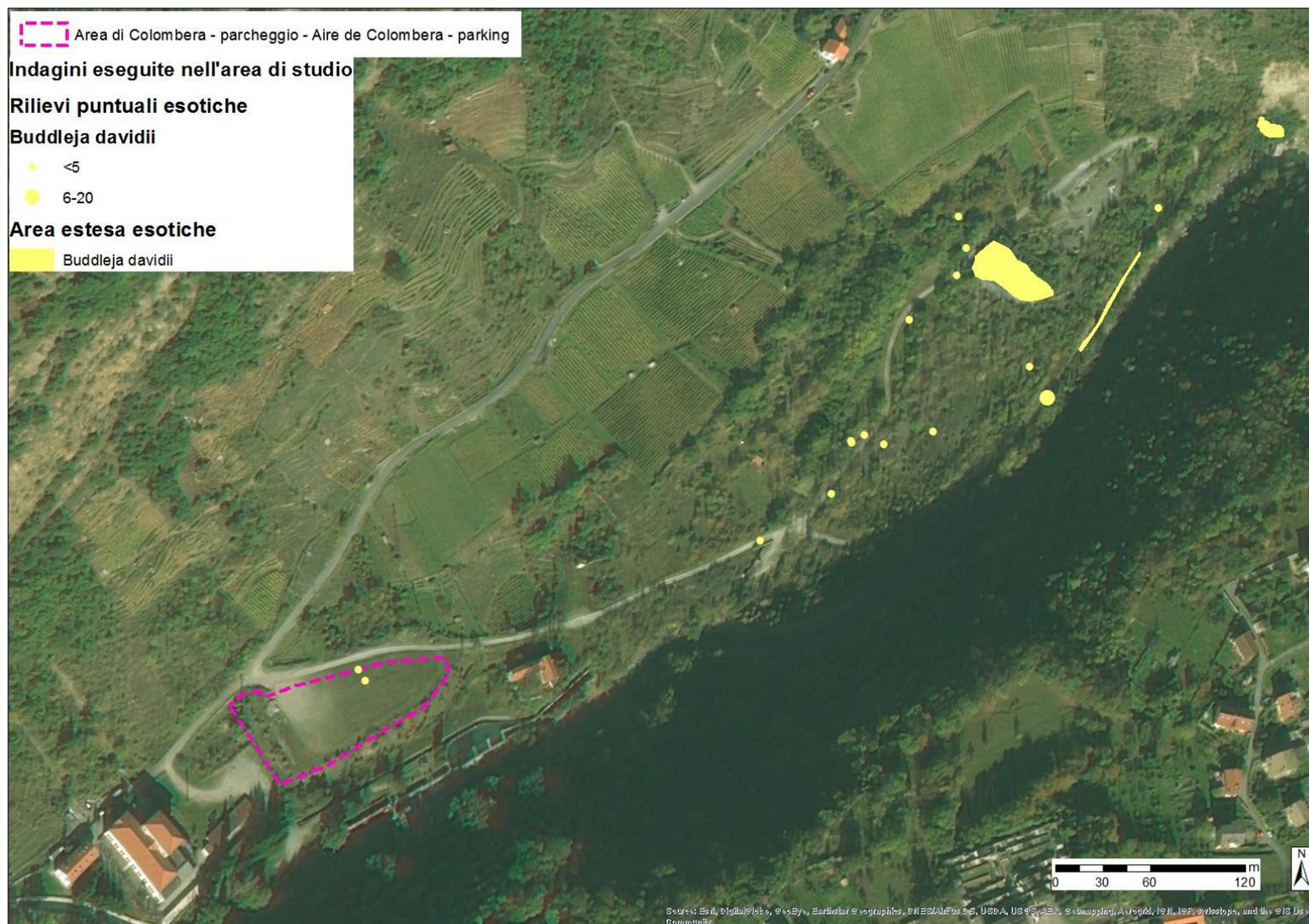


Figura 28 - Distribuzione delle specie esotiche invasive all'interno dell'area di Colombera e dintorni

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

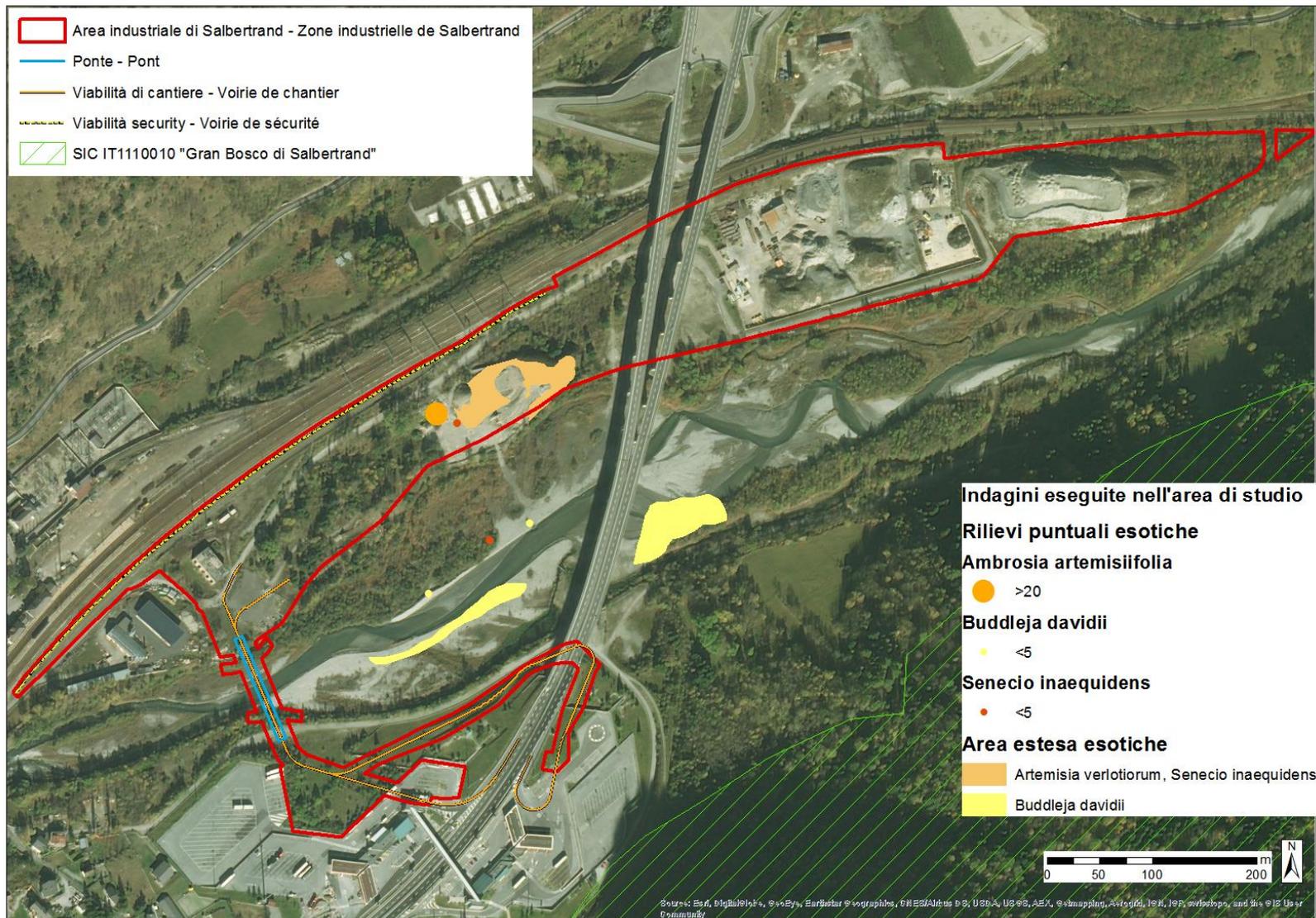


Figura 29 - Distribuzione delle specie esotiche invasive all'interno dell'area di Salbertrand e dintorni

5.2 Cartografia degli habitat

5.2.1 Materiali e metodi

Sono stati effettuati tra agosto ed ottobre 2016 sopralluoghi finalizzati, oltre a individuare le diverse cenosi vegetali presenti nelle aree direttamente interferite e nel loro intorno, anche a caratterizzarle dal punto di vista fisionomico.

L'attività di redazione della cartografia degli habitat ha previsto le seguenti fasi:

- Interpretazione preliminare delle immagini satellitari: Salbertrand (Base Map ESRI) e Chiomonte (Ortofoto, Maggio 2016), con prima definizione dei poligoni, ai quali sono stati associati i codici della tipologia Corine Biotopes;
- Svolgimento di rilevamenti fitosociologici e floristici finalizzati a fornire un quadro esaustivo sullo stato attuale delle formazioni vegetali presenti, e a permettere la localizzazione precisa di stazioni di habitat di rilevante interesse comunitario e/o conservazionistico. Il riconoscimento degli habitat è quindi testimoniato sia dai rilievi floristici e/o fitosociologici realizzati all'interno dei poligoni, sia dal riconoscimento fisionomico della vegetazione, sulla base dell'identificazione di specie caratteristiche e dominanti;
- Georeferenziazione di poligoni puntuali e di interesse conservazionistico, mediante l'impiego di strumentazione GPS;
- Verifica finale in campo dei poligoni e delle relative attribuzioni.

5.2.2 Esiti delle indagini

Nella tabella sottostante vengono elencati gli habitat, suddivisi per aree di indagine (Colombera, Maddalena ad est del torrente Clarea e Salbertrand), secondo le legende Corine Biotopes e Natura 2000.

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Codice Corine Biotopes	Denominazione Corine Biotopes	Codice Natura 2000	Denominazione Natura 2000
COLOMBERA			
24.10	Corsi d'acqua	-	-
24.222	Comunità a <i>Calamagrostis pseudophragmites</i> delle ghiaie fluviali	3220	Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea
31.81	Arbusteti basali e montani, neutro-basifili, d'invasione	-	-
34.30	Praterie e steppe medio europee, da mesofile a xerofile	-	-
41.50	Querceti acidofili	-	-
41.B0	Boschi di betulla	-	-
41.H0	Altri boschi decidui di latifoglie	-	-
44.614	Pioppeti di pioppo bianco e nero	91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
83.21	Vigneti	-	-
85.00	Parchi, giardini, aree sportive	-	-
86.00	Città, villaggi e siti industriali	-	-
87.10	Campi non coltivati	-	-
87.20	Comunità ruderali	-	-
SALBERTRAND			
22.00	Acque dolci, stagnanti	-	-
22.44	Comunità algali sommerse a <i>Chara</i> spp.	3140	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di <i>Chara</i> spp.
24.10	Corsi d'acqua	-	-
24.222	Comunità a <i>Calamagrostis pseudophragmites</i> delle ghiaie fluviali	3220	Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea
24.223	Comunità arbustive e arboree a <i>Salix</i> spp. e <i>Myricaria germanica</i>	3230	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Myricaria germanica</i>
24.224	Comunità arbustive e arboree, dei greti ghiaiosi, a salici (<i>Salix</i> spp.), ontani (<i>Alnus</i> spp.), olivello spinoso (<i>Hippophae rhamnoides</i>)	3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix eleagnos</i>

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Codice Corine Biotopes	Denominazione Corine Biotopes	Codice Natura 2000	Denominazione Natura 2000
42.50	Pinete di pino silvestre	-	-
44.13	Saliceti arborenti, a salice bianco (<i>Salix alba</i>), a volte con pioppo nero (<i>Populus nigra</i>), basali e montani	91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
44.22	Alneti di <i>Alnus incana</i>	91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
53.11	Canneti a <i>Phragmites australis</i>	-	-
53.131	Tifeti a <i>Typha latifolia</i>	-	-
53.4	Vegetazione di sponda delle acque fluenti	-	-
54.33	Formazioni ripariali artico-alpine a <i>Typha minima</i>	-	-
86.00	Città, villaggi e siti industriali	-	-
87.20	Comunità ruderali	-	-
MADDALENA (EST DEL TORRENTE CLAREA)			
24.10	Corsi d'acqua	-	-
24.224	Comunità arbustive e arboree, dei greti ghiaiosi, a salici (<i>Salix</i> spp.), ontani (<i>Alnus</i> spp.), olivello spinoso (<i>Hippophae rhamnoides</i>)	3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix eleagnos</i>
41.90	Castagneti	9260	Boschi di <i>Castanea sativa</i>
83.21	Vigneti	-	-
86.00	Città, villaggi e siti industriali	-	-
87.10	Campi non coltivati	-	-

Tabella 35 - Elenco degli habitat Corine Biotopes e Natura 2000 rinvenuti nelle aree di indagine

6. FAUNA

6.1 Erpetofauna e Mammalofauna

6.1.1 *Materiali e metodi*

Considerata la localizzazione delle aree di Colombera e Salbertrand in prossimità della Dora e in contatto coi versanti, come anche la presenza del SIC “Gran Bosco di Salbertrand”, si è ritenuto necessario prevedere indagini di tipo naturalistico integrate, volte a censire la presenza di Anfibi, Rettili e Mammiferi nel territorio direttamente interessato dalle aree di cantiere e nelle aree limitrofe, potenzialmente influenzate dalle attività in progetto. I rilevamenti, eseguiti mediante tecniche di visual census e ricerca attiva di segni di presenza lungo transetti, sono stati condotti in data 3 e 4 ottobre 2016, secondo il piano indagini previsto. Per la localizzazione dei transetti si è tenuto conto delle capacità di spostamento, ovvero delle esigenze ecologiche delle specie potenzialmente presenti, per un intorno significativo variabile rispetto alle aree direttamente impattate, in funzione della disponibilità di habitat e delle esigenze del gruppo faunistico considerato.

Per quanto riguarda gli Anfibi, i rilievi sono stati condotti in epoca post riproduttiva durante il periodo di ripresa dell'attività che precede l'ibernazione. In questo caso non avendo a disposizione dati relativi a deposizioni e fasi larvali, più facilmente localizzabili e contattabili, le indagini si sono concentrate sulla ricerca di aree umide (stagni, acquitrini, zone riparie di impaludamento, lanche, fossi, ruscelli, ecc.) potenzialmente idonee ad ospitare le fasi acquatiche del ciclo biologico-riproduttivo degli anfibi, oltre ad annotare eventuali incontri casuali con animali attivi in fase terrestre o loro resti (es. resti di esemplari investiti sulle strade, ecc.), svolgendo accurate perlustrazioni territoriali.

Per quanto riguarda i Rettili, seguendo un approccio dapprima cartografico ed in seguito adattato in campo, sono stati individuati tre transetti variamente dislocati per ogni area di studio (Colombera e Salbertrand), prediligendo percorsi articolati che offrissero la possibilità di esplorare la più vasta gamma di ambienti possibile, con preferenza per le condizioni a più elevata probabilità di incontro, come i margini ecotonali, ecc. Oltre all'incontro casuale, la presenza di rettili è stata verificata mediante ricerca attiva all'interno di possibili rifugi (es. sollevando cortecce, tronchi, massi, ecc.) o in presenza di substrati utilizzati per la termoregolazione.

Per quanto riguarda i Mammiferi, seguendo lo stesso approccio cartografico perfezionato in campo, sono stati individuati ulteriori tre transetti per ciascuna area di studio, valutando le condizioni più favorevoli non tanto ad un incontro diretto con gli animali (piuttosto improbabile), quanto alla possibilità di rinvenire segni di presenza (es. presenza di substrati terrosi / fangosi ove più facilmente possono restare impresse le orme). La presenza delle diverse specie è stata infatti determinata in modo indiretto, principalmente sulla base delle tracce degli animali lasciate sul territorio a seguito di attività biologiche, fisiologiche e comportamentali (es. orme, escrementi, resti di alimentazione, tane, ecc.) e solo occasionalmente attraverso l'osservazione diretta di individui. Tali rilevamenti, di tipo speditivo, risultano applicabili esclusivamente alle specie di medie e grandi dimensioni (meso e macro mammiferi), che rappresentano l'obiettivo dell'indagine, mentre non si prestano a rilevare in modo sufficientemente completo ed efficace la categoria dei micromammiferi, i cui segni di presenza risultano meno evidenti e frequentemente non consentono una determinazione a livello di specie.

Tutti i contatti sono stati registrati mediante rilevazione delle coordinate (georeferenziate nel sistema UTM con datum WGS84), conteggio degli esemplari ed annotazione della facies osservata, distinguendo fra le seguenti tipologie: adulti, giovani, larve, vocalizzazioni, ovature, resti (Anfibi) e adulti, giovani, esuvie, resti (Rettili) oppure specificando e categorizzando il segno di presenza che ha consentito la determinazione della specie. La

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

localizzazione dei transetti è riportata nelle seguenti figure, dove, con opportuna simbologia, sono distinti i percorsi finalizzati al rilievo dei mammiferi, da quelli principalmente individuati per il rilievo dell'erpeto fauna. La codifica dei transetti segue l'impostazione della tabella seguente.

Identificativo	Comune - frazione	Attività prevista	Quantità
AO_FAU_COL01-06	Chiomonte <i>Area Colombera</i>	Rilievi faunistici in campo	6
AO_FAU_SAL01-06	Salbertrand <i>Area di cantiere</i>	Rilievi faunistici in campo	6

Tabella 36 - Numero e identificazione dei transetti nelle due aree di studio

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

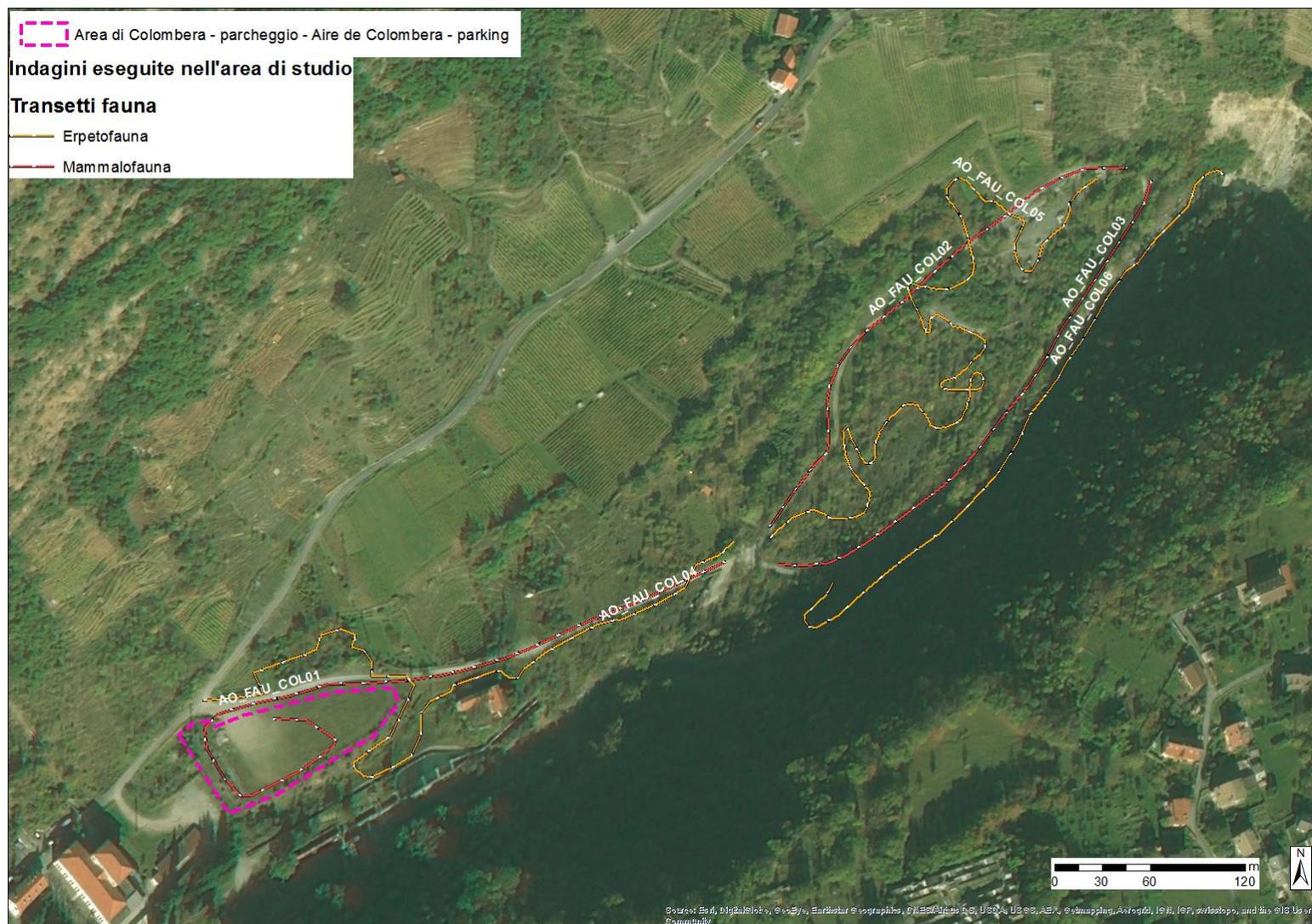


Figura 30 - Localizzazione transetti erpetofauna (arancione) e mammalofauna (rosso), nell'area di Colombera e nell'intorno

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

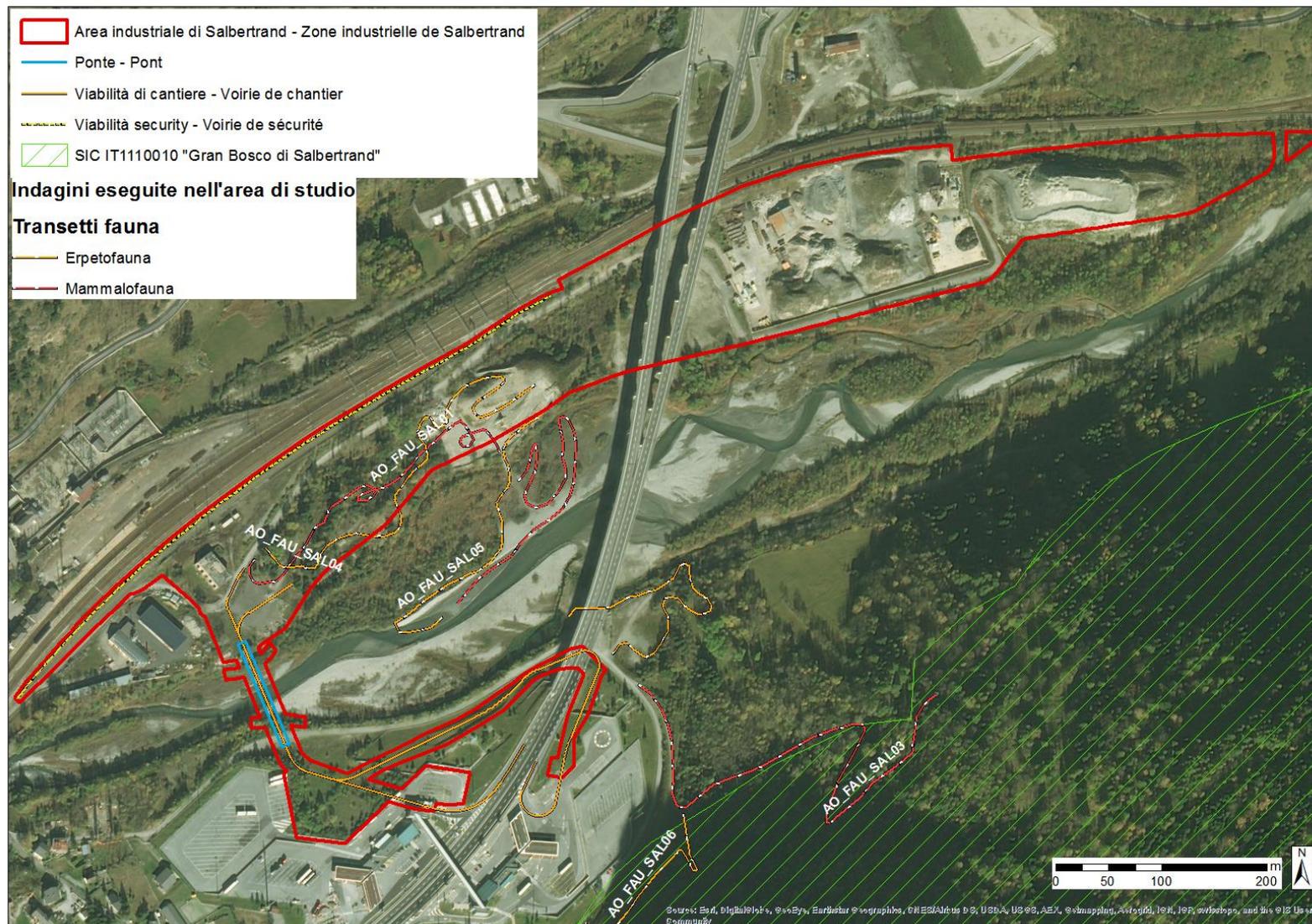


Figura 31 - Localizzazione transetti erpetofauna (arancione) e mammalofauna (rosso), nell'area di Salbertrand e nell'intorno

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

6.1.2 Esiti delle indagini

Si riportano nella seguente tabella le risultanze dei campionamenti effettuati nell'ambito della presente indagine.

Gruppo	Specie	Nome scientifico	Colomera								Salbeltrand								
			Mammiferi			Erpetofauna			Extra	Totale	Mammiferi			Erpetofauna			Extra	Totale	Totale complessivo
			AO_FAU_COL01	AO_FAU_COL02	AO_FAU_COL03	AO_FAU_COL04	AO_FAU_COL05	AO_FAU_COL06			AO_FAU_SAL01	AO_FAU_SAL02	AO_FAU_SAL05	AO_FAU_SAL03	AO_FAU_SAL04	AO_FAU_SAL06			
Mammiferi			18	31	24				47	120	52	82	22				43	199	319
	Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>	2	7	3				4	16	2		2				7	11	27
	Cervo	<i>Cervus elephus</i>	3	8	8				16	35	31	60	2				20	113	148
	Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>	5	6	4				8	23	1	15	3				10	29	52
	Crocidura	<i>Crocidura sp.</i>							1	1									1
	Ghiro	<i>Glis glis</i>											1					1	1
	Lepre	<i>Lepus europaeus</i>							7	7	6	2						8	15
	Lupo	<i>Canis lupus</i>							1	1	5	3					1	9	10
	Riccio	<i>Erinaceus europaeus</i>	1							1									1
	Scoiattolo	<i>Sciurus vulgaris</i>											5					5	5
	Talpa	<i>Talpa europaea</i>															1	1	1
	Tasso	<i>Meles meles</i>	1		2				3	6			1					1	7
	Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	6	10	7				7	30	7	2	8				4	21	51
Rettili						1	2	1	5	9				8	16	12	6	42	51
	Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>				1	2	1	5	9				8	16	12	6	42	51
Totale complessivo			18	31	24	1	2	1	52	129	49	82	22	8	16	12	49	241	370

Tabella 37 - Elenco delle specie censite e relativi contatti, lungo i transetti ed esterni ai transetti, per le due aree di studio

6.2 Chiroterofauna

6.2.1 Materiali e metodi

Le indagini, svolte mediante tecniche bioacustiche, hanno interessato tre aree oggetto di cantiere corrispondenti alla località Colombera nel comune di Chiomonte, la zona compresa tra la linea ferroviaria e la Dora nel comune di Salbertrand e i margini settentrionali del SIC IT1110010 Gran Bosco di Salbertrand.

I rilevamenti sono stati effettuati utilizzando dispositivi attivi e passivi ad alta frequenza in grado di registrare in tempo reale i segnali di ecolocalizzazione emessi dai Chiroteri. Le registrazioni a Chiomonte e lungo a Dora a Salbertrand sono state realizzate con bat detector manuale D1000 Ultrasound detector in modalità eterodino e real time mentre nel SIC IT1110010 Gran Bosco di Salbertrand mediante strumentazione automatica ELEKON Batlogger e Wildlife Acoustic SM2+BAT.

In località Colombera e lungo la Dora a Salbertrand sono stati realizzati punti d'ascolto della durata di 30 minuti, durante 2 uscite il 24 e 25 agosto 2016, da mezzo'ora dopo il tramonto alle ore 22:00 circa. Durante ogni punto sono stati registrati con bat detector e annotati tutti i contatti di Chiroteri, dove un contatto è definito come una sequenza distinta di segnali di ecolocalizzazione. Per emissioni continue e non distinte di segnali per un intervallo di tempo superiore ai 5 secondi (individui in caccia continua) è stato considerato un contatto ogni 5 secondi di attività.

Nel SIC IT1110010 Gran Bosco di Salbertrand sono stati realizzati 4 punti d'ascolto notte intera, dalle 20:30 alle ore 6:00 delle notti del 25 e 26 agosto 2016, con strumentazione automatica e frequenza di attivazione a 8 kHz a -18 dB.

I segnali di ecolocalizzazione, registrati su supporto digitale integrato nei bat detector utilizzati, sono stati successivamente analizzati mediante il software BatSound Pro 4.03 (Pettersson Elektronik 1996-2008), specifico per l'analisi di emissioni ultrasonore.

L'identificazione è stata effettuata secondo le indicazioni metodologiche fornite da Barataud (2012) integrate da informazioni derivanti da altre sequenze acustiche di determinazione certa (Toffoli, inedito) o bibliografiche (Skiba, 2004). Per ogni sequenza si è tenuto conto dei valori delle seguenti variabili misurate su un massimo di 10 segnali:

- Frequenza iniziale;
- Frequenza finale;
- Larghezza di banda;
- Frequenza di massima energia (o picco di energia);
- Durata dei segnali;
- Intervallo tra due segnali consecutivi.

In alcuni casi si è fatto riferimento alla forma del segnale desunto dallo spettrogramma, come indicato da Barataud (2012).

Per quanto riguarda l'identificazione della specie *Barbastella barbastellus* sono stati assegnati ad essa soltanto i segnali che presentavano la caratteristica alternanza di frequenza (Barataud, 2011; Barataud 2012).

Per la determinazione delle specie del genere *Pipistrellus* si è fatto riferimento alla frequenza finale e picco d'energia, utilizzato per discriminare la specie *P. pipistrellus* dal gruppo *P. kuhlii/nathusii*, la cui discriminazione è stata effettuata considerando come appartenenti alla specie *P. nathusii* tutti quei segnali con struttura di frequenza quasi costante (QFC) e con un picco di energia compreso tra 39 e 42 kHz (Barataud, 2012). Sono stati considerati come certe tutte le sequenze acustiche in cui erano identificabili grida sociali, considerati diagnostici in quanto specie specifici (Pfalzer, 2002).

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Per quanto riguarda la discriminazione tra *Eptesicus serotinus* e *Nyctalus leisleri* si è prestato attenzione alla struttura delle sequenze registrate allo scopo di verificare l'eventuale presenza dell'alternanza tra segnali in QFC e segnali in modulazione di frequenza (FM), caratteristica tipica delle seconda specie (Barataud, 2012).

Per il genere *Myotis*, le diverse specie sono state identificate secondo le indicazioni fornite da Barataud (2005 e 2012), basate sulla struttura del segnale e sulla misurazione della frequenza finale, durata ed intervallo tra due segnali. Tutti i segnali che presentavano una struttura chiaramente riferibile a tale genere, ma la cui qualità non permetteva una discriminazione a livello specifico sono stati indicati come *Myotis* sp.

Per il genere *Plecotus*, infine, non esistendo criteri certi di discriminazione bioacustica tra *P. auritus*, *P. austriacus* e *P. macrobullaris*, si è utilizzata la dicitura *Plecotus* sp.

I risultati sono espressi come numero di contatti certi per ogni singola specie o gruppo di specie rilevata.

La codifica dei transetti segue l'impostazione della tabella seguente.

Identificativo	Comune - frazione	Attività prevista	Quantità
AO_CHI_COL01-03	Chiomonte Area Colombera	Punto di ascolto della durata di 30 minuti	3
AO_CHI_SAL01-03	Salbertrand Area di cantiere	Punto di ascolto della durata di 30 minuti	3
AO_CHI_SAL04-07	Salbertrand SIC IT1110010 “ Gran Bosco di Salbertrand”	Rilevamento con bat detector automatico azionato per tutta la notte	4

Tabella 38 - Numero e identificazione dei transetti nelle due aree di studio

La localizzazione dei punti di ascolto è riportata nelle seguenti figure.

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari



Figura 32 - Localizzazione punti di ascolto della Chiroterrofauna nell'area di Colombera e nell'intorno

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

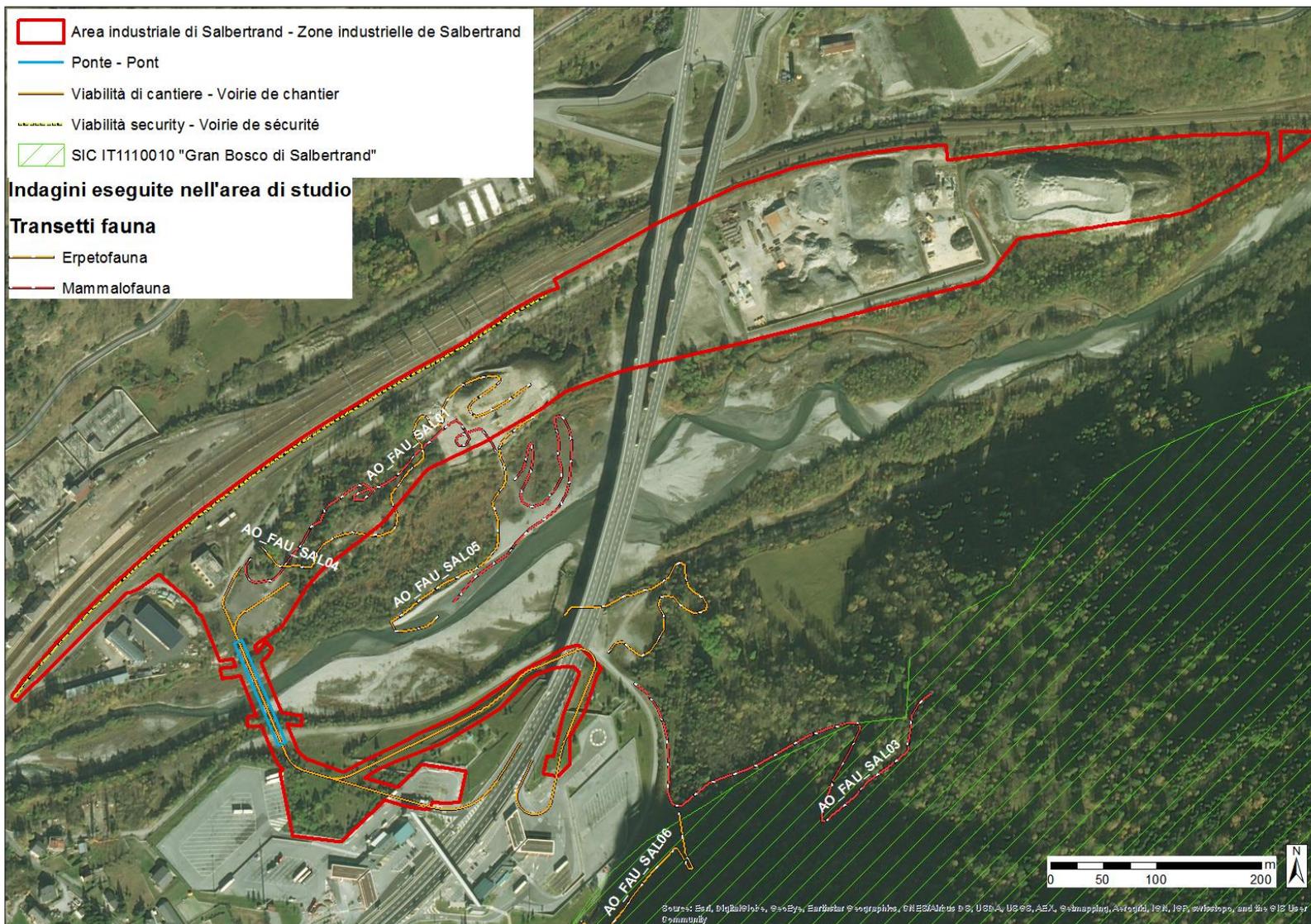


Figura 33 - Localizzazione punti di ascolto della Chiroterofauna nell'area di Salbertrand e nell'intorno

6.2.2 Esiti delle indagini

Si riportano di seguito, in forma tabellare, gli esiti delle indagini condotte.

	AO_CHI_COL01		AO_CHI_COL02		AO_CHI_COL03	
	20:30-21:00		21:04-21-34		21:36-22:06	
	Xcoord	Ycoord	Xcoord	Ycoord	Xcoord	Ycoord
Specie	341518	4998670	341670	4998746	341649	4998971
<i>Hypsugo savii</i>	2		1		2	
<i>Myotis bechsteinii</i>			1			
<i>Myotis nattereri</i>			1			
<i>Nyctalus leisleri</i>	1					
<i>Myotis sp</i>	1					
<i>Pipistrellus kuhlii</i>			1			
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	15		6		2	

Tabella 39 - Chiomonte, Area di cantiere di Colombera, 24/08/2016 (dati espressi come numero di contatti acustici)

	AO_CHI_SAL01		AO_CHI_SAL02		AO_CHI_SAL03	
	20:30-21:00		21:03-21-33		21:35-22:05	
	Xcoord	Ycoord	Xcoord	Ycoord	Xcoord	Ycoord
Specie	334239	4993526	334070	4993493	333870	4993297
<i>Eptesicus serotinus</i>			1			
<i>Hypsugo savii</i>	2		4		1	
<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>			4		3	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>			2			
<i>Pipistrellus nathusii</i>			2			
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4		2		8	

Tabella 40 - Salbertrand, area industriale di Salbertrand, 25/08/2016 (dati espressi come numero di contatti acustici)

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari

Specie	AO_CHI_SAL04		AO_CHI_SAL05		AO_CHI_SAL06		AO_CHI_SAL07	
	25/08/2016		25/08/2016		26/08/2016		26/08/2016	
	20:30-6:00		20:30-6:00		20:30-6:00		20:30-6:00	
	Xcoord	Ycoord	Xcoord	Ycoord	Xcoord	Ycoord	Xcoord	Ycoord
	333449	4993381	334434	4993063	335188	4993602	333674	4992101
<i>Eptesicus serotinus</i>	2				1		1	
<i>Hypsugo savii</i>	31				12		23	
<i>Myotis daubentonii</i>	3							
<i>Myotis emarginatus</i>	3							
<i>Myotis nattereri</i>	3						2	
<i>Myotis sp</i>	59		1		12		31	
<i>Nyctalus leisleri</i>	6				6		4	
<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>	51		3				6	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2							
<i>Pipistrellus nathusii</i>	3							
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	122		10		26		89	
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	4							
<i>Plecotus sp</i>	2		1		1		4	

Tabella 41 - Salbertrand, SIC IT1110010 Gran Bosco di Salbertrand condotti il 25 e 26/082016 (dati espressi come numero di contatti acustici)

	Red List IUCN mondiale	Red List IUCN Europa	Red List IUCN Italia	Allegati Direttiva 92/43/CEE
<i>Eptesicus serotinus</i>	LC	LC	NT	IV
<i>Hypsugo savii</i>	LC	LC	LC	IV
<i>Myotis bechsteinii</i>	NT	VU	EN	II/IV
<i>Myotis daubentonii</i>	LC	LC	LC	IV
<i>Myotis emarginatus</i>	LC	LC	NT	II/IV
<i>Myotis nattereri</i>	LC	LC	VU	IV
<i>Nyctalus leisleri</i>	LC	LC	NY	IV
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	LC	IV
<i>Pipistrellus nathusii</i>	LC	LC	NT	IV
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC	LC	IV
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC	LC	DD	IV
<i>Plecotus sp</i>	LC	LC/NT	NT/DD	IV

Tabella 42 - Categorie di conservazione delle specie rilevate (sono escluse le determinazioni a livello di Genere o gruppo di specie ad eccezione del genere *Plecotus*). DD = dati non sufficienti; LC = minor rischio; NT = quasi in pericolo; VU = vulnerabile; EN = in pericolo

ALLEGATO 1: Tabelle di sintesi dei parametri meteorologici relativi ai rilievi fonometrici

Parametri meteorologici in comune di Salbertrand
28.09.2016 – 05.10.2016

Data e ora	Temperatura [°C]	Umidità (%)	Velocità del vento [m/s]	Direzione del vento
28/09/2016 12.39	20.3	48	1.5	NE
28/09/2016 13.39	20.7	42	1.8	NE
28/09/2016 14.39	20.8	44	2	NE
28/09/2016 15.39	20.8	43	2.7	NE
28/09/2016 16.39	19.8	50	1.7	NE
28/09/2016 17.39	19.1	55	2	NNE
28/09/2016 18.39	17.4	61	0	N
28/09/2016 19.39	15	74	0	N
28/09/2016 20.39	13.9	77	0	NW
28/09/2016 21.39	13.2	74	0	N
28/09/2016 22.39	12.5	76	0	NE
28/09/2016 23.39	11.7	77	0	N
29/09/2016 0.39	11.3	76	0	N
29/09/2016 1.39	9.7	84	0	N
29/09/2016 2.39	10.4	79	0	N
29/09/2016 3.39	10.2	76	2	SW
29/09/2016 4.39	10.1	75	1	NE
29/09/2016 5.39	10.1	74	0.7	NW
29/09/2016 6.39	8.6	81	0	N
29/09/2016 7.39	7.5	87	0	N
29/09/2016 8.39	7.5	88	0	N
29/09/2016 9.39	7.6	88	0	N
29/09/2016 10.39	20.8	44	0	N
29/09/2016 11.39	19.4	41	2.7	NE
29/09/2016 12.39	19.3	48	3.4	NE
29/09/2016 13.39	20.3	44	3.1	NE
29/09/2016 14.39	20.6	48	4.4	NE
29/09/2016 15.39	20.3	52	3.4	N
29/09/2016 16.39	19.2	62	2.4	NEE
29/09/2016 17.39	18.1	67	2.4	NE
29/09/2016 18.39	16.8	73	2.4	NEE
29/09/2016 19.39	15.5	80	0	N
29/09/2016 20.39	15.4	81	0	N
29/09/2016 21.39	15.3	78	0	N
29/09/2016 22.39	14.2	80	0	N
29/09/2016 23.39	13	80	0.7	NW
30/09/2016 0.39	11.2	86	0	N
30/09/2016 1.39	10.3	87	0	N
30/09/2016 2.39	9.2	92	0	N
30/09/2016 3.39	8.4	93	0	N
30/09/2016 4.39	7.6	93	0	N
30/09/2016 5.39	7.1	93	0	N
30/09/2016 6.39	6.8	94	0	N
30/09/2016 7.39	6.6	94	0	N
30/09/2016 8.39	6.4	93	0	N
30/09/2016 9.39	7	88	0	N
30/09/2016 10.39	20.2	44	0.7	NE
30/09/2016 11.39	24.9	31	1	NE
30/09/2016 12.39	19.3	51	2.4	NE
30/09/2016 13.39	20.1	48	3.7	E
30/09/2016 14.39	20.1	50	4.8	NE
30/09/2016 15.39	19.6	57	1.4	NE
30/09/2016 16.39	18	63	2.7	E

30/09/2016 17.39	17.3	68	1	E
30/09/2016 18.39	16.3	71	1	E
30/09/2016 19.39	15	81	0.3	NE
30/09/2016 20.39	14	84	0	N
30/09/2016 21.39	13.3	87	0	N
30/09/2016 22.39	12.1	89	0	N
30/09/2016 23.39	12.2	89	0.3	W
01/10/2016 0.39	12.5	80	0.3	N
01/10/2016 1.39	11.5	81	0	N
01/10/2016 2.39	10.7	85	0	N
01/10/2016 3.39	10.7	83	1.4	SW
01/10/2016 4.39	10.5	83	0.7	N
01/10/2016 5.39	10.1	84	0	N
01/10/2016 6.39	10.3	82	0	NE
01/10/2016 7.39	9.8	84	0	N
01/10/2016 8.39	10	84	0.7	W
01/10/2016 9.39	10.8	82	0	N
01/10/2016 10.39	12	77	0	N
01/10/2016 11.39	13.6	77	0.7	NW
01/10/2016 12.39	15.9	65	0	N
01/10/2016 13.39	15.6	70	0.7	NW
01/10/2016 14.39	15.8	73	0	N
01/10/2016 15.39	14.4	84	2	NE
01/10/2016 16.39	14.8	81	1.7	NE
01/10/2016 17.39	13.8	85	1.7	NE
01/10/2016 18.39	13.3	92	0	N
01/10/2016 19.39	12.9	92	0	N
01/10/2016 20.39	11.7	96	0	NE
01/10/2016 21.39	10.8	98	0	N
01/10/2016 22.39	10.2	98	0	N
01/10/2016 23.39	9.9	98	0	N
02/10/2016 0.39	9.7	97	0	N
02/10/2016 1.39	10.1	91	1.7	W
02/10/2016 2.39	9.9	89	0	NW
02/10/2016 3.39	9.9	87	1.7	SW
02/10/2016 4.39	9.4	85	0.3	NW
02/10/2016 5.39	9.1	84	1	NW
02/10/2016 6.39	11.2	72	0.3	N
02/10/2016 7.39	10	74	0.7	NW
02/10/2016 8.39	10.7	72	0.3	SE
02/10/2016 9.39	11.6	69	2	SW
02/10/2016 10.39	21.3	39	3.4	NE
02/10/2016 11.39	17.8	57	3.4	NE
02/10/2016 12.39	15.5	70	1.7	NE
02/10/2016 13.39	22.9	17	3.4	SW
02/10/2016 14.39	21.8	17	4.1	SWW
02/10/2016 15.39	21.7	20	0.7	E
02/10/2016 16.39	19.5	24	1.4	W
02/10/2016 17.39	19.1	31	0.7	W
02/10/2016 18.39	17.9	27	2.4	---
02/10/2016 19.39	16.5	29	0.3	NW
02/10/2016 20.39	15.7	31	1.4	SW
02/10/2016 21.39	15.4	30	0.3	NNE
02/10/2016 22.39	13.5	41	0.7	NEE
02/10/2016 23.39	13	43	0.3	N
03/10/2016 0.39	12.1	44	0.3	NE
03/10/2016 1.39	11.8	43	0.3	E
03/10/2016 2.39	11.9	41	1	SW
03/10/2016 3.39	11.5	42	0.3	W
03/10/2016 4.39	10.8	41	0.7	NW

03/10/2016 5.39	10.1	41	0.3	N
03/10/2016 6.39	8.5	48	1	SW
03/10/2016 7.39	7.7	42	1.7	SW
03/10/2016 8.39	7.6	39	1.4	N
03/10/2016 9.39	7.1	41	0	N
03/10/2016 10.39	16.4	22	0	N
03/10/2016 11.39	17.1	16	3.4	E
03/10/2016 12.39	17.4	23	3.7	SSE
03/10/2016 13.39	18.6	25	2.7	NE
03/10/2016 14.39	19.3	32	3.1	NE
03/10/2016 15.39	19	41	2.7	N
03/10/2016 16.39	17.2	45	1	SE
03/10/2016 17.39	16.6	51	1.7	N
03/10/2016 18.39	15	57	0.3	NE
03/10/2016 19.39	12.6	69	0	N
03/10/2016 20.39	11	72	0	N
03/10/2016 21.39	10.6	71	0	N
03/10/2016 22.39	10	71	0.7	S
03/10/2016 23.39	9	75	0.3	NWW
04/10/2016 0.39	8.2	77	0.7	NWW
04/10/2016 1.39	7.6	78	0.3	NW
04/10/2016 2.39	7	78	1.4	W
04/10/2016 3.39	6.5	78	0.3	S
04/10/2016 4.39	6.1	74	0.3	NWW
04/10/2016 5.39	5.5	72	1.4	NW
04/10/2016 6.39	5	70	1	N
04/10/2016 7.39	4.8	69	1	NE
04/10/2016 8.39	3.8	72	0	N
04/10/2016 9.39	3.9	74	0	N
04/10/2016 10.39	15.3	36	0	N
04/10/2016 11.39	15.4	50	3.4	NE
04/10/2016 12.39	15.7	52	4.4	NE
04/10/2016 13.39	17.8	41	2.7	NE
04/10/2016 14.39	18.8	39	2.4	E
04/10/2016 15.39	18.4	41	2	NE
04/10/2016 16.39	16.8	49	3.1	N
04/10/2016 17.39	15.9	54	2.4	NE
04/10/2016 18.39	14.1	63	0.7	NE
04/10/2016 19.39	11.6	72	0	N
04/10/2016 20.39	11	65	1.4	SW
04/10/2016 21.39	10	66	0	N
04/10/2016 22.39	9.8	64	1.4	SW
04/10/2016 23.39	8.6	66	1.7	SW
05/10/2016 0.39	7.8	67	2	S
05/10/2016 1.39	7.5	64	0.7	SW
05/10/2016 2.39	7.3	61	1.7	SSW
05/10/2016 3.39	7	60	0.3	SW
05/10/2016 4.39	6.9	60	0.3	N
05/10/2016 5.39	7	56	1	N
05/10/2016 6.39	7.3	53	0	N
05/10/2016 7.39	7.2	52	0	N
05/10/2016 8.39	6.7	59	0	N
05/10/2016 9.39	6.7	61	0	N
05/10/2016 10.39	20.5	31	0	N
05/10/2016 11.39	17.3	22	1.7	NE
05/10/2016 12.39	17.4	23	1.7	NE
05/10/2016 13.39	17.9	21	2.7	NEE
05/10/2016 14.39	19.1	31	0	NE
05/10/2016 15.39	23.2	30	0	NE
05/10/2016 16.39	23.1	33	0	NE

Parametri meteorologici in comune di Salbertrand
05.10.2016 – 12.10.2016

Data e ora	Temperatura [°C]	Umidità (%)	Velocità del vento [m/s]	Direzione del vento
05/10/2016 16.31	22.9	65	0	NE
05/10/2016 17.31	23.3	63	0	NNE
05/10/2016 18.31	23.8	63	0	NNE
05/10/2016 19.31	19.9	64	0	NE
05/10/2016 20.31	19	66	0	NE
05/10/2016 21.31	17.5	73	0	NNE
05/10/2016 22.31	18.8	74	0	N
05/10/2016 23.31	17.9	74	0	N
06/10/2016 0.31	15.3	81	0	N
06/10/2016 1.31	12.4	75	0	N
06/10/2016 2.31	13.2	71	0	NE
06/10/2016 3.31	11.1	73	0	N
06/10/2016 4.31	10.5	72	0	N
06/10/2016 5.31	9.6	79	0	N
06/10/2016 6.31	10.5	84	0	N
06/10/2016 7.31	10.5	86	0.9	NE
06/10/2016 8.31	9.6	83	0.8	NE
06/10/2016 9.31	21.8	40	0	NW
06/10/2016 10.31	21.4	39	0	N
06/10/2016 11.31	20.3	46	0	N
06/10/2016 12.31	22.3	40	0	N
06/10/2016 13.31	21.6	44	0	N
06/10/2016 14.31	22.3	49	0	N
06/10/2016 15.31	20.2	58	0	NE
06/10/2016 16.31	21.1	65	1.1	NE
06/10/2016 17.31	18.8	70	0.6	NE
06/10/2016 18.31	16.5	77	0.6	NE
06/10/2016 19.31	16.4	77	0.3	N
06/10/2016 20.31	18.3	75	0.2	N
06/10/2016 21.31	16.2	78	0	N
06/10/2016 22.31	15	77	0	N
06/10/2016 23.31	14.2	81	0	N
07/10/2016 0.31	11.3	84	0	N
07/10/2016 1.31	11.2	87	0	N
07/10/2016 2.31	9.4	90	0.5	N
07/10/2016 3.31	9.6	89	0.5	N
07/10/2016 4.31	10.1	89	0.4	N
07/10/2016 5.31	7.8	91	0.3	N
07/10/2016 6.31	8.6	89	0.8	N
07/10/2016 7.31	9.4	89	1.3	N
07/10/2016 8.31	9	85	1.4	N
07/10/2016 9.31	22.2	40	1.5	N
07/10/2016 10.31	25.9	28	1.4	N
07/10/2016 11.31	21.3	46	1.6	N
07/10/2016 12.31	21.1	45	1.1	N
07/10/2016 13.31	21.1	46	0.3	N
07/10/2016 14.31	22.6	54	0	NE
07/10/2016 15.31	20	58	0	NE
07/10/2016 16.31	19.3	66	0	NE

07/10/2016 17.31	18.3	66	0	E
07/10/2016 18.31	16	77	0	NE
07/10/2016 19.31	16	81	0	NE
07/10/2016 20.31	14.3	82	0	E
07/10/2016 21.31	13.1	85	0	E
07/10/2016 22.31	14.2	85	0	E
07/10/2016 23.31	14.5	75	0	NE
08/10/2016 0.31	14.5	77	1.2	N
08/10/2016 1.31	12.7	80	0.9	E
08/10/2016 2.31	13.7	81	0.6	E
08/10/2016 3.31	13.5	79	0.3	N
08/10/2016 4.31	11.1	80	0	N
08/10/2016 5.31	12.3	78	0	NE
08/10/2016 6.31	11.8	82	0	NE
08/10/2016 7.31	11	80	0	NE
08/10/2016 8.31	13.8	80	0	NE
08/10/2016 9.31	15	72	0	NE
08/10/2016 10.31	14.6	75	0	NE
08/10/2016 11.31	18.9	60	0	NE
08/10/2016 12.31	18.6	68	0.7	E
08/10/2016 13.31	17.8	71	0	N
08/10/2016 14.31	15.4	82	0	N
08/10/2016 15.31	15.8	76	0.5	N
08/10/2016 16.31	15.8	82	0	N
08/10/2016 17.31	14.3	88	0.4	N
08/10/2016 18.31	15.9	89	0	N
08/10/2016 19.31	14.7	93	0.8	NE
08/10/2016 20.31	12.8	95	1.2	NE
08/10/2016 21.31	12.2	96	1.7	N
08/10/2016 22.31	12.9	94	0	N
08/10/2016 23.31	11.7	95	0	N
09/10/2016 0.31	13.1	86	0	NE
09/10/2016 1.31	10.9	85	0	NE
09/10/2016 2.31	11.9	85	0	NE
09/10/2016 3.31	12.4	83	0	NE
09/10/2016 4.31	10.1	82	0	NE
09/10/2016 5.31	12.2	68	0	NE
09/10/2016 6.31	13	72	0	NE
09/10/2016 7.31	11.7	67	0.8	NE
09/10/2016 8.31	12.6	66	0.3	NE
09/10/2016 9.31	22.3	36	1	N
09/10/2016 10.31	18.8	52	0.3	N
09/10/2016 11.31	16.5	66	0.5	NW
09/10/2016 12.31	23.9	15	0.3	E
09/10/2016 13.31	24.8	13	1.6	E
09/10/2016 14.31	23.7	16	1.9	E
09/10/2016 15.31	20.5	22	2.2	E
09/10/2016 16.31	21.1	28	2	E
09/10/2016 17.31	18.9	23	2.1	NE
09/10/2016 18.31	17.5	25	0.9	NE
09/10/2016 19.31	16.7	26	0.7	NE
09/10/2016 20.31	16.4	28	1.4	NE
09/10/2016 21.31	14.5	36	0.3	E
09/10/2016 22.31	16	39	0	E
09/10/2016 23.31	15.1	39	0	E
10/10/2016 0.31	14.8	40	0	E
10/10/2016 1.31	14.9	39	0	E
10/10/2016 2.31	13.5	37	0	E
10/10/2016 3.31	12.8	36	0	N
10/10/2016 4.31	13.1	37	0	NE

10/10/2016 5.31	11.5	43	0	E
10/10/2016 6.31	9.7	37	0	NW
10/10/2016 7.31	10.6	36	0	NW
10/10/2016 8.31	9.1	37	0	NW
10/10/2016 9.31	18.4	19	0	NW
10/10/2016 10.31	18.1	12	0	NW
10/10/2016 11.31	19.4	19	0	W
10/10/2016 12.31	21.6	21	0	W
10/10/2016 13.31	22.3	28	0	W
10/10/2016 14.31	22	38	0	W
10/10/2016 15.31	18.2	43	0.8	NW
10/10/2016 16.31	19.6	47	0.7	NW
10/10/2016 17.31	17	53	1.5	NW
10/10/2016 18.31	14.6	65	1.8	NW
10/10/2016 19.31	13	69	1.9	NW
10/10/2016 20.31	12.6	68	2.3	NW
10/10/2016 21.31	12	66	2.5	NW
10/10/2016 22.31	10	71	2.1	NW
10/10/2016 23.31	10.2	72	1.4	N
11/10/2016 0.31	10.6	76	0.6	N
11/10/2016 1.31	9	75	0.6	N
11/10/2016 2.31	7.5	74	0	N
11/10/2016 3.31	7.1	70	0	N
11/10/2016 4.31	8.5	67	0	N
11/10/2016 5.31	7	66	0.5	N
11/10/2016 6.31	7.8	66	0.2	N
11/10/2016 7.31	6.8	67	0.2	S
11/10/2016 8.31	6.9	71	0.3	NWW
11/10/2016 9.31	18.3	34	0.4	NW
11/10/2016 10.31	18.4	45	0.2	NE
11/10/2016 11.31	18.7	47	0	NE
11/10/2016 12.31	19.8	39	0	E
11/10/2016 13.31	19.8	36	0	E
11/10/2016 14.31	21.4	38	0	E
11/10/2016 15.31	19.8	46	0.6	E
11/10/2016 16.31	16.9	52	2	E
11/10/2016 17.31	16.1	60	1.3	E
11/10/2016 18.31	14.6	67	1.3	E
11/10/2016 19.31	12	63	0.5	E
11/10/2016 20.31	12	61	0	E
11/10/2016 21.31	10.8	62	0	E
11/10/2016 22.31	11.6	62	0	E
11/10/2016 23.31	9.8	62	0	E
12/10/2016 0.31	10.5	60	0	SE
12/10/2016 1.31	10.3	58	0	SE
12/10/2016 2.31	10	55	0	SE
12/10/2016 3.31	7.9	58	0	SE
12/10/2016 4.31	8	52	0	SE
12/10/2016 5.31	8.3	51	0	SE
12/10/2016 6.31	9.2	49	0	SE
12/10/2016 7.31	9.7	57	0	E
12/10/2016 8.31	7.7	56	0	N
12/10/2016 9.31	22.5	29	0	N
12/10/2016 10.31	19.3	20	0	N
12/10/2016 11.31	20.4	20	0	N
12/10/2016 12.31	8.7	56	0.5	N
12/10/2016 13.31	8.7	59	0.4	N
12/10/2016 14.31	23.5	55	0	N
12/10/2016 15.31	20.3	56	0	NE
12/10/2016 16.31	20.4	53	0	NE

Parametri meteorologici in comune di Chiomonte
12.10.2016 – 19.10.2016

Data e ora	Temperatura [°C]	Umidità (%)	Velocità del vento [m/s]	Direzione del vento
12/10/2016 17.24	20.9	67	0	E
12/10/2016 18.24	22.4	65	0	E
12/10/2016 19.24	23.1	63	0	E
12/10/2016 20.24	19.5	65	0	E
12/10/2016 21.24	18.6	68	0	E
12/10/2016 22.24	16.2	75	0	E
12/10/2016 23.24	16.6	76	0	E
13/10/2016 0.24	15.7	75	0	E
13/10/2016 1.24	13.1	83	0	E
13/10/2016 2.24	11.3	76	0	E
13/10/2016 3.24	13.0	72	0	E
13/10/2016 4.24	8.9	75	0	E
13/10/2016 5.24	8.5	73	0	NE
13/10/2016 6.24	7.4	79	0	NE
13/10/2016 7.24	9.0	85	0	NE
13/10/2016 8.24	8.3	87	0.9	NE
13/10/2016 9.24	8.7	84	0.8	NE
13/10/2016 10.24	19.6	41	0	NE
13/10/2016 11.24	20.5	40	0	NE
13/10/2016 12.24	18.8	47	0	NE
13/10/2016 13.24	20.8	40	0	NE
13/10/2016 14.24	20.9	45	0	NE
13/10/2016 15.24	21.4	50	0	NE
13/10/2016 16.24	20.0	59	0	NE
13/10/2016 17.24	20.4	67	1.1	NE
13/10/2016 18.24	16.8	72	0.6	NE
13/10/2016 19.24	14.7	78	0.6	NE
13/10/2016 20.24	16.0	79	0.3	N
13/10/2016 21.24	16.1	77	0.2	N
13/10/2016 22.24	14.7	79	0	N
13/10/2016 23.24	13.5	79	0	N
14/10/2016 0.24	13.8	81	0	N
14/10/2016 1.24	9.1	86	0	N
14/10/2016 2.24	9.4	88	0	N
14/10/2016 3.24	9.0	90	0.5	N
14/10/2016 4.24	8.1	90	0.5	N
14/10/2016 5.24	9.9	91	0.4	N
14/10/2016 6.24	6.3	92	0.3	N
14/10/2016 7.24	7.9	89	0.8	N
14/10/2016 8.24	9.0	90	0.8	N
14/10/2016 9.24	8.1	87	0.8	N
14/10/2016 10.24	21.8	40	0.8	N
14/10/2016 11.24	23.7	30	0.8	NE
14/10/2016 12.24	20.9	47	1.4	NE
14/10/2016 13.24	19.3	46	1.1	NE
14/10/2016 14.24	19.3	47	0.3	NE
14/10/2016 15.24	22.4	55	0	NE
14/10/2016 16.24	19.3	58	0	NE
14/10/2016 17.24	18.2	67	0	NE

14/10/2016 18.24	16.5	67	0	NE
14/10/2016 19.24	14.0	79	0	NE
14/10/2016 20.24	15.1	82	0	NE
14/10/2016 21.24	13.0	84	0	E
14/10/2016 22.24	11.3	87	0	E
14/10/2016 23.24	12.0	86	0	E
15/10/2016 0.24	14.1	76	0	NE
15/10/2016 1.24	14.1	78	0.7	NE
15/10/2016 2.24	12.0	81	0.9	NE
15/10/2016 3.24	13.3	82	0.6	NE
15/10/2016 4.24	13.1	81	0.3	NE
15/10/2016 5.24	9.3	82	0	NE
15/10/2016 6.24	10.5	78	0	NE
15/10/2016 7.24	11.4	83	0	E
15/10/2016 8.24	10.6	81	0	E
15/10/2016 9.24	11.8	80	0	E
15/10/2016 10.24	13.0	73	0	E
15/10/2016 11.24	12.4	76	0	E
15/10/2016 12.24	18.2	61	0	E
15/10/2016 13.24	16.6	68	0.7	E
15/10/2016 14.24	17.1	73	0	SE
15/10/2016 15.24	14.5	82	0	SE
15/10/2016 16.24	15.4	78	0.5	SE
15/10/2016 17.24	13.6	83	0	SE
15/10/2016 18.24	13.0	89	0.4	SE
15/10/2016 19.24	15.0	90	0	SE
15/10/2016 20.24	14.3	95	0.8	SE
15/10/2016 21.24	11.3	96	0.9	SE
15/10/2016 22.24	10.7	98	1.1	SE
15/10/2016 23.24	11.8	95	0	SE
16/10/2016 0.24	10.4	96	0	SE
16/10/2016 1.24	12.9	88	0	E
16/10/2016 2.24	9.6	85	0	E
16/10/2016 3.24	9.9	86	0	E
16/10/2016 4.24	10.4	84	0	E
16/10/2016 5.24	9.0	84	0	E
16/10/2016 6.24	11.8	68	0	E
16/10/2016 7.24	11.0	74	0	E
16/10/2016 8.24	9.5	68	0.8	E
16/10/2016 9.24	11.5	68	0.3	NE
16/10/2016 10.24	21.6	38	0	N
16/10/2016 11.24	17.0	53	0	N
16/10/2016 12.24	15.4	67	0	E
16/10/2016 13.24	22.8	16	0	E
16/10/2016 14.24	23.5	14	0	E
16/10/2016 15.24	21.5	16	0	E
16/10/2016 16.24	20.1	24	1.5	E
16/10/2016 17.24	18.9	29	2	E
16/10/2016 18.24	18.2	23	2.1	NE
16/10/2016 19.24	16.2	25	0.9	NE
16/10/2016 20.24	14.7	27	0.7	NE
16/10/2016 21.24	16.0	29	1.4	NE
16/10/2016 22.24	13.8	38	0.3	NE
16/10/2016 23.24	15.6	39	0	NE
17/10/2016 0.24	13.8	40	0	NE
17/10/2016 1.24	12.8	42	0	NE
17/10/2016 2.24	13.8	39	0	E
17/10/2016 3.24	12.2	38	0	E
17/10/2016 4.24	11.9	37	1	N
17/10/2016 5.24	12.9	39	0.3	NE

17/10/2016 6.24	9.3	45	0.5	E
17/10/2016 7.24	7.5	39	0.3	E
17/10/2016 8.24	8.6	38	1.6	E
17/10/2016 9.24	7.1	38	0	E
17/10/2016 10.24	17.3	20	0	SE
17/10/2016 11.24	16.3	13	0	SE
17/10/2016 12.24	19.0	21	0	SE
17/10/2016 13.24	19.8	23	0	SE
17/10/2016 14.24	21.0	29	0	SE
17/10/2016 15.24	20.0	40	0	SE
17/10/2016 16.24	17.1	44	0.8	SE
17/10/2016 17.24	18.1	49	0.7	SE
17/10/2016 18.24	16.3	54	0.9	SE
17/10/2016 19.24	13.5	66	0.9	S
17/10/2016 20.24	12.6	70	1.9	S
17/10/2016 21.24	10.6	70	0.9	S
17/10/2016 22.24	10.0	68	0.9	S
17/10/2016 23.24	7.8	73	2.1	S
18/10/2016 0.24	8.9	74	2.2	SE
18/10/2016 1.24	9.7	77	1.6	SE
18/10/2016 2.24	7.2	76	0.6	SE
18/10/2016 3.24	6.8	76	0	SE
18/10/2016 4.24	5.6	72	0.2	SE
18/10/2016 5.24	6.7	68	0.3	E
18/10/2016 6.24	6.8	67	0.4	E
18/10/2016 7.24	6.7	66	0.2	E
18/10/2016 8.24	6.1	68	0.2	E
18/10/2016 9.24	4.9	72	0.3	E
18/10/2016 10.24	16.5	36	0.4	E
18/10/2016 11.24	17.5	47	0.2	E
18/10/2016 12.24	18.3	48	0	E
18/10/2016 13.24	18.5	41	0	NE
18/10/2016 14.24	18.9	36	0	NE
18/10/2016 15.24	19.9	40	1.2	NE
18/10/2016 16.24	18.0	47	1	NE
18/10/2016 17.24	15.1	53	1	NE
18/10/2016 18.24	15.7	62	1.1	NE
18/10/2016 19.24	14.2	68	1	NE
18/10/2016 20.24	11.8	65	0	NE
18/10/2016 21.24	11.1	63	0	NE
18/10/2016 22.24	10.1	62	0	NE
18/10/2016 23.24	11.4	63	0	NE
19/10/2016 0.24	8.7	63	0	NE
19/10/2016 1.24	9.6	62	0	NE
19/10/2016 2.24	9.9	59	0.5	NE
19/10/2016 3.24	8.5	57	0.4	NE
19/10/2016 4.24	6.6	59	0.3	NE
19/10/2016 5.24	6.9	52	0	NE
19/10/2016 6.24	6.3	52	0	E
19/10/2016 7.24	7.2	49	0	E
19/10/2016 8.24	7.9	58	0	E
19/10/2016 9.24	6.4	56	0	E
19/10/2016 10.24	21.2	30	0	E
19/10/2016 11.24	17.8	21	0	E
19/10/2016 12.24	19.5	21	0	N
19/10/2016 13.24	6.5	58	0.2	N
19/10/2016 14.24	6.7	60	0.1	N
19/10/2016 15.24	21.5	56	0.2	N
19/10/2016 16.24	19.6	57	0.1	NE
19/10/2016 17.24	20.0	53	0	E

ALLEGATO 2: Schede misura vibrazioni

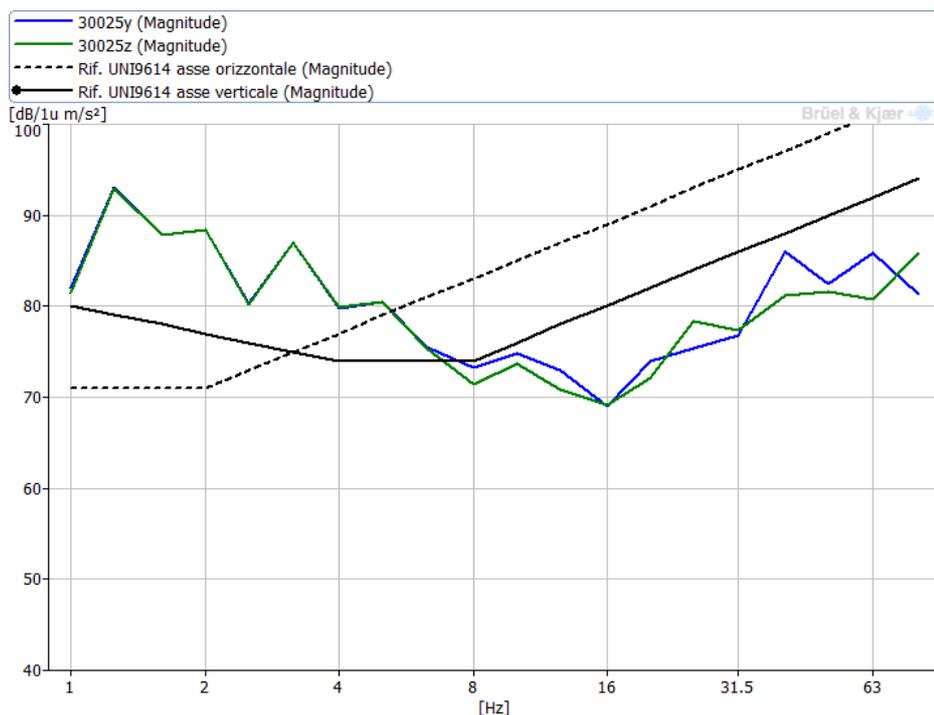
Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici

venerdì 21 ottobre 16

Transito convoglio TGV binario pari

Grafico 1

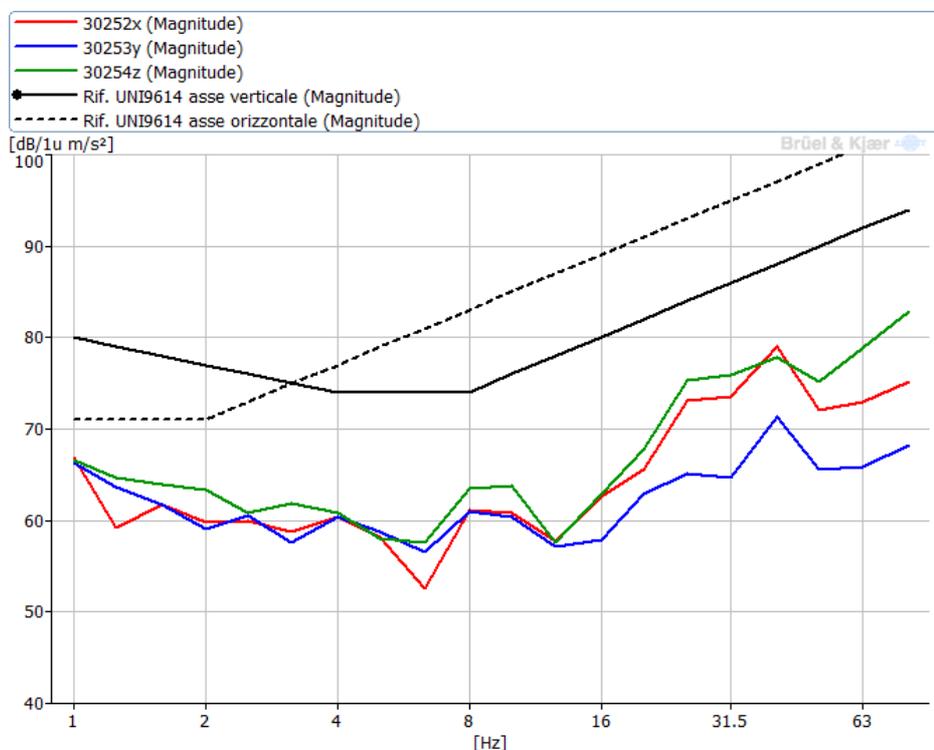


Spettri CPB di accelerazione - distanza di circa 6m dal binario di transito



Transito convoglio TGV binario pari

Grafico 2



Spettri CPB di accelerazione - distanza di circa 23m dal binario di transito

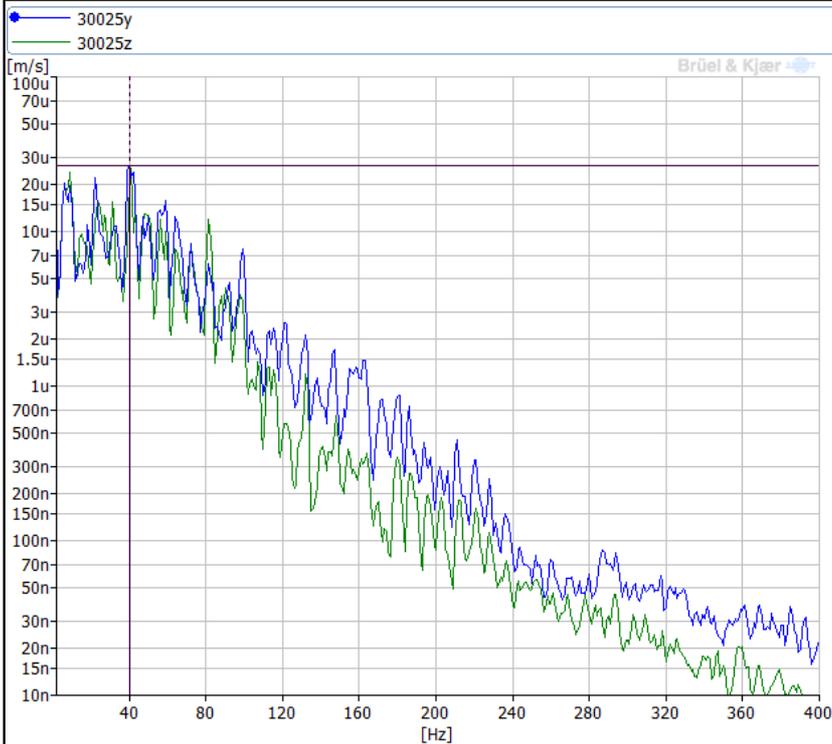
Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici

venerdì 21 ottobre 16

Transito convoglio TGV binario pari

Grafico 3



Cursor values
X: 40.000 Hz
Y: 26.901u m/s

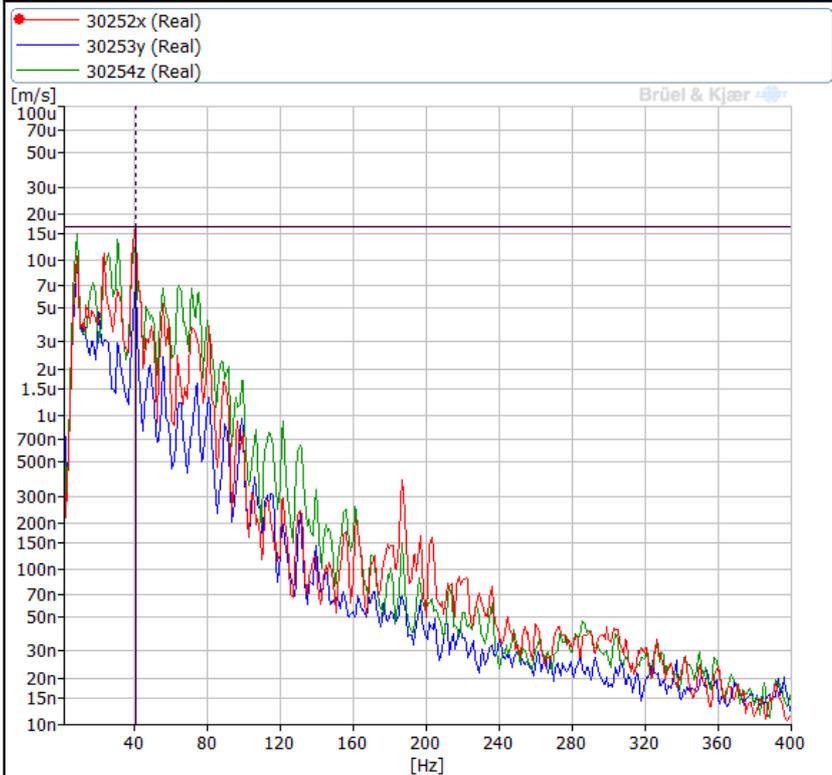
Frequenza principale secondo DIN 4150	40Hz
Limite per p.c.p.v. a 45Hz secondo DIN4150 e UNI9916	35mm/s

Max p.c.p.v. misurata
1.011 mm/s

Spettri FFT di velocità - distanza di circa 6m dal binario

Transito convoglio TGV binario pari

Grafico 4



Cursor values
X: 41.000 Hz
Y: 16.703u m/s

Frequenza principale secondo DIN 4150	41Hz
Limite per p.c.p.v. Secondo UNI9916 per edifici residenziali	35.5mm/s

Max p.c.p.v. misurata
0.157 mm/s

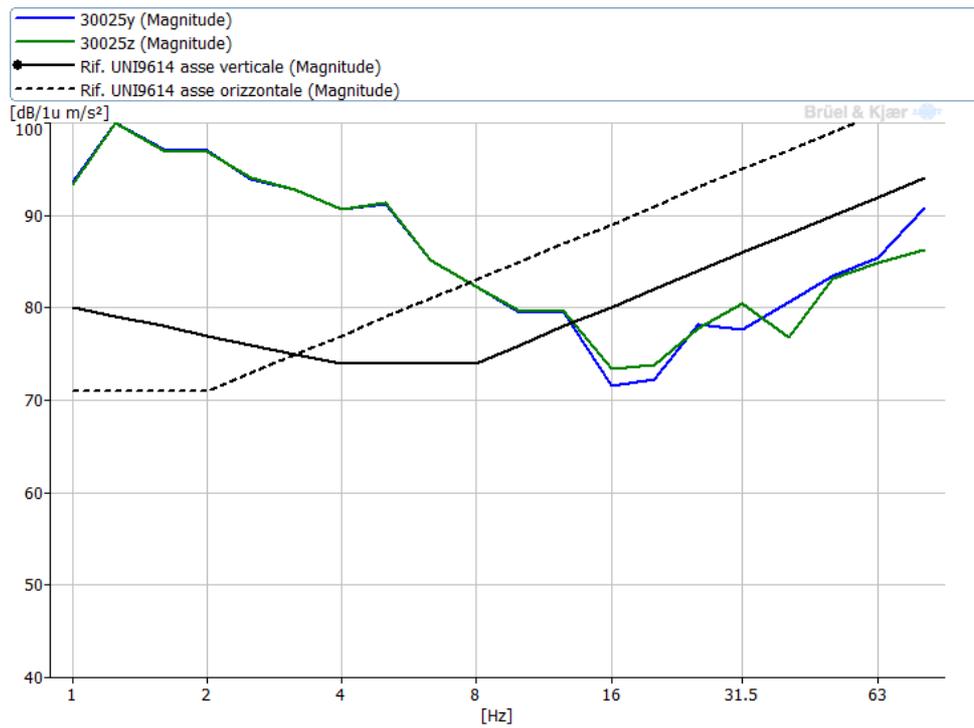
Spettri FFT di velocità - distanza di circa 23m dal binario

Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

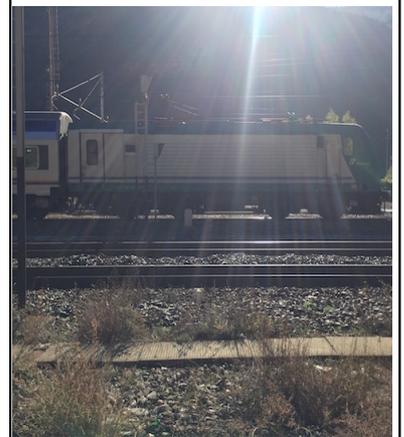
Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici venerdì 21 ottobre 16

Transito convoglio Vivalto binario pari

Grafico 5

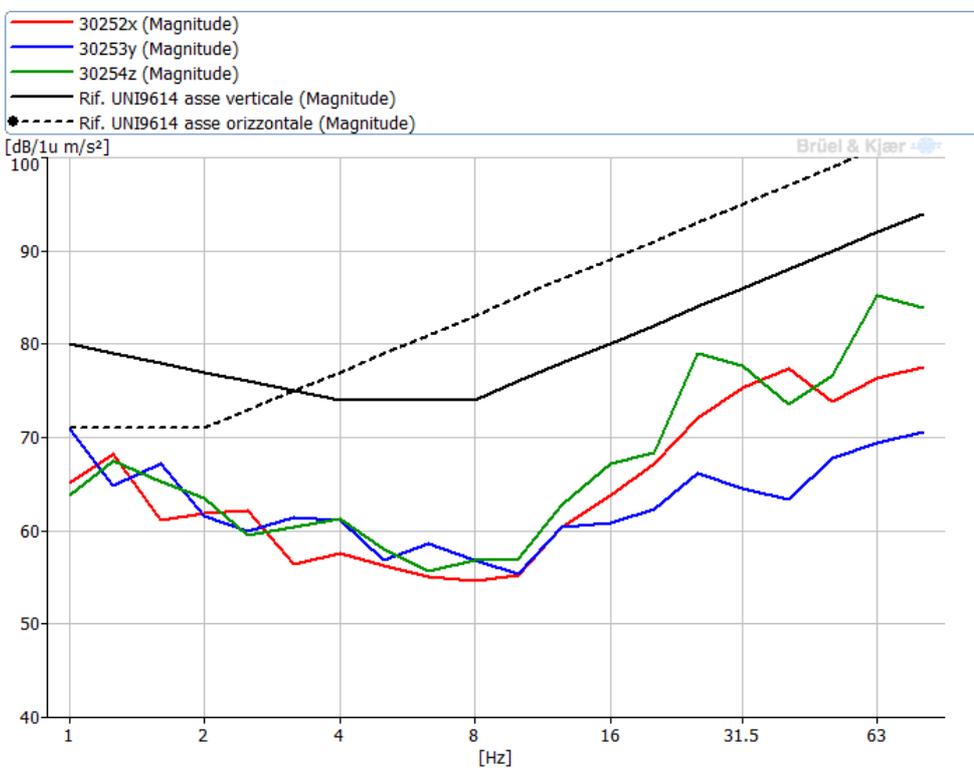


Spettri CPB di accelerazione - distanza di circa 6m dal binario



Transito convoglio Vivalto binario pari

Tabella 6



Spettri CPB di accelerazione - distanza di circa 23m dal binario

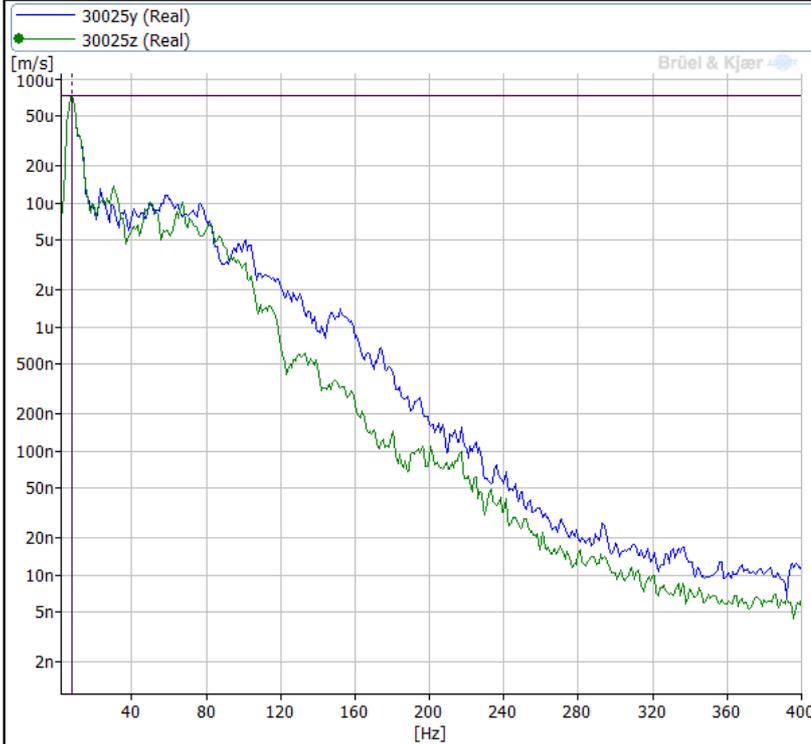
Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici

venerdì 21 ottobre 16

Transito convoglio Vivalto binario pari

Grafico 7



Cursor values
X: 8.000 Hz
Y: 73.506u m/s

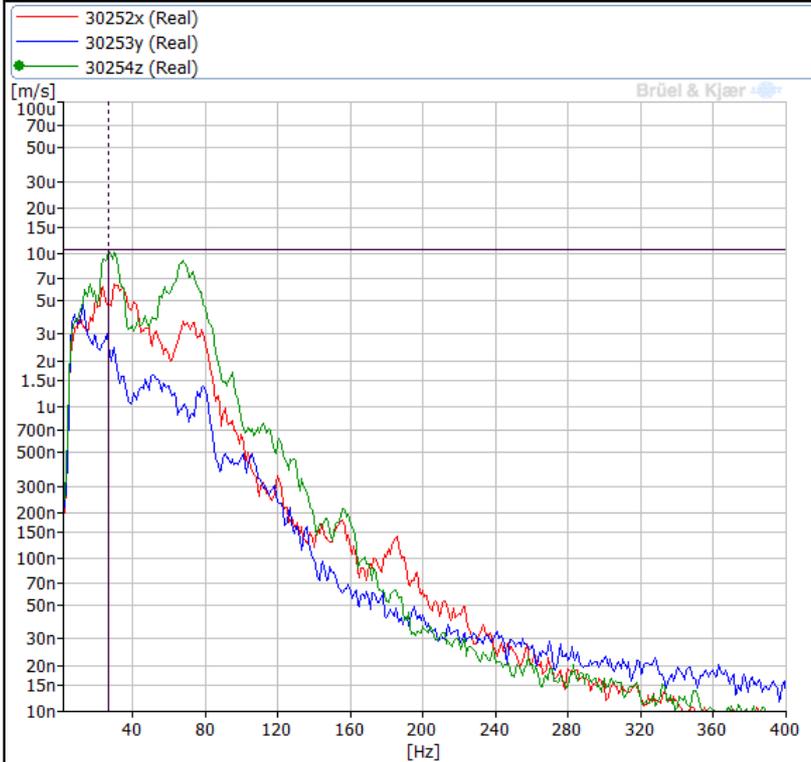
Frequenza principale secondo DIN 4150	8Hz
Limite per p.c.p.v. secondo UNI9916	5mm/s

Max p.c.p.v. misurata
0.738 mm/s

Spettri FFT di velocità - distanza di circa 6m dal binario

Transito convoglio Vivalto binario pari

Grafico 8



Cursor values
X: 27.000 Hz
Y: 10.717u m/s

Frequenza principale secondo DIN 4150	27Hz
Limite per p.c.p.v. secondo UNI9916	9.25mm/s

Max p.c.p.v. misurata
0.197 mm/s

Spettri FFT di velocità - distanza di circa 23m dal binario

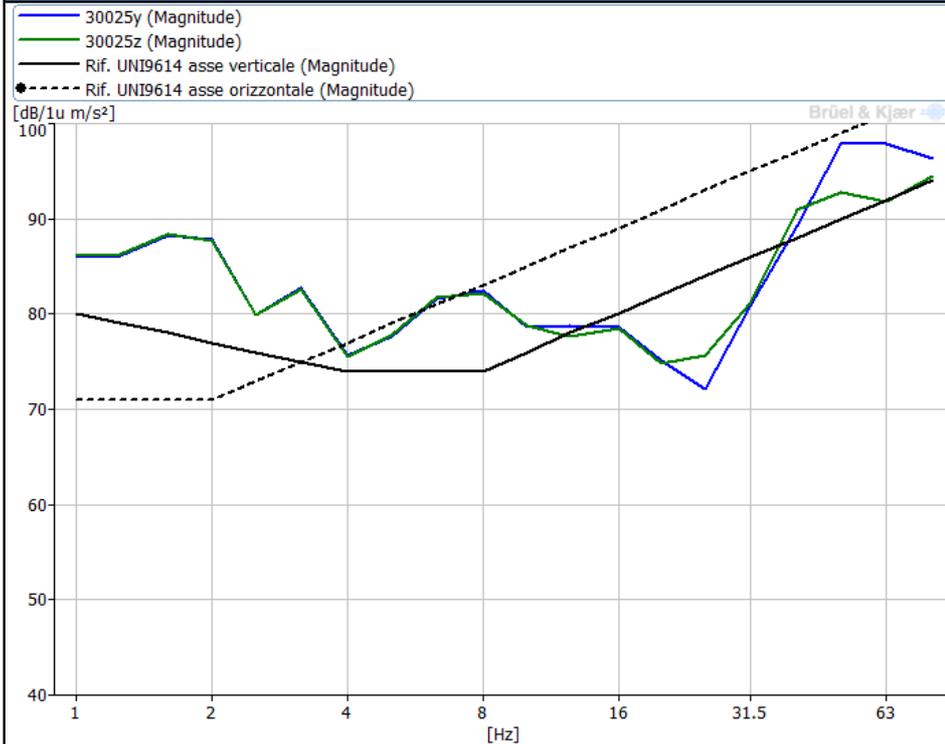
Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici

venerdì 21 ottobre 16

Transito convoglio TGV binario dispari

Grafico 9

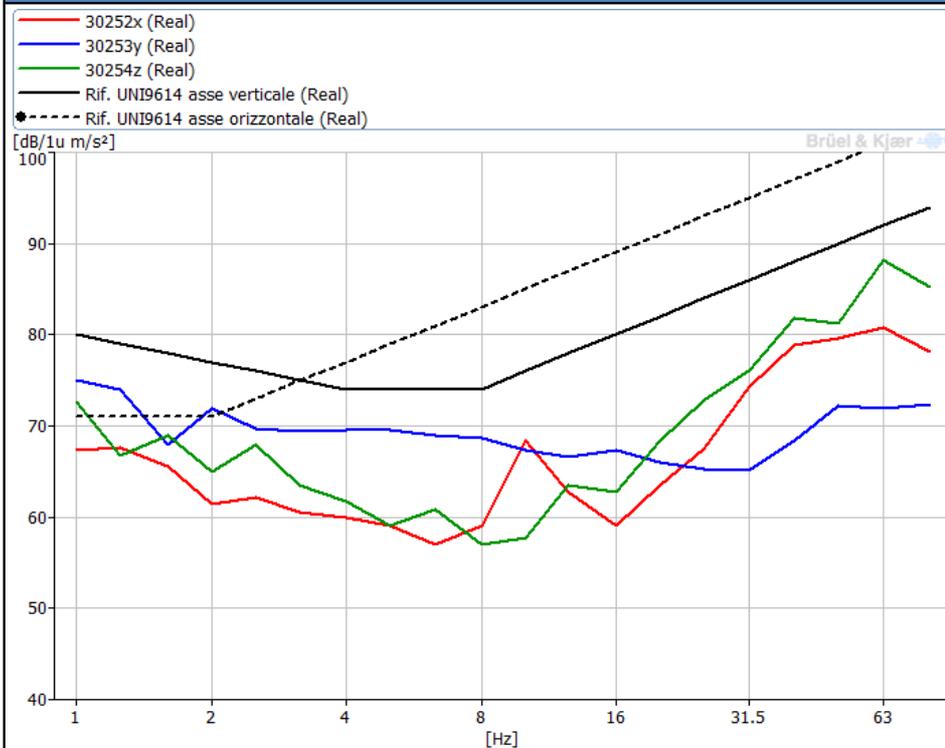


Spettri CPB di accelerazione - distanza di circa 2.5m dal binario



Transito convoglio TGV binario dispari

Grafico 10



Spettri CPB di accelerazione - distanza di circa 20m dal binario

Annotazioni:

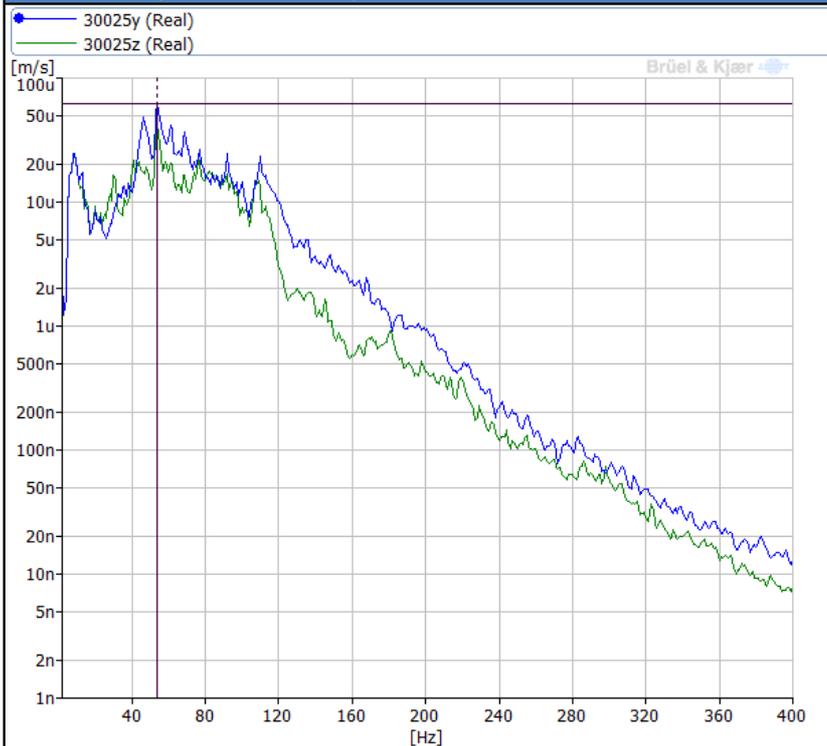
Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici

venerdì 21 ottobre 16

Transito convoglio TGV binario dispari

Grafico 11



Cursor values
X: 54.000 Hz
Y: 62.649u m/s

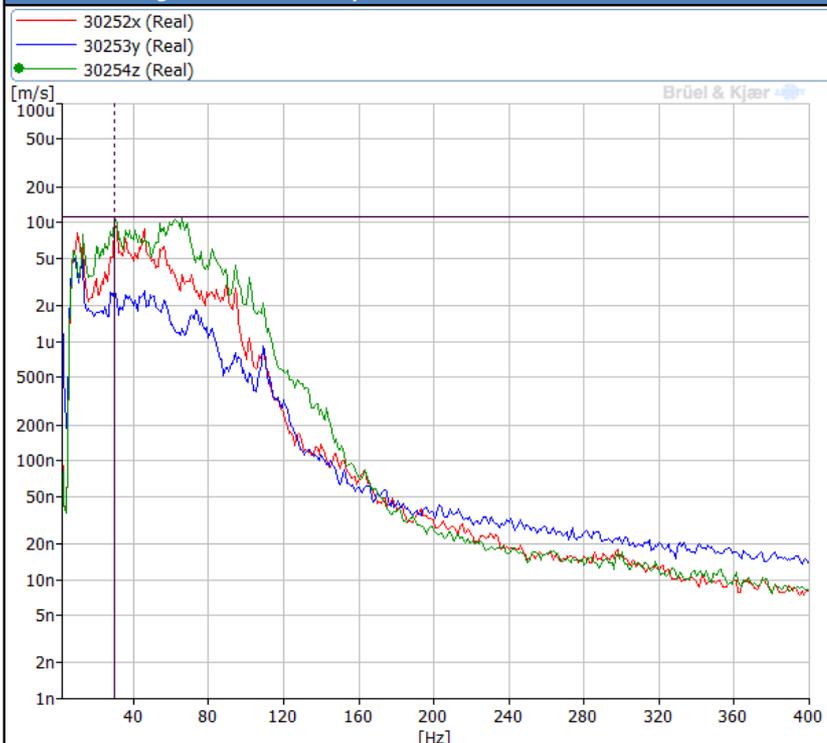
Frequenza principale secondo DIN 4150	54Hz
Limite per p.c.p.v. secondo UNI9916	15.4mm/s

Max p.c.p.v. misurata
0.946 mm/s

Spettri FFT di velocità - distanza di circa 2.5m dal binario

Transito convoglio TGV binario dispari

Grafico 12



Cursor values
X: 30.000 Hz
Y: 11.309u m/s

Frequenza principale secondo DIN 4150	30Hz
Limite per p.c.p.v. secondo UNI9916	10mm/s

Max p.c.p.v. misurata
0.418 mm/s

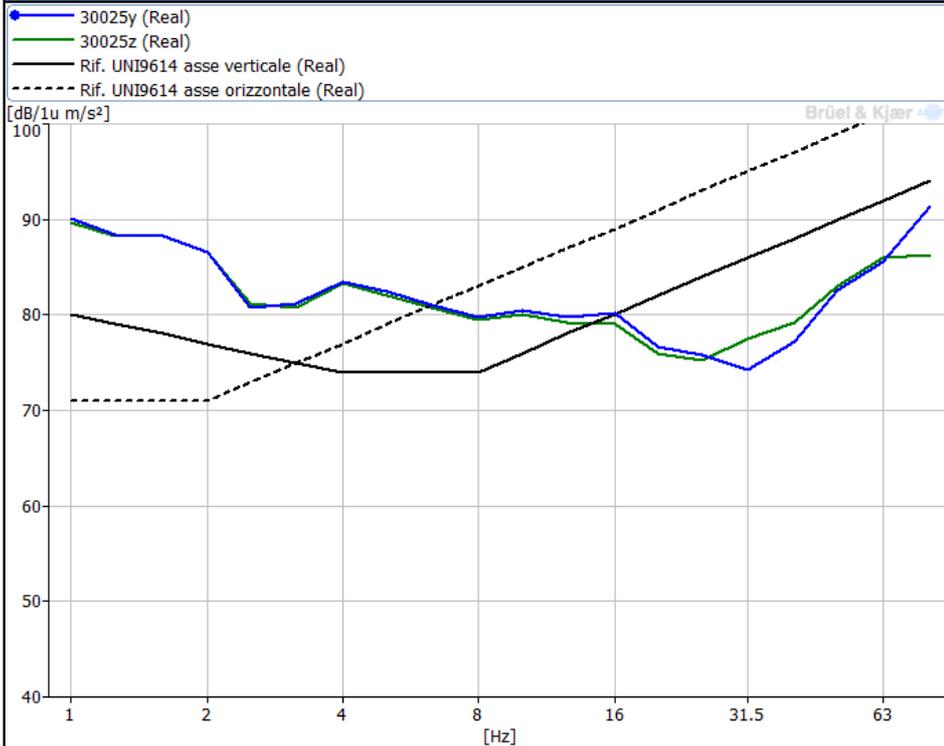
Spettri FFT di velocità - distanza di circa 20m dal binario

Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici venerdì 21 ottobre 16

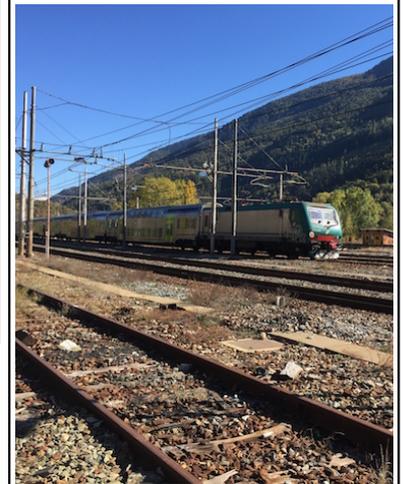
Transito convoglio Vivalto binario pari

Grafico 13



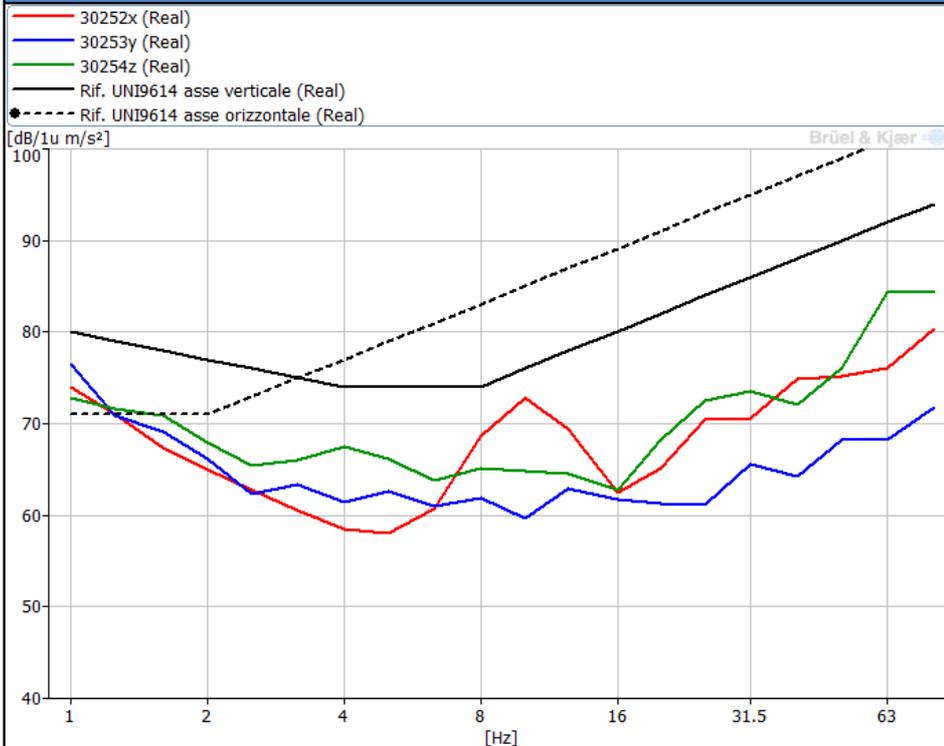
Spettri CPB di accelerazione - distanza di circa 6m dal binario

Annotazioni:



Transito convoglio Vivalto binario pari

Grafico 14



Spettri CPB di accelerazione - distanza di circa 23m dal binario

Annotazioni:

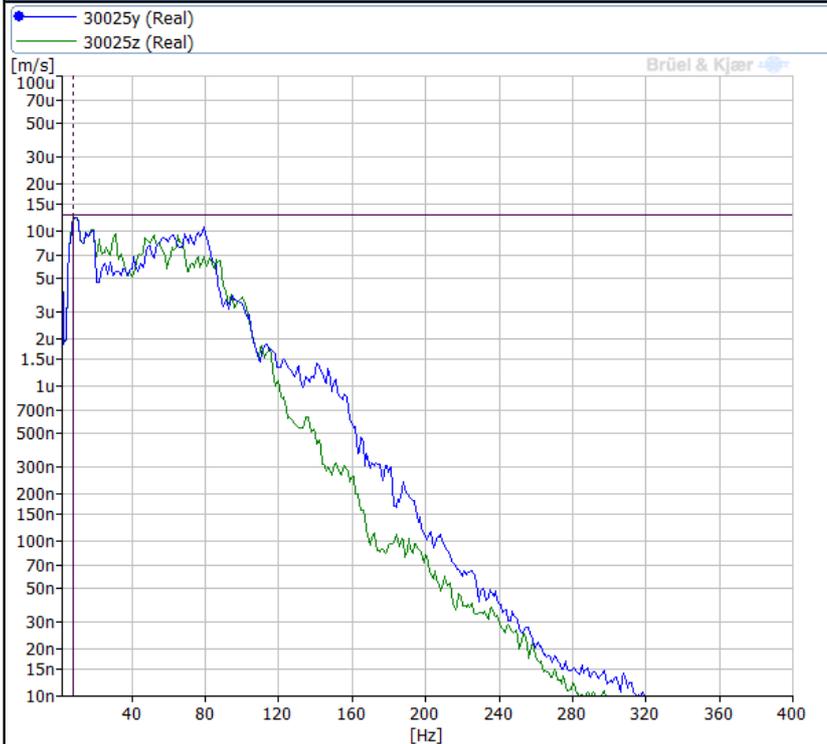
Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici

venerdì 21 ottobre 16

Transito convoglio Vivalto binario pari

Grafico 15



Cursor values
X: 8.000 Hz
Y: 12.597u m/s

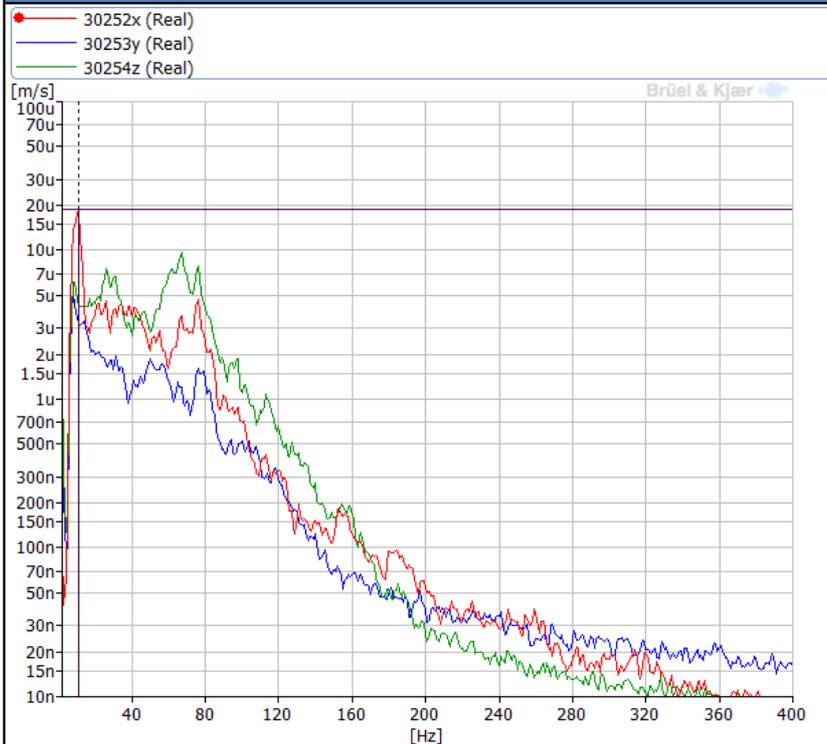
Frequenza principale secondo DIN 4150	8Hz
Limite per p.c.p.v. secondo UNI9916	5mm/s

Max p.c.p.v. misurata
0.915 mm/s

Spettri FFT di velocità - distanza di circa 6m dal binario

Transito convoglio Vivalto binario pari

Grafico 16



Cursor values
X: 11.000 Hz
Y: 18.920u m/s

Frequenza principale secondo DIN 4150	11Hz
Limite per p.c.p.v. secondo UNI9916	5.25mm/s

Max p.c.p.v. misurata
0.21 mm/s

Spettri FFT di velocità - distanza di circa 23m dal binario

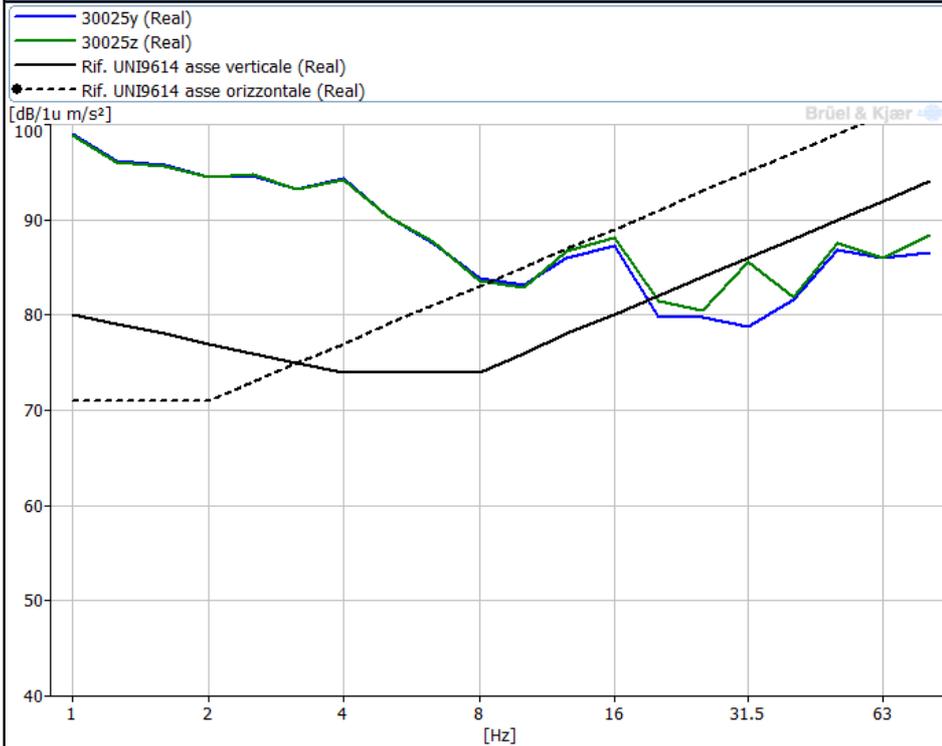
Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici

venerdì 21 ottobre 16

Transito convoglio Vivalto binario pari

Grafico 17

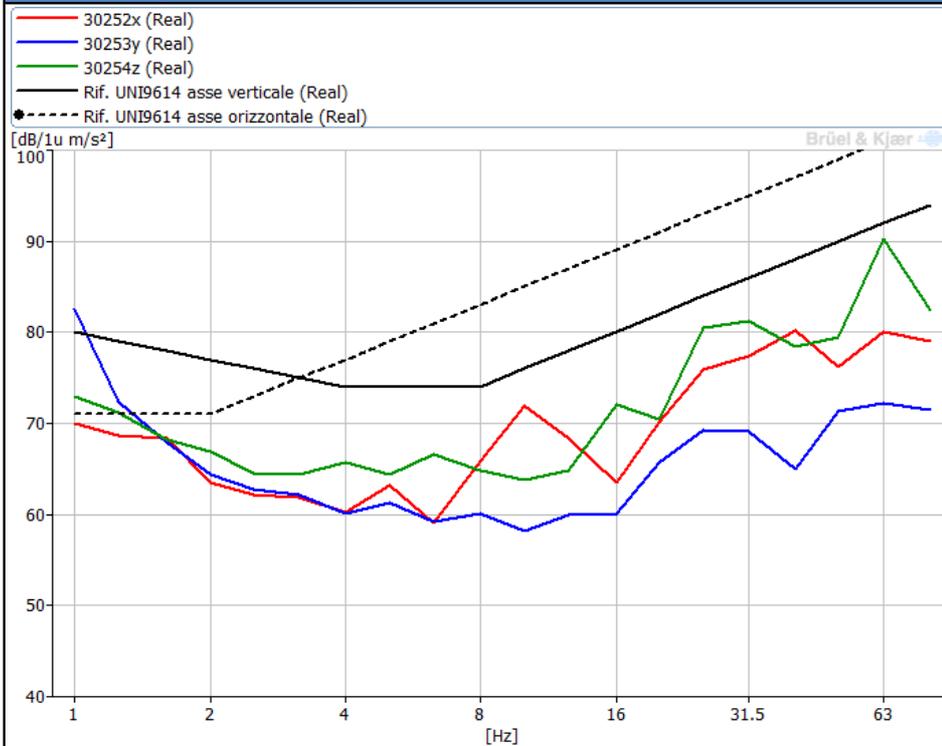


Spettri CPB di accelerazione - distanza di circa 6m dal binario



Transito convoglio Vivalto binario pari

Grafico 18



Spettri CPB di accelerazione - distanza di circa 23m dal binario

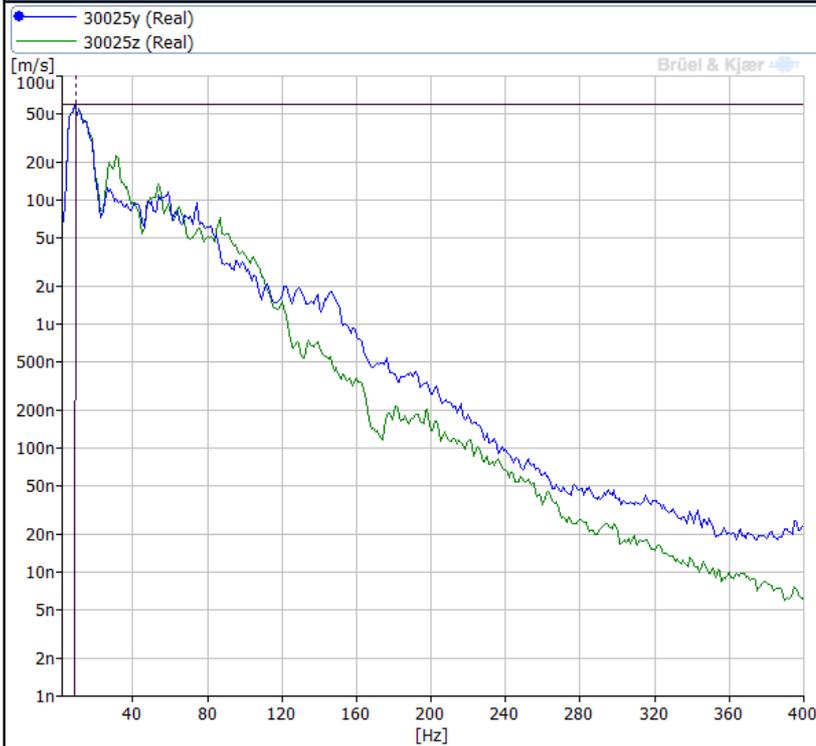
Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici

venerdì 21 ottobre 16

Transito convoglio Vivalto binario pari

Grafico 19



Cursor values
X: 9.000 Hz
Y: 58.251u m/s

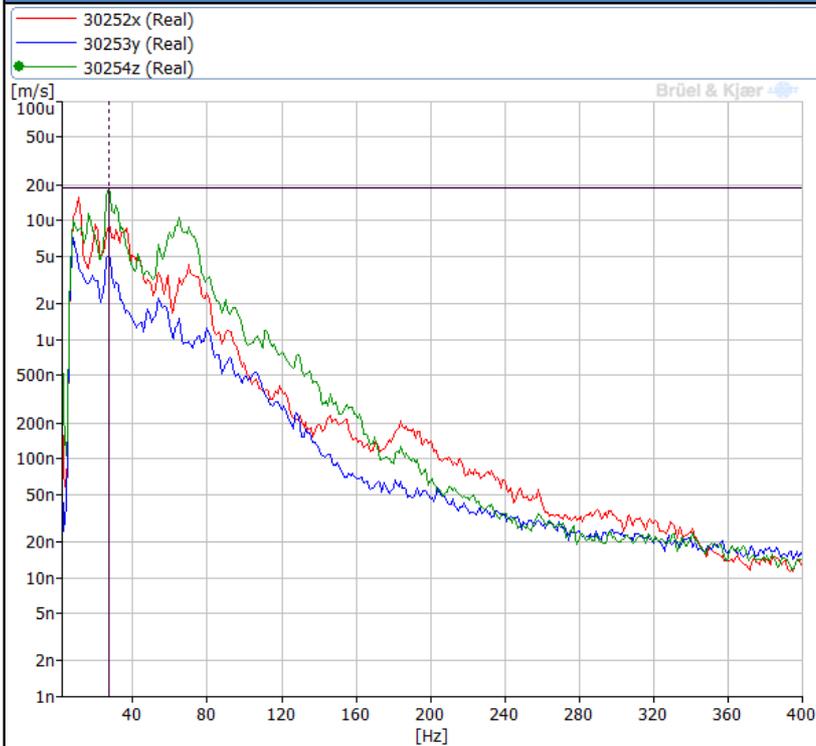
Frequenza principale secondo DIN 4150	9Hz
Limite per p.c.p.v. secondo UNI9916	5mm/s

Max p.c.p.v. misurata
0.928 mm/s

Spettri FFT di velocità - distanza di circa 6m dal binario

Funzione di coerenza tra microfono di fronte a portone ed accelerometro su portone

Grafico 20



Cursor values
X: 27.000 Hz
Y: 18.623u m/s

Frequenza principale secondo DIN 4150	27Hz
Limite per p.c.p.v. secondo UNI9916	9.25mm/s

Max p.c.p.v. misurata
0.297 mm/s

Spettri FFT di velocità - distanza di circa 23m dal binario

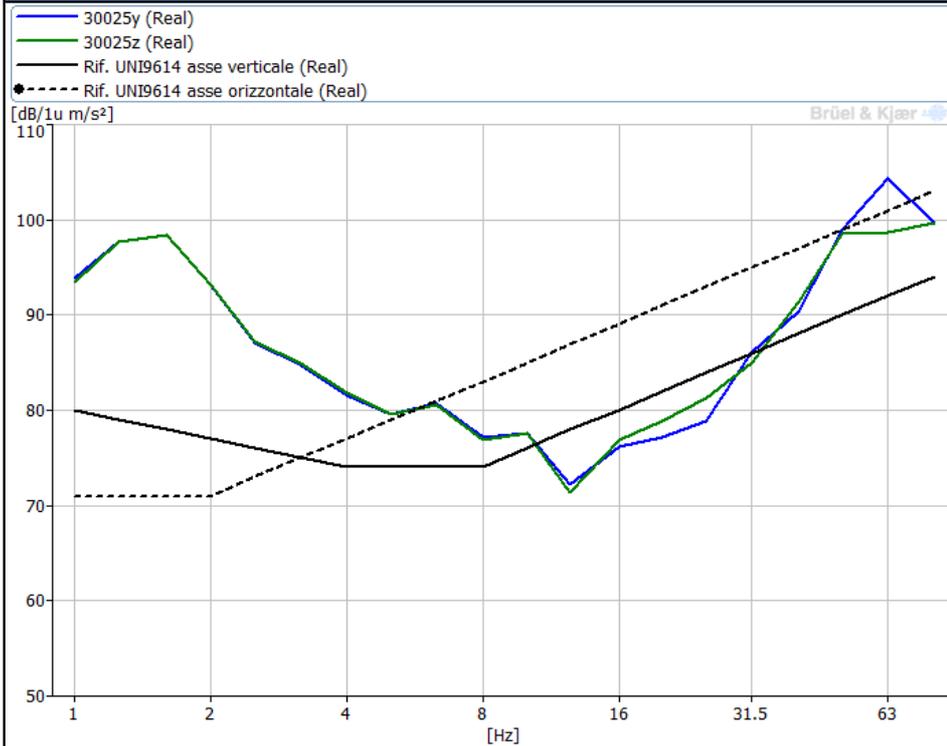
Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici

venerdì 21 ottobre 16

Transito convoglio Vivalto binario dispari

Grafico 21

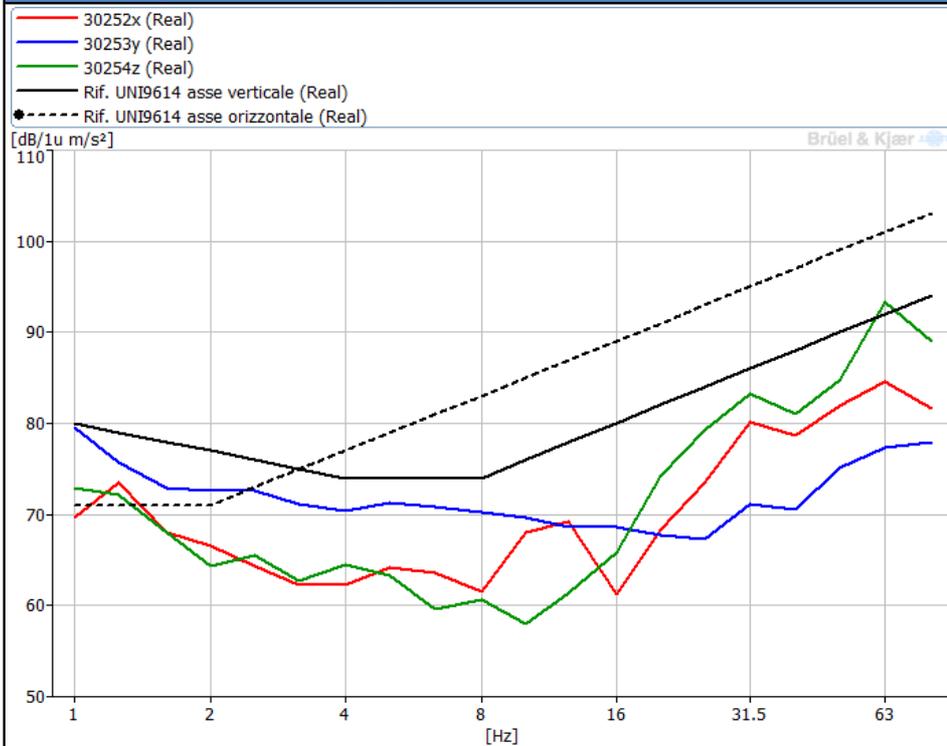


Spettri CPB di accelerazione - distanza di circa 2.5m dal binario



Transito convoglio Vivalto binario dispari

Grafico 22



Spettri CPB di accelerazione - distanza di circa 20m dal binario

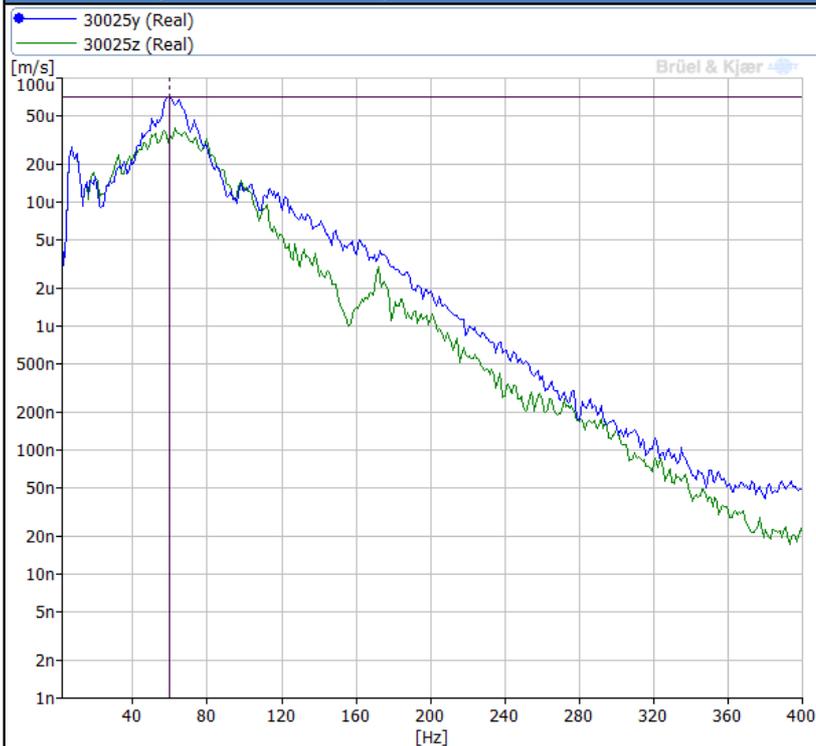
Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici

venerdì 21 ottobre 16

Transito convoglio Vivalto binario dispari

Grafico 23



Cursor values

X: 60.000 Hz
Y: 70.138u m/s

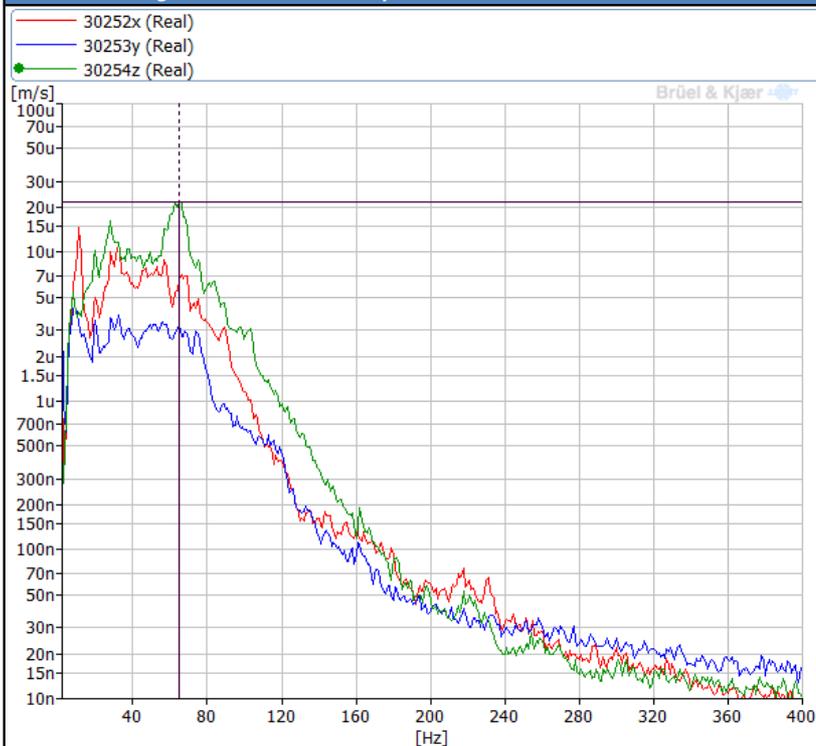
Frequenza principale secondo DIN 4150	60Hz
Limite per p.c.p.v. secondo UNI9916	16mm/s

Max p.c.p.v. misurata
1.272 mm/s

Spettri FFT di velocità - distanza di circa 2.5m dal binario

Transito convoglio Vivalto binario dispari

Grafico 24



Cursor values

X: 65.000 Hz
Y: 22.043u m/s

Frequenza principale secondo DIN 4150	65Hz
Limite per p.c.p.v. secondo UNI9916	16.5mm/s

Max p.c.p.v. misurata
0.572 mm/s

Spettri FFT di velocità - distanza di circa 20m dal binario

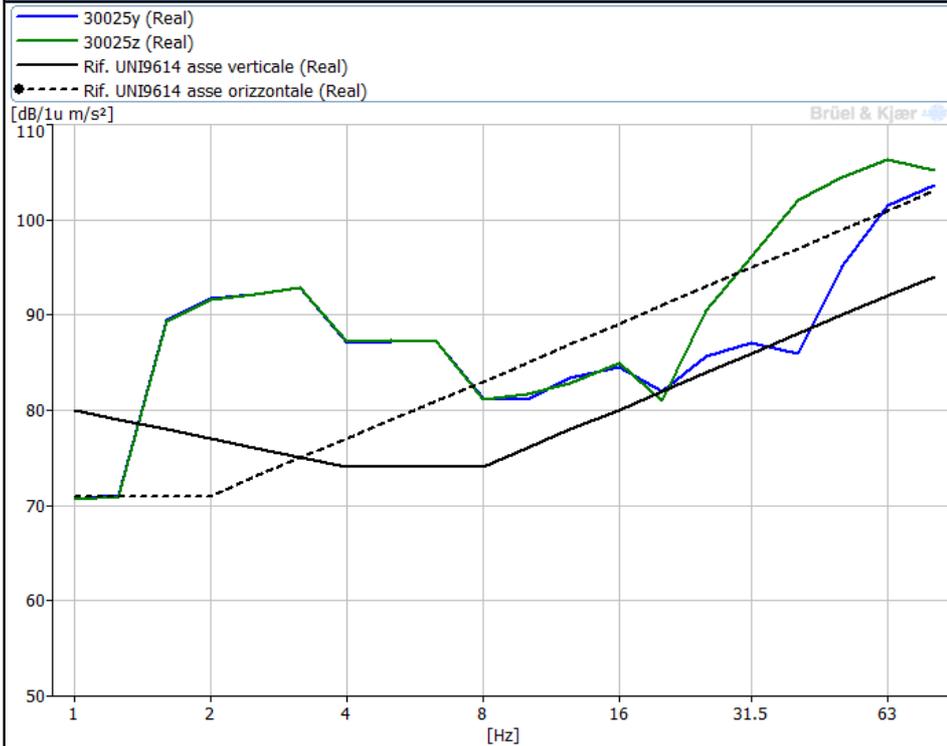
Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici

venerdì 21 ottobre 16

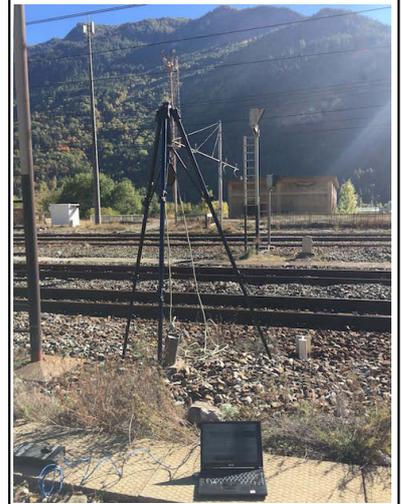
Impulsi per ulteriore caratterizzazione della propagazione sul terreno

Grafico 25



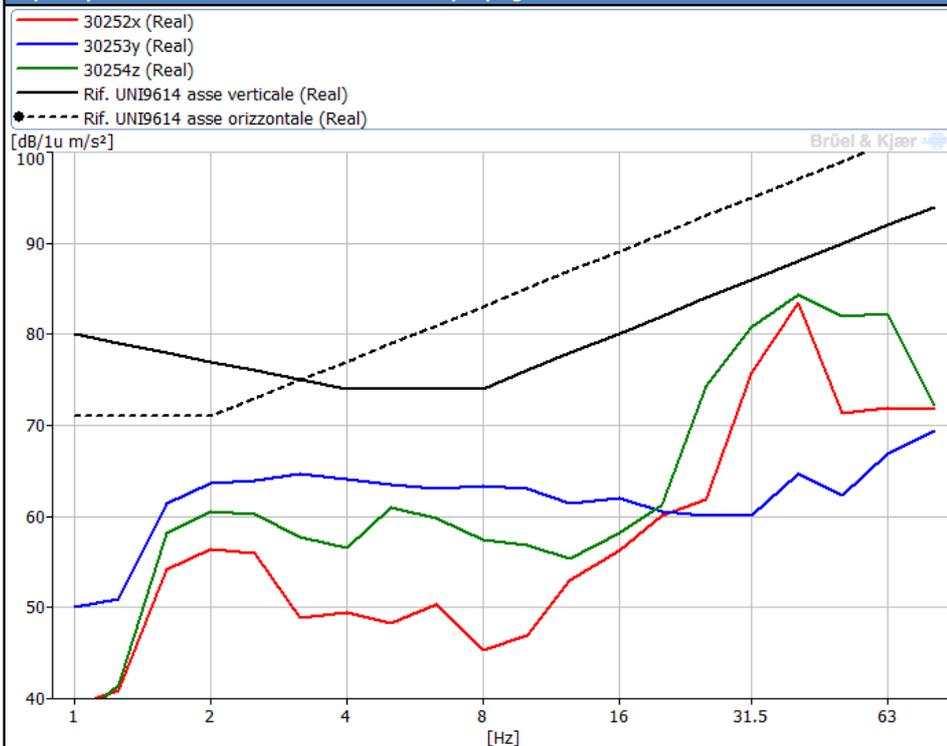
Spettri CPB di accelerazione - distanza di circa 1m da punto d'impatto

Annotazioni: impulso su piedritto in cls presso binario ferroviario.



Impulsi per ulteriore caratterizzazione della propagazione sul terreno

Grafico 26



Spettri CPB di accelerazione - distanza di circa 20m da punto d'impatto

Annotazioni: impulso su piedritto in cls presso binario ferroviario.

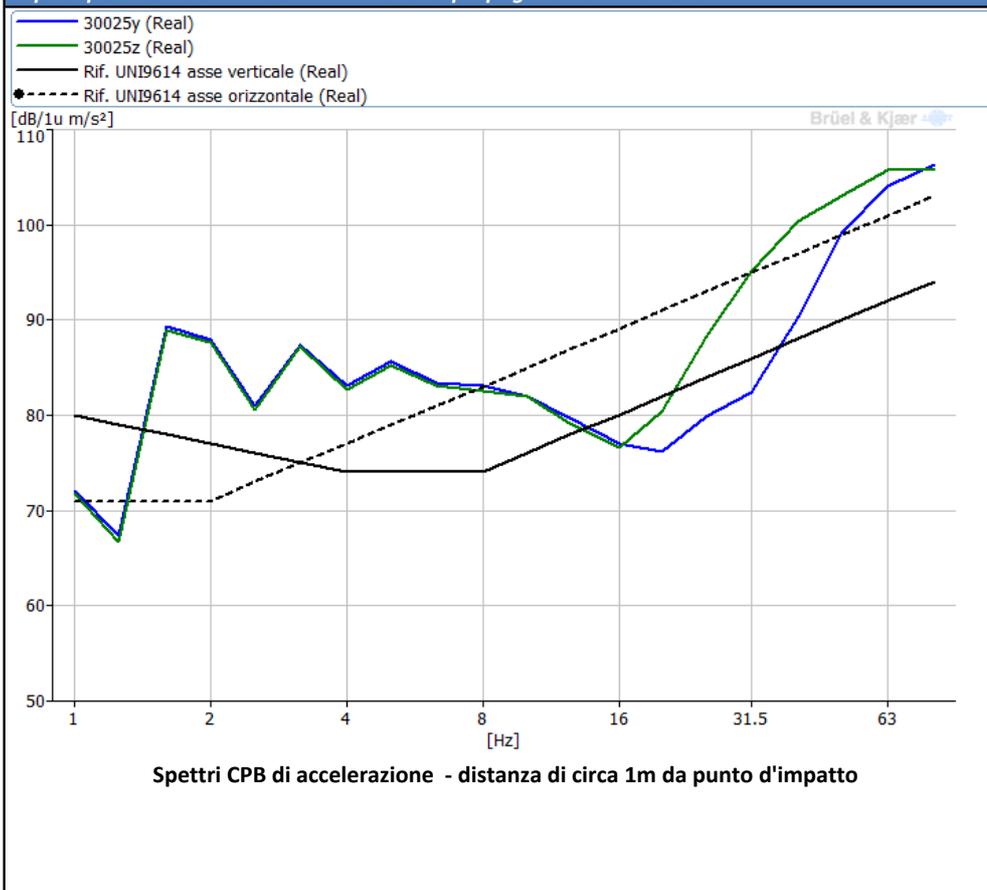
Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici

venerdì 21 ottobre 16

Impulsi per ulteriore caratterizzazione della propagazione sul terreno

Grafico 27

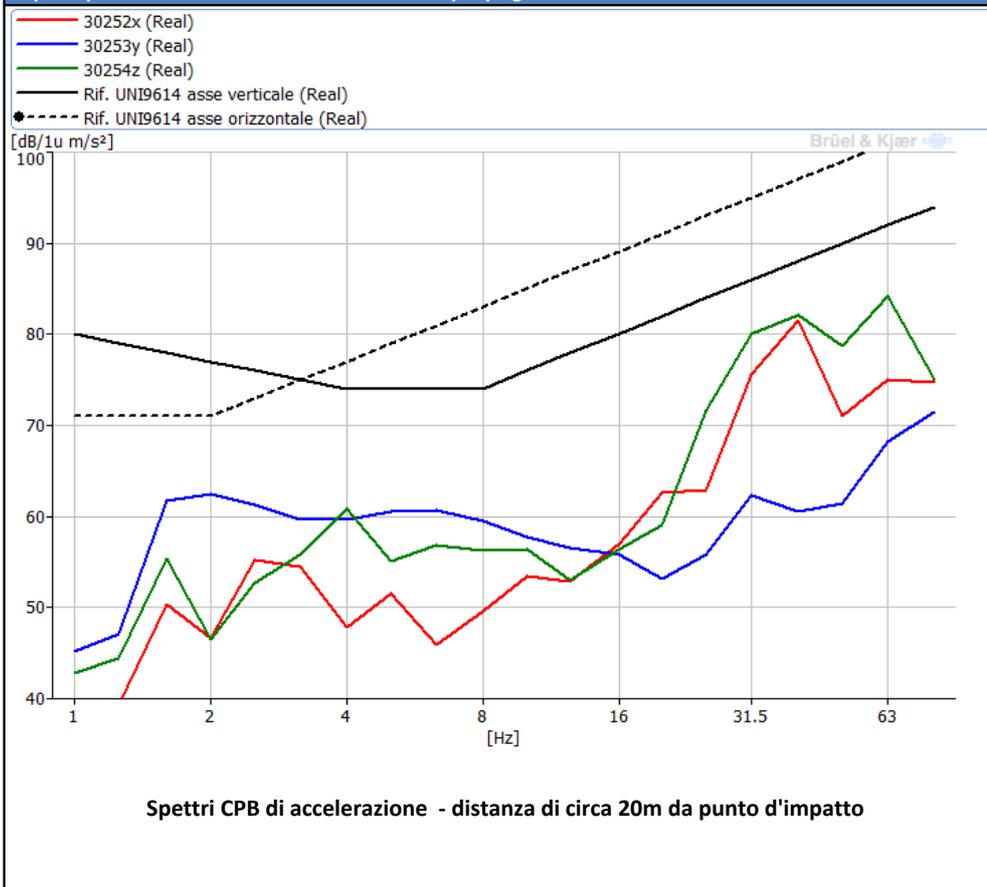


Annotazioni: impulso su piedritto in cls presso binario ferroviario.



Impulsi per ulteriore caratterizzazione della propagazione sul terreno

Grafico 28



Annotazioni: impulso su piedritto in cls presso binario ferroviario.

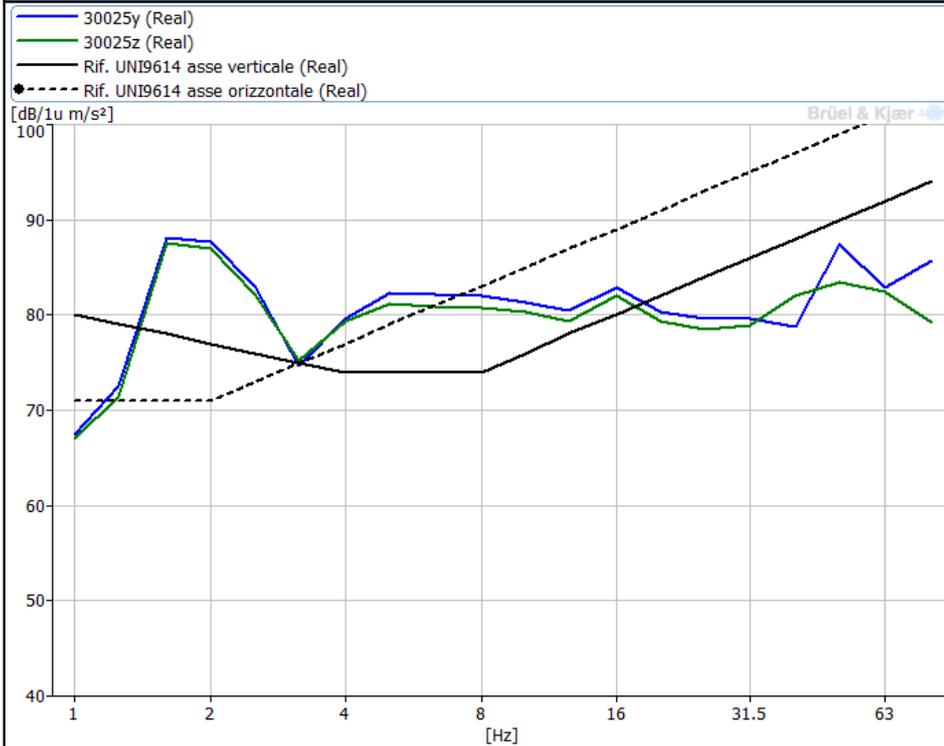
Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici

venerdì 21 ottobre 16

Impulsi per caratterizzazione trasmissione vibrazioni su struttura edile più vicina (casa riposo Galambra)

Grafico 29



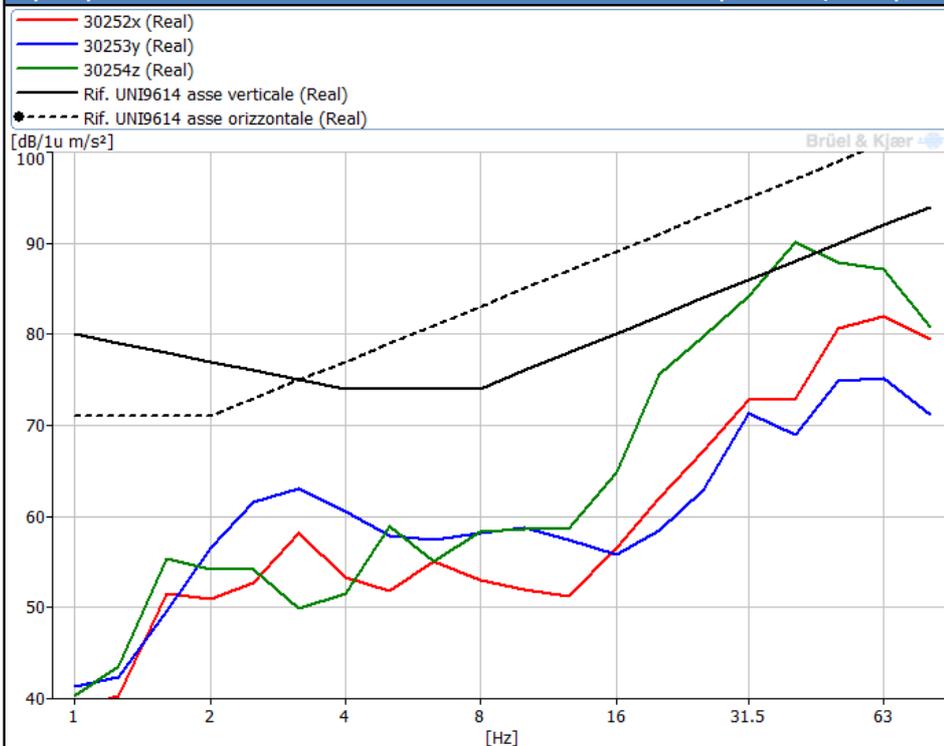
Spettri CPB di accelerazione - base edificio

Annotazioni: impulso su pavimentazione in cemento fronte edificio



Impulsi per caratterizzazione trasmissione vibrazioni su struttura edile più vicina (casa riposo Galambra)

Grafico 30



Spettri CPB di accelerazione - primo piano centro solaio

Annotazioni: impulso su pavimentazione in cemento fronte edificio

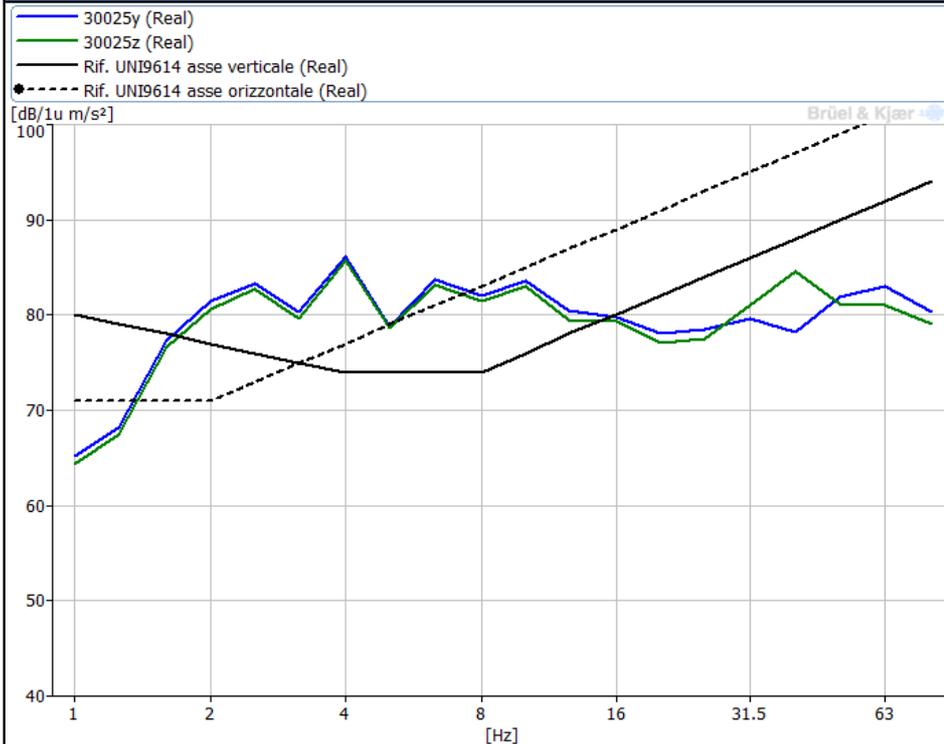
Comune di Salbertrand (TO) - Area stazione ferroviaria e casa di riposo "Galambra"

Misurazioni di vibrazioni indotte da transiti ferroviari e di caratterizzazione della propagazione su terreno ed edifici

venerdì 21 ottobre 16

Impulsi per caratterizzazione trasmissione vibrazioni su struttura edile più vicina (casa riposo Galambra)

Grafico 31



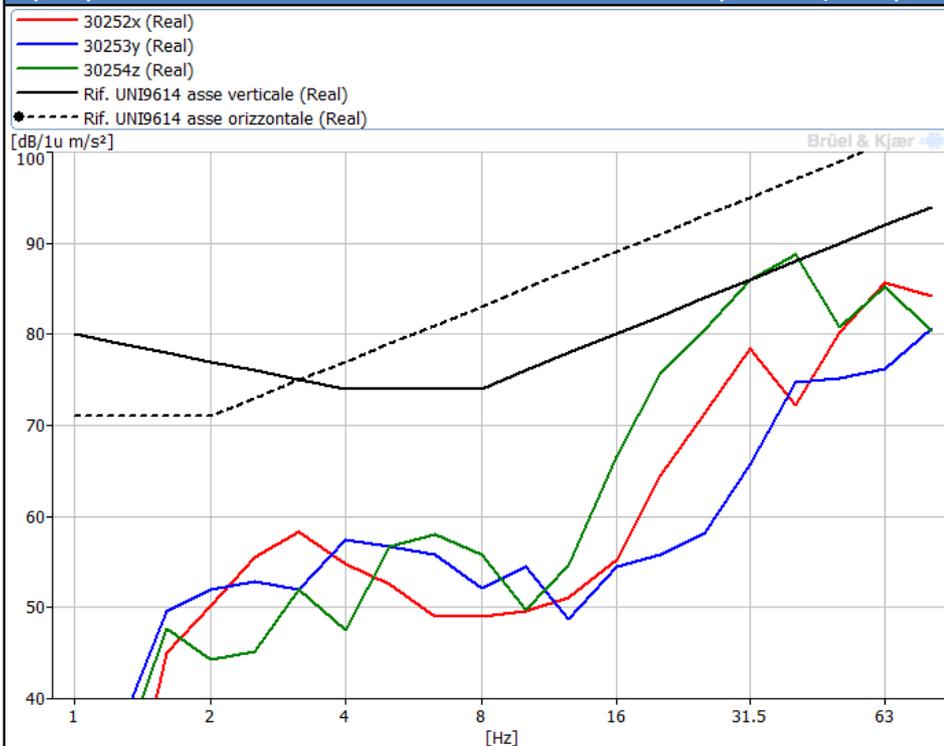
Spettri CPB di accelerazione - base edificio

Annotazioni: impulso su asfalto stradale fronte edificio



Impulsi per caratterizzazione trasmissione vibrazioni su struttura edile più vicina (casa riposo Galambra)

Grafico 32



Spettri CPB di accelerazione - primo piano centro solaio

Annotazioni: impulso su asfalto stradale fronte edificio

ALLEGATO 3: Report di analisi del suolo

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari



LAB N° 0094

Campione: 01/148750 RP 756534/16
 Committente: LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Data di emissione: 20/10/2016
 Pagina 1 di 2

RAPPORTO DI PROVA n° 756534/16

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A.. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Ciente LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Indirizzo Via R. Simen ,19 Comune 5118
 06648 Minusio ()
 Prime Contractor LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Progetto/Contratto C9104-BdC33-RECONNAISSANCES ENVIRONNEMENTALES
 Base/Sito SALBERTRAND - CHIOMONTE
 Matrice Terreno Aree Verdi
 Data ricevimento 20-set-16
 Identificazione del Cliente AO_SUO_SAL01 (A)
 Identificazione interna 01 / 148750 RS: RH16SR0001487 INT: RH16IN0002042 QC Type N
 Data emissione Rapporto di Prova 20-ott-16
 Data Prelievo 19-set-16 11.15
 Procedura di Campionamento Prelievo effettuato a cura del Committente
 Note

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi Inizio Fine
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 II.5			
0 A argilla (<0,002 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	8,50 ± 0,85	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
0 A limo fine (0,002 - 0,02 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	19,0 ± 1,9	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
0 A limo grosso (0,02 - 0,05 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	32,0 ± 3,2	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
0 A sabbia fine (0,05 - 0,2 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	5,20 ± 0,52	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
0 A sabbia grossa (0,2 - 2 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	35,0 ± 3,5	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
Residui a diverse temperature				
Metodo di Prova	CNR I RSA 2 Q 64 Vol 2 1984			
0 A residuo a 105°C sul totale	75	%		22/09/16 - 22/09/16
Vagliature				
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 II.1 SO GU n°248 del 21/10/99			
0 A frazione setacciata a 2 mm sul secco a 105°C	91	%		22/09/16 - 22/09/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 GU n° 248 21/10/99 Metodo III 1			
0 A pH	8,0 ± 0,1	pH		22/09/16 - 22/09/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 VII.2 SO GU n°248 del 21/10/99			
0 A TOC sul totale e sul secco a 105°C	3,60 ± 0,72	% P	0,040	21/09/16 - 22/09/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 V.1			
* A calcare totale	150	g/Kg	2	26/09/16 - 26/09/16
Metalli				
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 XV.3			

THEOLAB S.p.A. - C.SO EUROPA, 600/A - 10088 VOLPIANO (TO) ITALY - TEL. +39 011 9957.1 - www.theolab.com
 CAPITALE SOCIALE EURO 2.000.000,00 i.v. - REG. TRIB. TO 3312/94 - C.C.I.A.A. TO R.E.A. n. 812057
 REG. IMP. TO E COD. FISCALE 06778080017 - PARTITA I.V.A. 06778080017

FOA1006F Rev 2_3

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari



LAB N° 0094

Campione: 01/148750 RP 756534/16
Committente: LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
Data di emissione: 20/10/2016

Pagina 2 di 2

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi	
				Inizio	Fine
Metalli					
* A fosforo assimilabile	10,0 ± 2,5	mg/Kg	0,0048	22/09/16	22/09/16
Metalli					
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 XII.5				
* A magnesio scambiabile	0,70 ± 0,21	meq/100g	0,0140	23/09/16	22/09/16
* A potassio scambiabile	0,70 ± 0,21	meq/100g	0,019	23/09/16	22/09/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 XV.3				
* A potassio assimilabile	200 ± 61	mg/Kg	0,019	22/09/16	22/09/16

Fine del Rapporto di Prova

* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) o/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiarreddu) - ITALIA

E = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Ferrara (FE) Piazzale G. Donegani, 12 - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CI TAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual(QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAP Institute (TNI) Standards, Version 5.0. Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari



LAB N° 0094

Campione: 02/148750 RP 756535/16
 Committente: LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Data di emissione: 20/10/2016
 Pagina 1 di 2

RAPPORTO DI PROVA n° 756535/16

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A.. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Ciente	LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
Indirizzo	Via R. Simen ,19 Comune 5118 06648 Minusio ()
Prime Contractor	LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
Progetto/Contratto	C9104-BdC33-RECONNAISSANCES ENVIRONNEMENTALES
Base/Sito	SALBERTRAND - CHIOMONTE
Matrice	Terreno Aree Verdi
Data ricevimento	20-set-16
Identificazione del Cliente	AO_SUO_SAL01 (B)
Identificazione interna	02 / 148750 RS: RH16SR0001487 INT: RH16IN0002042
Data emissione Rapporto di Prova	20-ott-16
Data Prelievo	19-set-16 12.05
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi	
				Inizio	Fine
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 II.5				
0 A argilla (<0,002 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	5,60 ± 0,56	%	0,200	23/09/16	23/09/16
0 A limo fine (0,002 - 0,02 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	5,60 ± 0,56	%	0,200	23/09/16	23/09/16
0 A limo grosso (0,02 - 0,05 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	34,0 ± 3,4	%	0,200	23/09/16	23/09/16
0 A sabbia fine (0,05 - 0,2 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	5,20 ± 0,52	%	0,200	23/09/16	23/09/16
0 A sabbia grossa (0,2 - 2 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	49,0 ± 4,9	%	0,200	23/09/16	23/09/16
Residui a diverse temperature					
Metodo di Prova	CNR I RSA 2 Q 64 Vol 2 1984				
0 A residuo a 105°C sul totale	91	%		22/09/16	22/09/16
Vagliature					
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 II.1 SO GU n°248 del 21/10/99				
0 A frazione setacciata a 2 mm sul secco a 105°C	95	%		22/09/16	22/09/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 GU n° 248 21/10/99 Metodo III 1				
0 A pH	8,6 ± 0,1	pH		22/09/16	22/09/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 VII.2 SO GU n°248 del 21/10/99				
0 A TOC sul totale e sul secco a 105°C	0,66 ± 0,13	% P	0,041	21/09/16	22/09/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 V.1				
* A calcare totale	180	g/Kg	2	26/09/16	26/09/16
Metalli					
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 XV.3				

THEOLAB S.p.A - C.SO EUROPA, 600/A - 10088 VOLPIANO (TO) ITALY - TEL. +39 011 9957.1 - www.theolab.com
 CAPITALE SOCIALE EURO 2.000.000,00 i.v. - REG. TRIB. TO 3312/94 - C.C.I.A.A. TO R.E.A. n. 812057
 REG. IMP. TO E COD. FISCALE 06778080017 - PARTITA I.V.A. 06778080017

FOA1006F Rev 2_3

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari



LAB N° 0094

Campione: 02/148750 RP 756535/16
 Committente: LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Data di emissione: 20/10/2016

Pagina 2 di 2

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi	
				Inizio	Fine
Metalli					
* A fosforo assimilabile	2,10 ± 0,53	mg/Kg	0,0048	22/09/16	22/09/16
Metalli					
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 XII.5				
* A magnesio scambiabile	0,200 ± 0,060	meq/100g	0,0140	23/09/16	22/09/16
* A potassio scambiabile	0,200 ± 0,060	meq/100g	0,019	23/09/16	22/09/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 XV.3				
* A potassio assimilabile	75 ± 22	mg/Kg	0,019	22/09/16	22/09/16

—Fine del Rapporto di Prova—

* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) o/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiarreddu) - ITALIA

E = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Ferrara (FE) Piazzale G. Donegani, 12 - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

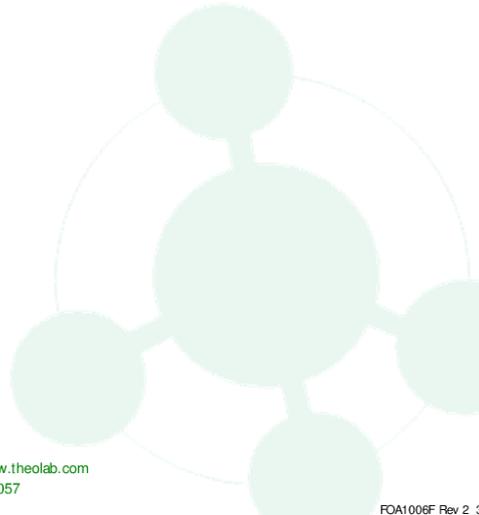
Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CI TAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual(QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0. Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari



LAB N° 0094

Campione: 03/148750 RP 756536/16
 Committente: LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Data di emissione: 20/10/2016
 Pagina 1 di 2

RAPPORTO DI PROVA n° 756536/16

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A.. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Ciente	LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
Indirizzo	Via R. Simen ,19 Comune 5118 06648 Minusio ()
Prime Contractor	LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
Progetto/Contratto	C9104-BdC33-RECONNAISSANCES ENVIRONNEMENTALES
Base/Sito	SALBERTRAND - CHIOMONTE
Matrice	Terreno Aree Verdi
Data ricevimento	20-set-16
Identificazione del Cliente	AO_SUO_SAL02 (A)
Identificazione interna	03 / 148750 RS: RH16SR0001487 INT: RH16IN0002042
Data emissione Rapporto di Prova	20-ott-16
Data Prelievo	19-set-16 13.10
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi	
				Inizio	Fine
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 II.5				
0 A argilla (<0,002 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	3,90 ± 0,39	%	0,200	23/09/16	23/09/16
0 A limo fine (0,002 - 0,02 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	4,70 ± 0,47	%	0,200	23/09/16	23/09/16
0 A limo grosso (0,02 - 0,05 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	7,50 ± 0,75	%	0,200	23/09/16	23/09/16
0 A sabbia fine (0,05 - 0,2 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	9,00 ± 0,90	%	0,200	23/09/16	23/09/16
0 A sabbia grossa (0,2 - 2 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	75,0 ± 7,5	%	0,200	23/09/16	23/09/16
Residui a diverse temperature					
Metodo di Prova	CNR I RSA 2 Q 64 Vol 2 1984				
0 A residuo a 105°C sul totale	93	%		22/09/16	22/09/16
Vagliature					
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 II.1 SO GU n°248 del 21/10/99				
0 A frazione setacciata a 2 mm sul secco a 105°C	31	%		22/09/16	22/09/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 GU n° 248 21/10/99 Metodo III 1				
0 A pH	7,9 ± 0,1	pH		22/09/16	22/09/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 VII.2 SO GU n°248 del 21/10/99				
0 A TOC sul totale e sul secco a 105°C	0,83 ± 0,17	% P	0,0130	21/09/16	22/09/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 V.1				
* A calcare totale	170	g/Kg	2	26/09/16	26/09/16
Metalli					
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 XV.3				

THEOLAB S.p.A - C.SO EUROPA, 600/A - 10088 VOLPIANO (TO) ITALY - TEL. +39 011 9957.1 - www.theolab.com
 CAPITALE SOCIALE EURO 2.000.000,00 i.v. - REG. TRIB. TO 3312/94 - C.C.I.A.A. TO R.E.A. n. 812057
 REG. IMP. TO E COD. FISCALE 06778080017 - PARTITA I.V.A. 06778080017

FOA1006F Rev 2_3

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari



LAB N° 0094

Campione: 03/148750 RP 756536/16
 Committente: LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Data di emissione: 20/10/2016

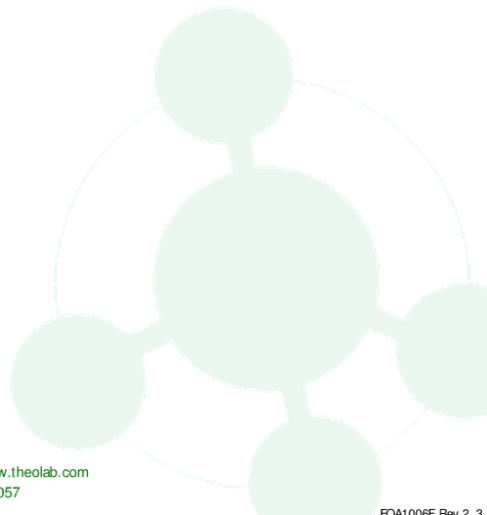
Pagina 2 di 2

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi	
				Inizio	Fine
Metalli					
* A fosforo assimilabile	8,8 ± 2,2	mg/Kg	0,0048	22/09/16	22/09/16
Metalli					
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 XII.1.5				
* A magnesio scambiabile	0,70 ± 0,21	meq/100g	0,0140	23/09/16	22/09/16
* A potassio scambiabile	0,50 ± 0,15	meq/100g	0,019	23/09/16	22/09/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 XV.3				
* A potassio assimilabile	160 ± 48	mg/Kg	0,019	22/09/16	22/09/16

Fine del Rapporto di Prova

* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione
 A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA
 B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA
 C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA
 E = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Ferrara (FE) Piazzale G. Donegani, 12 - ITALIA
 S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.
 Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.
 I valori "MDL" ed "LoQ" indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.
 I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.
 Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual(QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.
 Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari



LAB N° 0094

Campione: 04/148750 RP 756537/16
 Committente: LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Data di emissione: 20/10/2016
 Pagina 1 di 2

RAPPORTO DI PROVA n° 756537/16

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A.. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Ciente LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Indirizzo Via R. Simen ,19 Comune 5118
 06648 Minusio ()
 Prime Contractor LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Progetto/Contratto C9104-BdC33-RECONNAISSANCES ENVIRONNEMENTALES
 Base/Sito SALBERTRAND - CHIOMONTE
 Matrice Terreno Aree Verdi
 Data ricevimento 20-set-16
 Identificazione del Cliente AO_SUO_SAL02 (B)
 Identificazione interna 04 / 148750 RS: RH16SR0001487 INT: RH16IN0002042 QC Type N
 Data emissione Rapporto di Prova 20-ott-16
 Data Prelievo 19-set-16 13.55
 Procedura di Campionamento Prelievo effettuato a cura del Committente
 Note

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi Inizio Fine
Metodo di Prova D.M. 13/09/99 II.5				
0 A argilla (<0,002 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	5,10 ± 0,51	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
0 A limo fine (0,002 - 0,02 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	6,30 ± 0,63	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
0 A limo grosso (0,02 - 0,05 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	5,80 ± 0,58	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
0 A sabbia fine (0,05 - 0,2 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	12,0 ± 1,2	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
0 A sabbia grossa (0,2 - 2 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	71,0 ± 7,1	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
Residui a diverse temperature				
Metodo di Prova CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984				
0 A residuo a 105°C sul totale	95	%		22/09/16 - 22/09/16
Vagliature				
Metodo di Prova D.M. 13/09/99 II.1 SO GU n°248 del 21/10/99				
0 A frazione setacciata a 2 mm sul secco a 105°C	28	%		22/09/16 - 22/09/16
Metodo di Prova D.M. 13/09/99 GU n° 248 21/10/99 Metodo III 1				
0 A pH	8,4 ± 0,1	pH		22/09/16 - 22/09/16
Metodo di Prova D.M. 13/09/99 VII.2 SO GU n°248 del 21/10/99				
0 A TOC sul totale e sul secco a 105°C	0,400 ± 0,080	% P	0,0120	21/09/16 - 22/09/16
Metodo di Prova D.M. 13/09/99 V.1				
* A calcare totale	190	g/Kg	2	26/09/16 - 26/09/16
Metalli				
Metodo di Prova D.M. 13/09/99 XV.3				

THEOLAB S.p.A - C.SO EUROPA, 600/A - 10088 VOLPIANO (TO) ITALY - TEL. +39 011 9957.1 - www.theolab.com
 CAPITALE SOCIALE EURO 2.000.000,00 i.v. - REG. TRIB. TO 3312/94 - C.C.I.A.A. TO R.E.A. n. 812057
 REG. IMP. TO E COD. FISCALE 06778080017 - PARTITA I.V.A. 06778080017

FOA1006F Rev 2_3

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari



LAB N° 0094

Campione: 04/148750 RP 756537/16
 Committente: LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Data di emissione: 20/10/2016

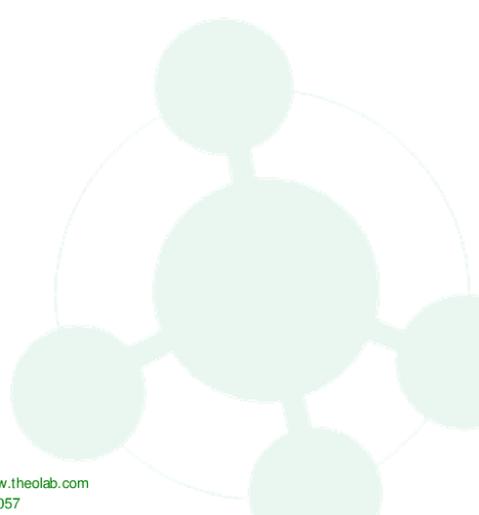
Pagina 2 di 2

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi	
				Inizio	Fine
Metalli					
* A fosforo assimilabile	3,80 ± 0,95	mg/Kg	0,0048	22/09/16	22/09/16
Metalli					
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 XII.1.5				
* A magnesio scambiabile	0,300 ± 0,090	meq/100g	0,0140	23/09/16	22/09/16
* A potassio scambiabile	0,300 ± 0,090	meq/100g	0,019	23/09/16	22/09/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 XV.3				
* A potassio assimilabile	80 ± 24	mg/Kg	0,019	22/09/16	22/09/16

Fine del Rapporto di Prova

* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione
 A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA
 B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA
 C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA
 E = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Ferrara (FE) Piazzale G. Donegani, 12 - ITALIA
 S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.
 Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.
 I valori "MDL" ed "LoQ" indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.
 I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.
 Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual(QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.
 Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari



LAB N° 0094

Campione: 05/148750 RP 756538/16
 Committente: LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Data di emissione: 20/10/2016
 Pagina 1 di 2

RAPPORTO DI PROVA n° 756538/16

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A.. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Ciente LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Indirizzo Via R. Simen ,19 Comune 5118
 06648 Minusio ()
 Prime Contractor LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Progetto/Contratto C9104-BdC33-RECONNAISSANCES ENVIRONNEMENTALES
 Base/Sito SALBERTRAND - CHIOMONTE
 Matrice Terreno Aree Verdi
 Data ricevimento 20-set-16
 Identificazione del Cliente AO_SUO_C0L01
 Identificazione interna 05 / 148750 RS: RH16SR0001487 INT: RH16IN0002042 QC Type N
 Data emissione Rapporto di Prova 20-ott-16
 Data Prelievo 19-set-16 15.35
 Procedura di Campionamento Prelievo effettuato a cura del Committente
 Note

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi Inizio Fine
Metodo di Prova D.M. 13/09/99 II.5				
0 A argilla (<0,002 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	2,40 ± 0,24	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
0 A limo fine (0,002 - 0,02 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	11,0 ± 1,1	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
0 A limo grosso (0,02 - 0,05 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	13,0 ± 1,3	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
0 A sabbia fine (0,05 - 0,2 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	11,0 ± 1,1	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
0 A sabbia grossa (0,2 - 2 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	62,0 ± 6,2	%	0,200	23/09/16 - 23/09/16
Residui a diverse temperature				
Metodo di Prova CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984				
0 A residuo a 105°C sul totale	93	%		22/09/16 - 22/09/16
Vagliature				
Metodo di Prova D.M. 13/09/99 II.1 SO GU n°248 del 21/10/99				
0 A frazione setacciata a 2 mm sul secco a 105°C	28	%		22/09/16 - 22/09/16
Metodo di Prova D.M. 13/09/99 GU n° 248 21/10/99 Metodo III 1				
0 A pH	8,5 ± 0,1	pH		22/09/16 - 22/09/16
Metodo di Prova D.M. 13/09/99 VII.2 SO GU n°248 del 21/10/99				
0 A TOC sul totale e sul secco a 105°C	0,410 ± 0,080	% P	0,0120	21/09/16 - 22/09/16
Metodo di Prova D.M. 13/09/99 V.1				
* A calcare totale	53	g/Kg	2	26/09/16 - 26/09/16
Metalli				
Metodo di Prova D.M. 13/09/99 XV.3				

THEOLAB S.p.A - C.SO EUROPA, 600/A - 10088 VOLPIANO (TO) ITALY - TEL. +39 011 9957.1 - www.theolab.com
 CAPITALE SOCIALE EURO 2.000.000,00 i.v. - REG. TRIB. TO 3312/94 - C.C.I.A.A. TO R.E.A. n. 812057
 REG. IMP. TO E COD. FISCALE 06778080017 - PARTITA I.V.A. 06778080017

FOA1006F Rev 2_3

Rapport final des investigations environnementales / Relazione finale indagini complementari



LAB N° 0094

Campione: 05/148750 RP 756538/16
 Committente: LOMBARDI S.A. INGEGNERI CONSULENTI
 Data di emissione: 20/10/2016

Pagina 2 di 2

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi	
				Inizio	Fine
Metalli					
* A fosforo assimilabile	0,60 ± 0,15	mg/Kg	0,0048	22/09/16	22/09/16
Metalli					
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 XII.5				
* A magnesio scambiabile	0,300 ± 0,090	meq/100g	0,0140	23/09/16	22/09/16
* A potassio scambiabile	0,300 ± 0,090	meq/100g	0,019	23/09/16	22/09/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 XV.3				
* A potassio assimilabile	170 ± 52	mg/Kg	0,019	22/09/16	22/09/16

— Fine del Rapporto di Prova —

* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) o/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiarreddu) - ITALIA

E = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Ferrara (FE) Piazzale G. Donegani, 12 - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CI TAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual(QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0. Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio

