



## **RELAZIONE DI SINTESI**

# **MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERAM DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE LINEA FERROVIARIA NAPOLI-BARI VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 - VIA CALABRONI**

**INDICE:**

- 1.   PREMESSA .....3
- 2.   COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE.....3
- 3.   ATMOSFERA.....4
- 4.   RUMORE .....9
- 5.   VIBRAZIONI ..... 11
- 6.   SUOLO E SOTTOSUOLO ..... 13
- 7.   ALLEGATI ..... 15

## 1. PREMESSA

La presente relazione illustra sinteticamente le attività di monitoraggio svolte in “*fase Ante Operam*” (da ora “A.O.”) in relazione ai lavori di adeguamento alla viabilità locale in comune di Dugenta (BE), attraverso la soppressione del passaggio a livello al km 15+735,37 della linea Napoli - Bari, tratta Canello - Benevento e costruzione di una cavalcaferrovia.

Le attività di monitoraggio ambientale A.O. iniziate ad Ottobre 2015 e concluse ad Ottobre 2016 sono state eseguite in riferimento alle caratteristiche specifiche della viabilità in progetto ed al contesto territoriale in cui essa si inserisce. Gli esiti del monitoraggio A.O. saranno utilizzati come riferimento per le misure ed indagini da svolgersi nelle successive fasi di *Corso d’Opera* (da ora “C.O.”) e *Post Opera* previste. Obiettivo del monitoraggio in A.O. è infatti quello di determinare lo stato ambientale prima dell’inizio lavori.

Le attività sono state effettuate tenendo conto del Progetto di Monitoraggio Ambientale (da ora “PMA”) approvato (doc. IF0K00D22RGAC0000001A);

## 2. Componenti ambientali monitorate

Le attività di monitoraggio ambientale in A.O. hanno indagato le seguenti componenti ambientali:

- atmosfera;
- rumore;
- vibrazioni;
- suolo e sottosuolo.

### 3. ATMOSFERA

L'obiettivo del monitoraggio Atmosfera in A.O. è quello di caratterizzare la qualità dell'aria in condizioni di assenza delle lavorazioni e, conseguentemente, fornire un termine di confronto per le successive attività di monitoraggio in C.O., che permetteranno di verificare se le lavorazioni di cantiere hanno ricadute sulla qualità dell'aria e di individuare contestualmente eventuali azioni o interventi di mitigazione da attuare.

In questa fase A.O. la qualità dell'aria è stata valutata eseguendo una misura di bianco (campagna di monitoraggio della durata di 15 giorni) nel punto ATC 1.X, che non verrà influenzato dalle future attività di cantiere, e una misura nel punto ATC 1.1 presso i recettori adiacenti le future aree di cantiere interessate dalle lavorazioni più significative.

In entrambi i punti sono state eseguite, oltre ai parametri convenzionali ( $PM_{10}$  e  $PM_{2,5}$ ) anche le analisi dei parametri non convenzionali:

- misura ed interpretazione quali-quantitativa dei dati relativi al particolato sedimentabile (deposizioni);
- misura simultanea delle polveri con metodo gravimetrico e della distribuzione granulometrica del particolato ad alta risoluzione temporale mediante contatori ottici.

E' stata inoltre prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare i fenomeni di diffusione e di trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico e ad avere una base sito specifica dei parametri meteo da utilizzare nelle simulazioni atmosferiche:

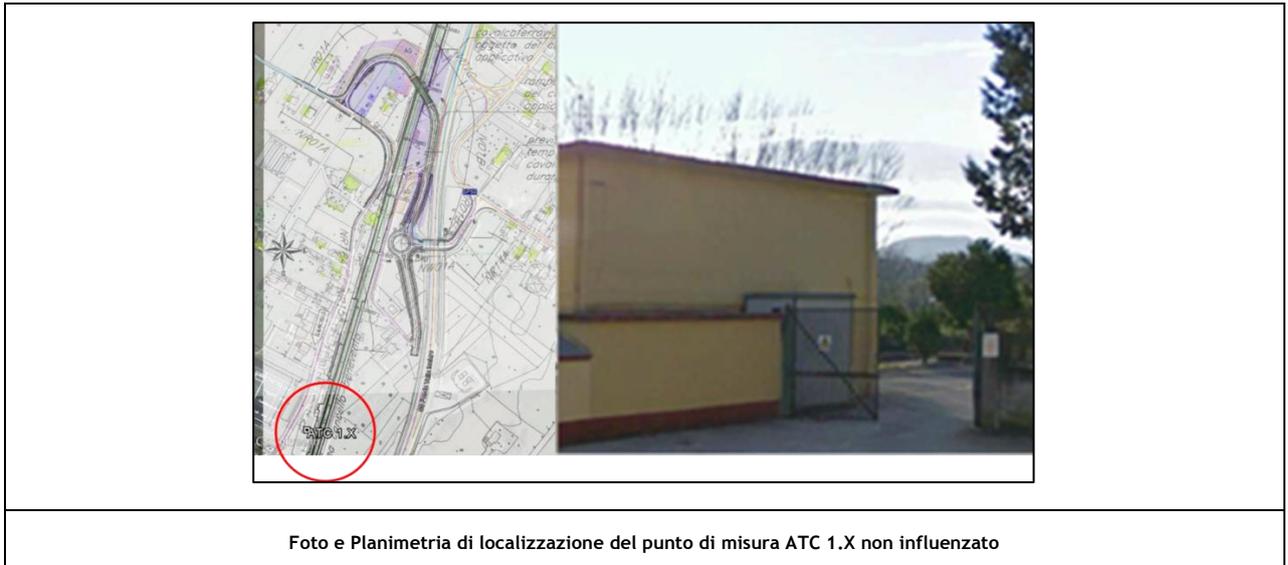
- velocità del vento;
- direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura;
- precipitazioni atmosferiche;
- pressione barometrica;
- radiazione solare;
- componente verticale del vento (anemometro tridimensionale).

In tal modo sono state acquisite informazioni complete circa le caratteristiche della qualità dell'aria in A.O..

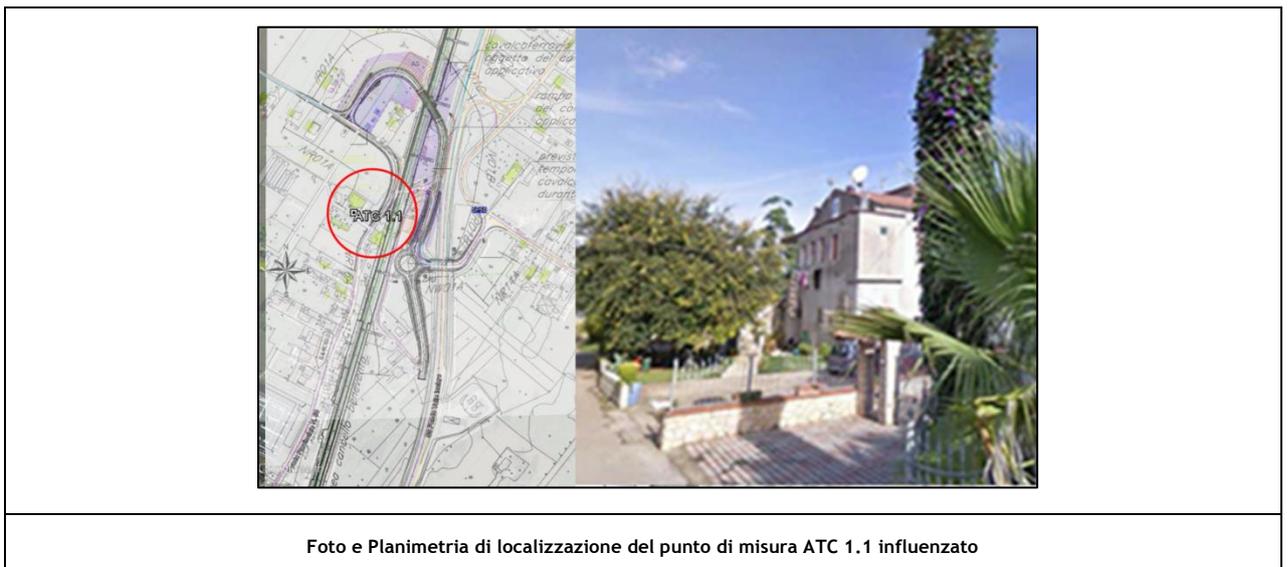
La campagna di monitoraggio della componente atmosferica è stata effettuata nel, per entrambi i punti ATC 1X e ATC 1.1, nel periodo compreso tra l'11 e il 25 dicembre 2015 per una durata complessiva di 15 giorni di misura continui.

### 3.1 Punti di misura

Il punto di monitoraggio ATC 1.X è ubicato lungo la Strada Provinciale 50 nel Comune di Dugenta (BN), in corrispondenza della Stazione Ferroviaria di Frasso Telesino - Dugenta, in posizione defilata rispetto al fronte di lavoro.



Il punto di monitoraggio ATC 1.1 è ubicato sempre lungo la Strada Provinciale 50 nel Comune di Dugenta (BN), in corrispondenza di una villetta a destinazione d'uso residenziale in prossimità al fronte di avanzamento lavori.

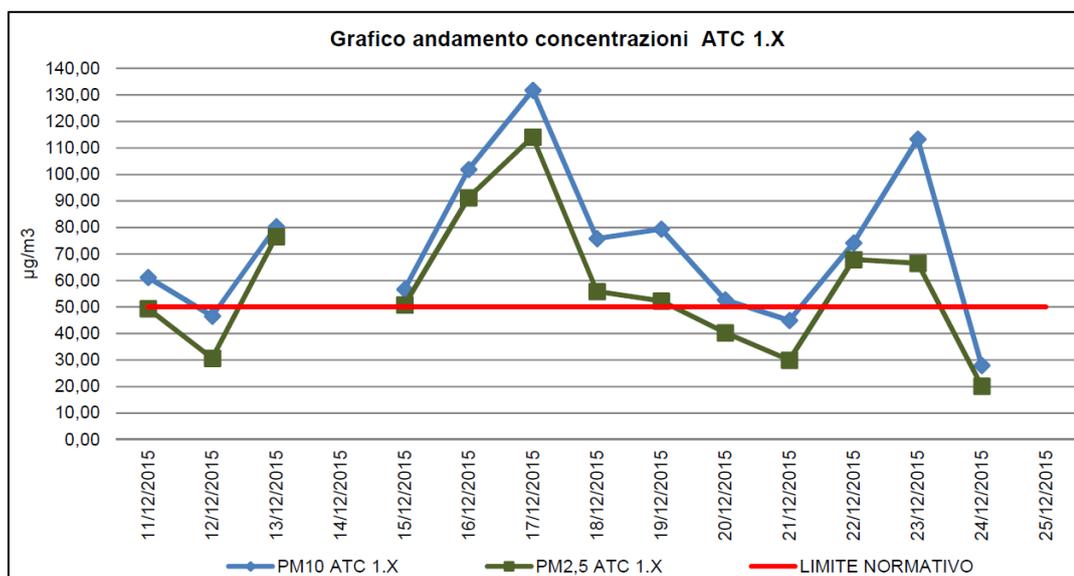


### 3.2 Risultati delle misure effettuate

Le misurazioni sono avvenute nel periodo 11-24 dicembre 2015 con campionamento in continuo per due settimane. Si riportano di seguito i risultati delle indagini sui parametri convenzionali. Per i dati relativi ai parametri non convenzionali e meteo-climatici si rimanda al “Report di misura Ante Operam Componente Ambientale Atmosfera” (Allegato 1 della presente relazione).

Punto di misura ATC 1.X		
Giorno	Concentrazione PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (in rosso sono riportati i superamenti rispetto al limite di riferimento $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Concentrazione PM2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Venerdì 11.12.15	61,24	49,43
Sabato 12.12.15	46,52	30
Domenica 13.12.15	80,33	76,69
Lunedì 14.12.15	(*)	(*)
Martedì 15.12.15	56,7	50,88
Mercoledì 16.12.15	101,94	91,22
Giovedì 17.12.15	131,75	114,12
Venerdì 18.12.15	75,85	55,89
Sabato 19.12.15	79,41	52,34
Domenica 20.12.15	52,71	40,34
Lunedì 21.12.15	44,88	29,98
Martedì 22.12.15	74,14	67,96
Mercoledì 23.12.15	113,39	66,51
Giovedì 24.12.15	27,98	20,17
Venerdì 25.12.15	(*)	(*)

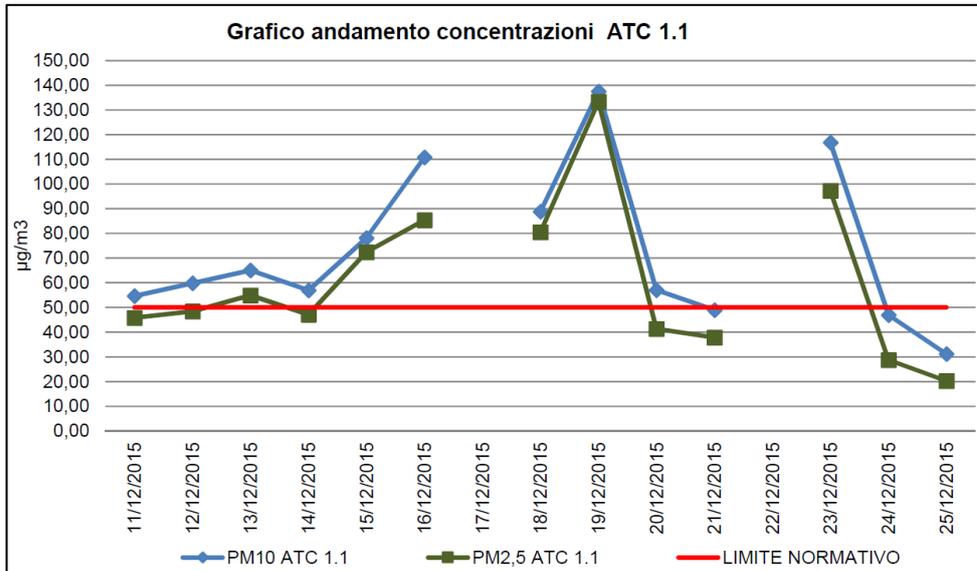
(\*) Dati non validi per variazione del flusso medio della pompa di aspirazione durante il periodo di campionamento di oltre il 2% del valore nominale (UNI 12341:2014).



(\*) Limite normativo riferito al PM10 e pari a 50 µg/m<sup>3</sup>

Punto di misura ATC 1.1		
Giorno	Concentrazione PM10 (µg/m <sup>3</sup> ) (in rosso sono riportati i superamenti rispetto al limite di riferimento 50 µg/m <sup>3</sup> )	Concentrazione PM2,5 (µg/m <sup>3</sup> )
Venerdì 11.12.16	54,67	45,85
Sabato 12.12.16	59,87	48,41
Domenica 13.12.16	65,00	54,97
Lunedì 14.12.16	59,96	47,19
Martedì 15.12.16	78,12	72,40
Mercoledì 16.12.16	110,79	85,40
Giovedì 17.12.16	(*)	(*)
Venerdì 18.12.16	88,83	80,56
Sabato 19.12.16	137,48	133,35
Domenica 20.12.16	57,07	41,37
Lunedì 21.12.16	48,90	37,83
Martedì 22.12.16	(*)	(*)
Mercoledì 23.12.16	116,78	97,32
Giovedì 24.12.16	46,95	28,74
Venerdì 25.12.16	31,15	20,22

(\*) Dati non validi per variazione del flusso medio della pompa di aspirazione durante il periodo di campionamento di oltre il 2% del valore nominale (UNI 12341:2014).



(\*) Limite normativo riferito al PM10 e pari a 50 µg/m<sup>3</sup>

### 3.3 Conclusioni

I dati acquisiti nel monitoraggio dell'atmosfera A.O. hanno evidenziato valore oltre i limiti di riferimento per entrambi i punti di monitoraggio, in analogia con quanto registrato nelle centraline ARPAC più prossime ed ubicate nel Comune di Dugenta (BN).

Tali livelli saranno considerati nelle valutazioni degli esiti dei monitoraggi effettuati in C.O..

## 4. RUMORE

L'obiettivo del monitoraggio in A.O. è analizzare il clima acustico nell'area di intervento per determinare gli eventuali futuri impatti indotti dalle lavorazioni eseguite in cantiere (RUC).

In A.O. è stato monitorato un solo punto, denominata RUC 01, al fine di caratterizzare lo stato di fondo in corrispondenza di ricettori residenziali.

In base alla finalità della misura sono stati effettuati rilievi di 24 ore per la caratterizzazione del clima acustico attuale, che risulta influenzato principalmente dalla prospiciente strada statale n. 162.

I limiti normativi a cui fare riferimento sono stati dedotti dal Piano di zonizzazione acustica del Comune di Dugenta (BN) attualmente vigente che attribuisce, all'area indagata, la Classe 4 *“Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie”*.

I limiti acustici sono rispettivamente 65 dB(A) per il periodo di riferimento diurno e 55 dB(A) per il periodo di riferimento notturno.

### 4.1 Punti di misura

La postazione RUC01 è localizzata in Via Calabroni, Comune di Dugenta (BN), nell'area prospiciente un edificio ad uso abitativo di tre piani.

Il clima acustico diurno e notturno, riscontrato al momento della misura è risultato essere influenzato dalla prospiciente viabilità locale e dalla linea ferroviaria esistente.

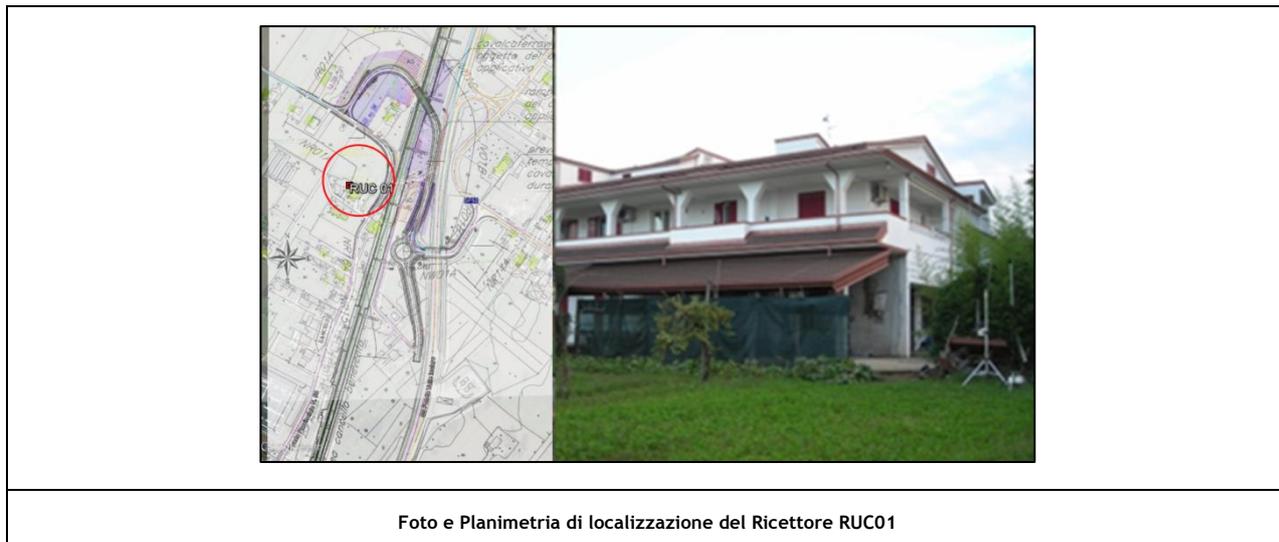
Le misurazioni sono avvenute nel periodo 27-28 ottobre 2015 con misurazione in continuo per una intera giornata (24 ore).

### 4.2 Risultati delle misure effettuate

I dati di monitoraggio in A.O. non hanno evidenziato superamenti dei limiti normativi.

I livelli equivalenti di pressione sonora registrati durante il periodo di misura sono i seguenti:

- livello equivalente di pressione sonora sul tempo di riferimento diurno = 54,7 db (A);
- livello equivalente di pressione sonora sul tempo di riferimento notturno = 48,7 db (A);
- livello equivalente di pressione sonora sul tempo di riferimento Leq 24 ore = 53,6 db (A).



### 4.3 Conclusioni

I dati del monitoraggio condotto in A.O., nel mese di Ottobre 2015, non hanno evidenziato superamenti dei limiti normativi sia per il periodo diurno che per il periodo notturno come si evince dalla tabella sotto riportata:

Ricettore	Periodo della misura	Piano Classificazione Acustica	Limite di riferimento [dB(A)]		Leq di immissione [dB(A)]		
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Giornaliero
RUC01	27-28 Ottobre 2015	Comune di Dugenta (NA)					
		Classe IV	65	55	54,7	48,7	53,6

## 5. VIBRAZIONI

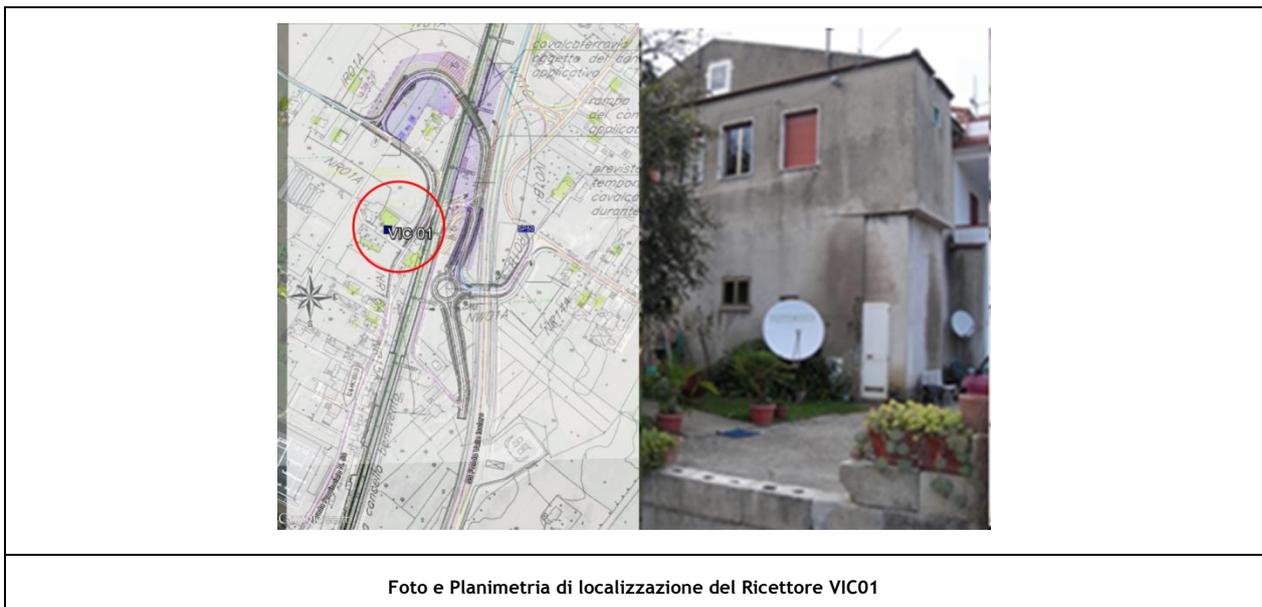
L'obiettivo del monitoraggio vibrazionale eseguito in A.O. è quello di valutare le vibrazioni presenti prima delle attività di cantiere e definire lo stato di bianco, quale riferimento per il confronto con su cui raffrontare gli esiti delle misure oggetto del monitoraggio di C.O..

La finalità ultima del monitoraggio è quella di verificare, in conformità alla norma UNI 9614 ed ISO 2631-2, il disturbo alle persone negli ambienti abitativi correlato alle vibrazioni indotte dal transito dei mezzi lungo la viabilità di cantiere e dal fronte di avanzamento lavori, ed individuare, contestualmente, azioni ed interventi da attuare in caso di valori fuori norma.

In A.O. è stato monitorato, per una durata di 24 ore, il punto denominato VIC01 per una durata di 24 ore, al fine di caratterizzare lo stato di fondo in corrispondenza di ricettori residenziali.

### 5.1 Punti di misura

La postazione di misura, denominata VIC01, è situata presso un'abitazione privata in Via Calabroni nel Comune di Dugenta (BN). La misura è stata eseguita nei giorni 27 e 28 ottobre 2015.



L'indagine vibrazionale nel punto VIC01 è stata eseguita con una terna accelerometrica posizionata al piano terra di un edificio privato. Le sorgenti vibrazionali sono quelle generate dalla presenza del traffico della strada prospiciente l'edificio.

Le misurazioni sono state effettuate in continuo per la durata di 24h memorizzando la *time history* del livello di accelerazione lineare e ponderato in frequenza secondo il filtro per postura non nota. E' stato inoltre acquisito lo spettro in terzi di ottava nell'intervallo di frequenze 1-80Hz.

In fase di elaborazione sono stati restituiti:

- livello equivalente dell'accelerazione ponderata in frequenza su base oraria;
- livello equivalente per il periodo diurno e notturno;
- valore massimo orario per il periodo diurno e notturno;
- livello equivalente per eventuali eventi significativi correlati alle attività oggetto di indagine.

## 5.2 Risultati delle misure effettuate

I valori, rilevati con le metodiche descritte in relazione ed elaborati secondo le normative tecniche di riferimento non evidenziano superamenti dei valori di riferimento (norma UNI 9614 - prospetto III) negli intervalli orari diurni e notturni come riportato nella tabella riepilogativa seguente.

TERNA 1															
DATA	ORA		D/N	TERNA 1_CH01_ASSE X				TERNA 1_CH02_ASSE Y				TERNA 1_CH03_ASSE Z			
				Limiti		Valori assi combinati		Limiti		Valori assi combinati		Limiti		Valori assi combinati	
				mm/s <sup>2</sup>	dB	mm/s <sup>2</sup>	dB	mm/s <sup>2</sup>	dB	mm/s <sup>2</sup>	dB	mm/s <sup>2</sup>	dB	mm/s <sup>2</sup>	dB
28/10/2015	15.00	16.00	D	7,2	77,0	0,217	46,7	7,2	77,0	0,142	43,1	7,2	77,0	0,203	46,2
28/10/2015	16.00	17.00	D	7,2	77,0	0,065	36,3	7,2	77,0	0,069	36,8	7,2	77,0	0,103	40,3
28/10/2015	17.00	18.00	D	7,2	77,0	0,081	38,1	7,2	77,0	0,088	38,9	7,2	77,0	0,167	44,5
28/10/2015	18.00	19.00	D	7,2	77,0	0,076	37,7	7,2	77,0	0,093	39,4	7,2	77,0	0,163	44,2
28/10/2015	19.00	20.00	D	7,2	77,0	0,056	35,0	7,2	77,0	0,058	35,2	7,2	77,0	0,075	37,5
28/10/2015	20.00	21.00	D	7,2	77,0	0,066	36,3	7,2	77,0	0,080	38,0	7,2	77,0	0,142	43,0
28/10/2015	21.00	22.00	D	7,2	77,0	0,078	37,9	7,2	77,0	0,065	36,2	7,2	77,0	0,104	40,4
28/10/2015	22.00	23.00	N	5,0	74,0	0,119	41,5	5,0	74,0	0,100	40,0	5,0	74,0	0,160	44,1
28/10/2015	23.00	0.00	N	5,0	74,0	0,092	39,3	5,0	74,0	0,066	36,4	5,0	74,0	0,066	36,3
29/10/2015	0.00	1.00	N	5,0	74,0	0,168	44,5	5,0	74,0	0,323	50,2	5,0	74,0	0,133	42,5
29/10/2015	1.00	2.00	N	5,0	74,0	0,057	35,2	5,0	74,0	0,063	35,9	5,0	74,0	0,108	40,6
29/10/2015	2.00	3.00	N	5,0	74,0	0,048	33,6	5,0	74,0	0,048	33,6	5,0	74,0	0,046	33,2
29/10/2015	3.00	4.00	N	5,0	74,0	0,047	33,5	5,0	74,0	0,047	33,5	5,0	74,0	0,046	33,3
29/10/2015	4.00	5.00	N	5,0	74,0	0,080	38,1	5,0	74,0	0,086	38,7	5,0	74,0	0,167	44,4
29/10/2015	5.00	6.00	N	5,0	74,0	0,061	35,7	5,0	74,0	0,073	37,3	5,0	74,0	0,125	42,0
29/10/2015	6.00	7.00	N	5,0	74,0	0,088	38,9	5,0	74,0	0,073	37,3	5,0	74,0	0,110	40,8
29/10/2015	7.00	8.00	D	7,2	77,0	0,058	35,2	7,2	77,0	0,062	35,9	7,2	77,0	0,089	38,9
29/10/2015	8.00	9.00	D	7,2	77,0	0,057	35,2	7,2	77,0	0,062	35,8	7,2	77,0	0,083	38,4
29/10/2015	9.00	10.00	D	7,2	77,0	0,063	36,0	7,2	77,0	0,069	36,8	7,2	77,0	0,100	40,0
29/10/2015	10.00	11.00	D	7,2	77,0	0,073	37,3	7,2	77,0	0,087	38,8	7,2	77,0	0,165	44,4
29/10/2015	11.00	12.00	D	7,2	77,0	0,063	35,9	7,2	77,0	0,068	36,7	7,2	77,0	0,098	39,8
29/10/2015	12.00	13.00	D	7,2	77,0	0,059	35,5	7,2	77,0	0,061	35,7	7,2	77,0	0,084	38,5
29/10/2015	13.00	14.00	D	7,2	77,0	0,084	38,4	7,2	77,0	0,065	36,3	7,2	77,0	0,076	37,6
29/10/2015	14.00	15.00	D	7,2	77,0	0,059	35,3	7,2	77,0	0,061	35,7	7,2	77,0	0,083	38,4
<b>MEDIA DIURNA</b>				7,2	77,0	0,086	38,7	7,2	77,0	0,078	37,9	7,2	77,0	0,122	41,8
<b>MEDIA NOTTURNA</b>				5,0	74,0	0,092	39,3	5,0	74,0	0,127	42,1	5,0	74,0	0,115	41,2
<b>MAX DIURNO</b>				7,2	77,0	0,217	46,7	7,2	77,0	0,142	43,1	7,2	77,0	0,203	46,2
<b>MAX NOTTURNO</b>				5,0	74,0	0,168	44,5	5,0	74,0	0,323	50,2	5,0	74,0	0,167	44,4

## 5.3 Conclusioni

I dati del monitoraggio in A.O. non hanno evidenziato alcuna criticità.

## 6. SUOLO E SOTTOSUOLO

L'Obiettivo del monitoraggio eseguito in A.O. è quello di raccogliere le informazioni relative agli aspetti pedologici del suolo utili a valutare le eventuali modificazioni delle caratteristiche (pedologiche) dei terreni dovute alle lavorazioni in C.O. e garantire la restituzione all'uso agricolo delle aree occupate temporaneamente dai cantieri.

Le alterazioni della qualità dei suoli conseguenti le lavorazioni di cantiere possono essere sintetizzate come segue:

Le alterazioni della qualità dei suoli conseguenti alle lavorazioni di cantiere possono essere sintetizzate come segue:

- modificazione delle caratteristiche fisiche dei terreni;
- variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, perdita della sostanza organica etc.).

### 6.1 Punti di misura

Le indagini sul suolo sono state eseguite in data 27 settembre 2016 all'interno dell'area di cantiere dove si svolgono le lavorazioni principali. Il punto di misura è localizzato alle seguenti coordinate geografiche:

ID	Latitudine	Longitudine
SUO01	41° 8' 32.50''N	14° 27' .39''E

L'area di indagine è ubicata di fianco via Calabroni, nel Comune di Dugenta (BN).

### 6.2 Risultati punto di misura SUO 1

L'attuale uso del suolo è di tipo agricolo adibito in passato a coltivazioni di tipo seminativo in aree non irrigue, attualmente non interessato da colture e sono presenti sporadiche zone con presenza di ulivi e altre piante da frutto. La zona immediatamente attorno al punto di monitoraggio risulta in parte coltivata (a NE del sito) ed in parte adibita ad uso residenziale.

### 6.3 Conclusioni

Sono stati riconosciuti tre orizzonti identificati (Orizzonte 1 tra 0 e 0.7 m da p.c., Orizzonte 2 tra 0.7 e 1.4 m da p.c. e Orizzonte 3 tra 1.4 e 1.5 m da p.c.). Nel complesso il suolo presenta una tessitura sabbiosa.



## 7. ALLEGATI

Si allegano alla presente i report di tutte le attività di monitoraggio ambientale eseguite per l'A.O.:

- Allegato 1: Report di monitoraggio Atmosfera
- Allegato 2: Report di monitoraggio Rumore
- Allegato 3: Report di monitoraggio Vibrazioni
- Allegato 4: Report di monitoraggio Suolo e Sottosuolo



**ALLEGATO 1**  
**REPORT DI MONITORAGGIO ATMOSFERA**



## INDICE

1.	PREMESSA .....	2
2.	RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI .....	3
2.1.	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	3
2.1.1.	Normativa Unione Europea .....	3
2.1.2.	Normativa Nazionale .....	3
2.1.3.	Normativa Regionale .....	5
3.	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	6
4.	UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO.....	7
4.1.1.	ATC 1.X.....	9
4.1.2.	ATC 1.1 .....	10
5.	LA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	11
5.1.	I PARAMETRI RILEVATI .....	11
5.2.	STRUMENTAZIONE E ANALISI DI LABORATORIO.....	12
5.2.1.	Modulo sequenziale gravimetrico per polveri PM10 e PM2.5 .....	12
5.2.2.	Campionatore Wet and Dry .....	13
5.2.3.	Contatore Ottico .....	13
5.2.4.	Stazione meteorologica .....	14
5.2.5.	Analisi di laboratorio .....	14
5.3.	PERIODO DI MONITORAGGIO .....	16
6.	ELABORAZIONE DEI DATI .....	17
6.1.	Concentrazioni polveri .....	17
6.1.1.	ATC 1.X.....	17
6.1.2.	ATC 1.1 .....	18
6.2.	Deposimetro.....	20
6.2.1.	ATC 1.X.....	20
6.2.2.	ATC 1.1 .....	21
6.3.	Contatore Ottico .....	22
6.3.1.	ATC 1.X.....	24
6.3.2.	ATC 1.1 .....	25
6.4.	Parametri Meteo.....	29

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>												
<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOX</td> <td>00</td> <td>E 22 RH</td> <td>AR 00 A1 001</td> <td>A</td> <td>2 di 46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	2 di 46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	2 di 46								

## 1. PREMESSA

La presente campagna di monitoraggio, ha lo scopo di fornire le principali indicazioni relative alla qualità dell'aria, presente prima dell'inizio delle lavorazioni per la realizzazione della "Viabilità di Soppressione PL al km 143+833, Via Calabroni" connessa al Raddoppio della Tratta Canello – Benevento, I Lotto funzionale Canello – Frasso Telesino del tracciato ferroviario dell'Itinerario Napoli - Bari.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) dell'opera individua, infatti, le principali componenti ambientali da indagare e le modalità e le tempistiche connesse alle attività di monitoraggio.

Il PMA indica gli obiettivi, i requisiti ed i criteri metodologici decisi per il Monitoraggio Ante Operam (AO), il Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) ed il Monitoraggio Post Operam o in esercizio (PO), tenendo conto della realtà territoriale ed ambientale in cui il progetto dell'opera si inserisce e dei potenziali impatti che esso determina sia in termini positivi che negativi.

Il presente elaborato riporta i risultati relativi alla campagna di monitoraggio Ante Operam eseguiti per la componente Atmosfera.

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>												
<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOX</td> <td>00</td> <td>E 22 RH</td> <td>AR 00 A1 001</td> <td>A</td> <td>3 di 46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	3 di 46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	3 di 46								

## 2. RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

### 2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

#### 2.1.1. Normativa Unione Europea

Attualmente le direttive di riferimento sugli standard di qualità dell'aria a livello europeo sono le seguenti:

- Dir 96/62/CE (“Direttiva madre”) - In materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente;
- Dir 99/30/CE - Concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido d'azoto, gli ossidi d'azoto, le particelle e il piombo;
- Dir 2000/69/CE - Concernente i valori limite per il benzene e il monossido di carbonio nell'aria ambiente;
- Dir 2002/03/CE - Concernente i valori limite per l'ozono (non ancora recepita dalla normativa nazionale);
- Dir 2004/107/CE - Concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente (non ancora recepita dalla normativa nazionale);
- Dir 2008/50/CE – Concernente la qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

#### 2.1.2. Normativa Nazionale

Il riferimento normativo unico nazionale è rappresentato, a partire dal 30 settembre 2010, da:

- D. Lgs. 13 Agosto 2010, n.155, “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”, recentemente modificato dal D. Lgs. 250/2012.

Il decreto stabilisce:

- **Allegato I: Obiettivi di qualità dei dati**

Il Decreto stabilisce i seguenti obiettivi di qualità dei dati, relativamente ai parametri di interesse per la campagna oggetto di monitoraggio

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>					
	<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>	COMMESSA <b>IFOX</b>	LOTTO 00	CODIFICA E 22 RH	DOCUMENTO AR 00 A1 001	REV. A

TABELLA 1: OBIETTIVI DI QUALITÀ PREVISTI DAL D. LGS. 13 AGOSTO 2010, N.155 E SS.MM.II

	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>x</sub> , CO	PM10, PM2,5, Pb	O <sub>3</sub> , e relativi NO e NO <sub>2</sub>
<b>Misurazioni in siti fissi</b>			
<b>Incertezza</b>	15%	25%	15%
<b>Raccolta minima dei dati</b>	90%	90%	90% in estate
<b>Periodo minimo di copertura</b>			75% in inverno
- Stazioni di fondo in siti urbani e stazioni traffico	-	-	-
- Stazioni industriali	-	-	-
<b>Misurazioni indicative</b>			
<b>Incertezza</b>	25%	50%	30%
<b>Raccolta minima dei dati</b>	90%	90%	90%
<b>Periodo minimo di copertura</b>	14%	14%	>10% in estate
<b>Incertezza della modellizzazione</b>			
<b>Medie orarie</b>	50%	-	50%
<b>Medie su otto ore</b>	50%	-	50%
<b>Medie giornaliere</b>	50%	Da definire	-
<b>Medie annuali</b>	30%	50%	-
<b>Stima obiettiva</b>			
<b>Incertezza</b>	75%	100%	75%

TABELLA 2: OBIETTIVI DI QUALITÀ PREVISTI DAL D. LGS. 13 AGOSTO 2010, N. 155 E SS.MM.II

	B(a)P
<b>Incertezza</b>	
<b>Misurazione in siti fissi e indicative</b>	50%
<b>Tecniche di modellizzazione</b>	60%
<b>Tecniche di stima obiettiva</b>	100%
<b>Raccolta minima di dati validi</b>	
<b>Misurazione in siti fissi e indicative</b>	90%
<b>Periodo minimo di copertura</b>	
<b>Misurazione in siti fissi</b>	33%
<b>Misurazione indicative</b>	14%

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>					
	<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>	COMMESSA <b>IFOX</b>	LOTTO 00	CODIFICA E 22 RH	DOCUMENTO AR 00 A1 001	REV. A

- **Allegato XI: Valori limite e livelli critici**

Periodo di mediazione	Valore limite
<b>Biossido di azoto</b>	
1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 18 volte per anno civile
Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>Benzene</b>	
Anno civile	5 µg/m <sup>3</sup> ,
<b>Monossido di carbonio</b>	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup> ,
<b>PM10</b>	
1 giorno	50 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 35 volte per anno civile
Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>

- **Allegato XII: Soglie di informazione e allarme per l'ozono**

Finalità	Periodo di mediazione	Soglia
Informazione	1 ora	180 µg/m <sup>3</sup>
Allarme	1 ora	240 µg/m <sup>3</sup>

- **Allegato XIII: Valore obiettivo per benzo(a)pirene**

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore obiettivo
benzo(a)pirene	Media su anno civile	1 ng/m <sup>3</sup>

### 2.1.3. Normativa Regionale

- Legge Regionale n. 9/2010
- Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria (PRRM, 2005)

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>					
<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>	COMMESSA <b>IFOX</b>	LOTTO 00	CODIFICA E 22 RH	DOCUMENTO AR 00 A1 001	REV. A	FOGLIO 6 di 46

### 3. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il monitoraggio ambientale ha i seguenti obiettivi primari:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel Progetto dell’Opera e nel Progetto Ambientale della Cantierizzazione per quanto attiene le fasi di costruzione (CO) e di esercizio (PO);
- correlare gli stati ante-operam, in corso d’opera e post-operam, al fine di valutare l’evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l’efficacia delle misure di mitigazione (sia in fase di cantiere che di esercizio);
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull’esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni.

Dalle precedenti premesse il Progetto di Monitoraggio descritto nel presente documento ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni perturbative che intervengono nell’ambiente durante la costruzione dell’opera o immediatamente dopo la sua entrata in esercizio.

In tale ottica il monitoraggio ambientale Ante Operam è stato eseguito, prima dell’avvio dei cantieri con lo scopo di fornire una descrizione dello stato dell’ambiente prima della lavorazione (stato attuale) e di fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione, proponendo le eventuali contromisure. Le situazioni in tal modo definite vanno a costituire, per quanto possibile, il livello iniziale di riferimento cui rapportare gli esiti delle campagne di misura in corso d’opera e post-operam.

Le finalità specifiche del monitoraggio ambientale per la componente atmosfera sono:

- valutare l’effettivo contributo connesso alle attività di cantiere in termini di emissione sullo stato di qualità dell’aria complessivo;
- fornire ulteriori informazioni evidenziando eventuali variazioni intervenute rispetto alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, con la finalità di procedere per iterazioni successive in corso d’opera ad un aggiornamento della valutazione delle emissioni prodotte in fase di cantiere;
- verificare l’efficacia degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti connessi alle potenziali emissioni prodotte nella fase di cantierizzazione dell’opera;
- fornire dati per l’eventuale taratura e/o adeguamento dei modelli previsionali utilizzati negli studi di impatto ambientale.

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>												
<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOX</td> <td>00</td> <td>E 22 RH</td> <td>AR 00 A1 001</td> <td>A</td> <td>7 di 46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	7 di 46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	7 di 46								

## 4. UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio è stato effettuato in alcuni punti significativi, definiti dal Piano di Monitoraggio Ambientale e denominati sezioni di monitoraggio.

Per sezione si intende una zona definita in cui si ritiene necessario prevedere la determinazione del potenziale contributo della cantierizzazione in termini di inquinanti atmosferici.

In particolare si definiscono almeno tre differenti tipologie di sezione di monitoraggio:

1. aree di cantiere presenti per tutta la durata dei lavori;
2. aree di cantiere presenti per una durata limitata dei lavori (fronte avanzamento lavori);
3. viabilità interessate dal transito dei mezzi di cantiere.

Nel caso in oggetto, in funzione dell'ampiezza delle aree interferite, del numero di recettori presenti, della severità dei potenziali impatti e della durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera, la rete di monitoraggio prevista dal Piano di Monitoraggio Ambientale è costituita da un'unica sezione di monitoraggio. Tale sezione sarà monitorata in fase sia di ante operam che di corso d'opera.

La sezione di monitoraggio è del tipo ATC, ovvero per il monitoraggio delle attività dei cantieri fissi, mentre, in virtù della scarsa presenza di ricettori lungo il fronte di avanzamento lavori, non sono state previste postazioni per il monitoraggio del cantiere di linea in corrispondenza del fronte avanzamento lavori (ATL). Non sono state previste neanche misure del monitoraggio della viabilità di cantiere (ATV), in quanto nel progetto in esame non si evidenzia alcuna criticità relativa al traffico indotto.

Per la sezione di monitoraggio, sempre secondo le finalità definite sopra, è stata prevista l'ubicazione di 2 punti di monitoraggio, in particolare:

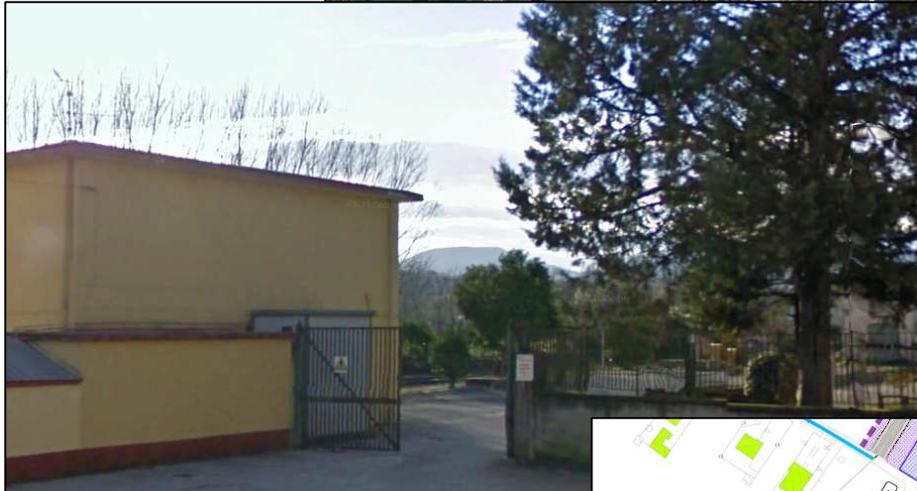
- un punto di monitoraggio in un'area interessata da emissioni atmosferiche prodotte dall'attività di cantiere (Influenzata);
- 1 punto di monitoraggio in una postazione di misura assolutamente equivalente alla prima in termini di condizioni ambientali al contorno ma non influenzate dal cantiere e, ovviamente, non influenzate da altri cantieri o punti di immissione singolare (Non Influenzata).

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è riportata nello stralcio cartografico seguente.

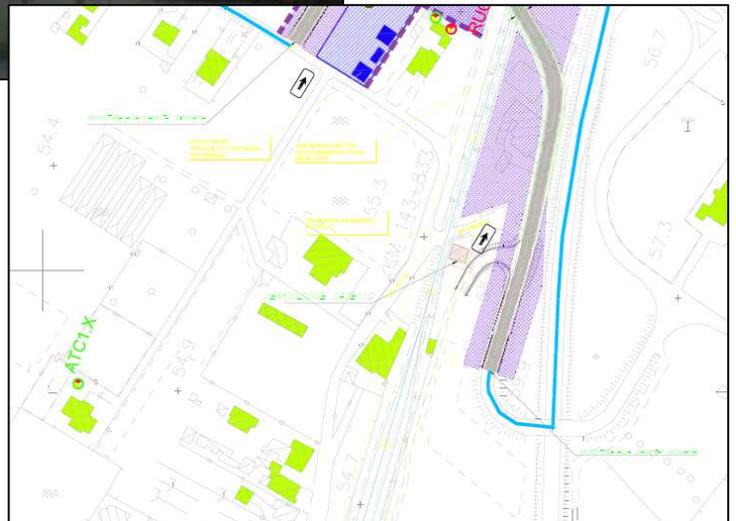


FIGURA 1: RIPRESA AEREA CON IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

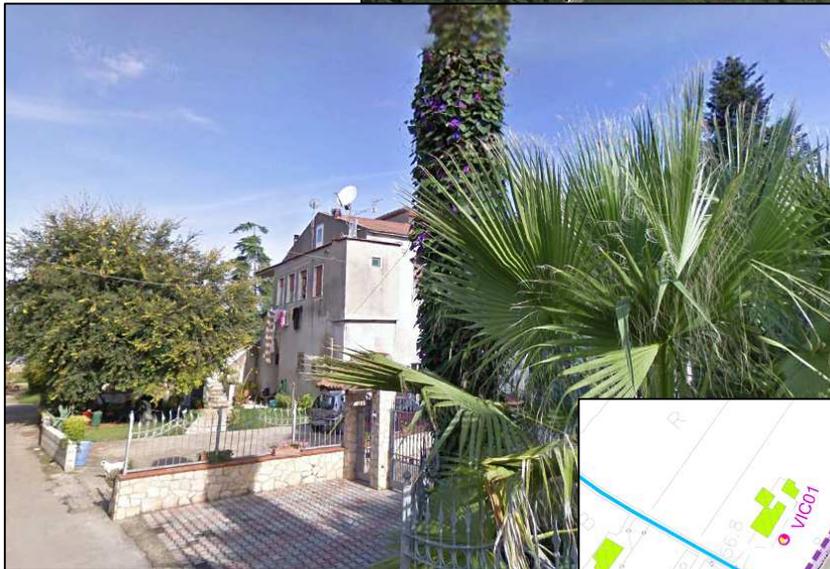
#### 4.1.1. ATC 1.X



Il punto di monitoraggio ATC 1.X è ubicato lungo la Strada Provinciale 50 nel Comune di Dugenta (BN), in corrispondenza della Stazione Ferroviaria di Frasso Telesino – Dugenta, in posizione defilata rispetto al fronte di lavoro. Coerentemente con quanto indicato nel Piano di monitoraggio Ambientale, il ricettore è stato selezionato nella postazione più prossima a quella ivi indicata considerando la disponibilità di occupazione suolo e di fornitura di energia elettrica.



#### 4.1.2. ATC 1.1



Il punto di monitoraggio ATC 1.1 è ubicato sempre lungo la Strada Provinciale 50 nel Comune di Dugenta (BN), in corrispondenza di una villetta a destinazione d'uso residenziale in prossimità al fronte di avanzamento lavori. Coerentemente con quanto indicato nel Piano di monitoraggio Ambientale, il ricettore è stato selezionato nella postazione più prossima a quella ivi indicata considerando la disponibilità di occupazione suolo e di fornitura di energia elettrica.

Il punto di monitoraggio ATC 1.1 è ubicato sempre lungo la Strada Provinciale 50 nel Comune di Dugenta (BN), in corrispondenza di una villetta a destinazione d'uso residenziale in prossimità al fronte di avanzamento lavori. Coerentemente con quanto indicato nel Piano di monitoraggio Ambientale, il ricettore è stato selezionato nella postazione più prossima a quella ivi indicata considerando la disponibilità di occupazione suolo e di fornitura di energia elettrica.

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>					
<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>	COMMESSA <b>IFOX</b>	LOTTO 00	CODIFICA E 22 RH	DOCUMENTO AR 00 A1 001	REV. A	FOGLIO 11 di 46

## 5. LA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

### 5.1. I PARAMETRI RILEVATI

I parametri della qualità dell'aria rilevati, come previsto dal piano di Monitoraggio Ambientale, sono di due tipi. Il primo tipo si riferisce ad inquinanti convenzionali, ovvero quelli inclusi nella legislazione vigente per i quali sono stati stabiliti limiti normativi, mentre il secondo tipo riguarda una serie di parametri ed analisi non convenzionali che non sono previsti dalla vigente legislazione sulla qualità dell'aria ma che sono necessari per definire il potenziale contributo di inquinanti verosimilmente prodotti durante le fasi di cantierizzazione dell'opera.

Nota la finalità del monitoraggio per detta componente i parametri oggetto di indagine sono stati:

**Parametri convenzionali (presso tutte le stazioni di monitoraggio):**

- particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM10);
- particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (PM2.5).

**Parametri non convenzionali (presso la stazione di monitoraggio "non influenzata"):**

- analisi della composizione chimica del particolato relativamente agli elementi terrigeni nelle due frazioni granulometriche
- misura ed interpretazione quali-quantitativa dei dati relativi al particolato sedimentabile (deposizioni);
- misura simultanea delle polveri con metodo gravimetrico e della distribuzione granulometrica del particolato ad alta risoluzione temporale mediante contatori ottici.

Sarà inoltre prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare i fenomeni di diffusione e di trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico, e ad avere una base sito specifica dei parametri meteo da utilizzare nelle simulazioni atmosferiche:

- velocità del vento;
- direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura;
- precipitazioni atmosferiche;
- pressione barometrica;
- radiazione solare;
- componente verticale del vento.

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>												
<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOX</td> <td>00</td> <td>E 22 RH</td> <td>AR 00 A1 001</td> <td>A</td> <td>12 di 46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	12 di 46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	12 di 46								

## 5.2. STRUMENTAZIONE E ANALISI DI LABORATORIO

I rilievi sono stati eseguiti mediante la seguente strumentazione:

- Nr. 4 sistemi di campionamento gravimetrico sequenziale per successive analisi di laboratorio di PM<sub>10</sub> PM<sub>2.5</sub>;
- Nr. 2 deposimetro wet&dry
- Nr. 2 contatori ottici di particelle
- Nr. 1 stazione meteo

Si riporta di seguito la dettagliata descrizione di tutte le apparecchiature analitiche installate ed utilizzate per il rilevamento dei parametri oggetto di monitoraggio.

### 5.2.1. Modulo sequenziale gravimetrico per polveri PM10 e PM2.5

La strumentazione consente la raccolta automatica sequenziale del particolato atmosferico su membrane filtranti di diametro 47 mm, contenute in apposite cassette portafiltro.

L'autonomia di 16 filtri e la particolare realizzazione del sistema di movimentazione, permettono di recuperare e rimpiazzare i filtri senza interrompere il campionamento, quindi senza il vincolo di eseguire l'operazione in tempi predeterminati.

Il percorso rettilineo del tubo di aspirazione e la separazione della zona di permanenza dei filtri da fonti di calore interne o radianti, consente di raccogliere e mantenere l'integrità dei campioni.

Il modulo sequenziale è realizzato in un contenitore speciale con efficiente sistema di coibentazione e ventilazione, regolati automaticamente per mantenere la temperatura dei filtri all'interno dell'armadietto ad una temperatura il più possibile non superiore a 5°C rispetto a quella del luogo di installazione.

La modularità delle teste di prelievo consente di scegliere la frazione del particolato da raccogliere sul filtro, nel caso in esame PM<sub>10</sub>, in accordo al metodo EN 12341:1999 "Qualità dell'aria ambiente. Determinazione del particolato in sospensione PM<sub>10</sub>. Metodo di riferimento e procedimento per prove in campo atte a dimostrare l'equivalenza dei metodi di misurazione rispetto ai metodi di riferimento".

Il modulo è abbinato ad un campionatore con controllo elettronico del flusso, in grado di corrispondere ai metodi accreditati di campionamento atmosferico del particolato e di supportare il modulo per i campionamento automatico sequenziale delle polveri.

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>					
<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>	COMMESSA <b>IFOX</b>	LOTTO 00	CODIFICA E 22 RH	DOCUMENTO AR 00 A1 001	REV. A	FOGLIO 13 di 46

### 5.2.2. Campionatore Wet and Dry

Il Wet & Dry ha la funzione di raccogliere le deposizioni atmosferiche solide, sia asciutte che umide, e renderle disponibili per successive analisi di laboratorio.

Due recipienti raccoglitori cilindrici, aperti alternativamente, raccolgono le deposizioni atmosferiche, rispettivamente “in assenza” ed “in presenza” di precipitazione. La posizione del coperchio mobile è determinata da un sensore di “presenza di precipitazione” e da una elettronica a microprocessore ad esso associata. In presenza di precipitazione il sensore è opportunamente riscaldato per accelerare l'evaporazione del deposito umido superficiale, in modo da non attivarsi per semplici fenomeni di rugiada e da riconoscere tempestivamente la cessazione dell'evento di precipitazione atmosferica.

Il posizionamento automatico del coperchio al di sopra dei due recipienti di raccolta è ottenuto mediante un motoriduttore attivabile attraverso l'elettronica di governo .

Lo strumento è dotato di un pannello di controllo con indicatori luminosi, un commutatore, per il funzionamento “manuale” (spostamento del coperchio comandato dall'operatore), e due interruttori, per attivare la ricarica della batteria interna e per l'accensione del sistema.



### 5.2.3. Contatore Ottico

Il contatore di particelle in sospensione e un contatore laser particellare a diffusione di luce che utilizza la radiazione di un laser semiconduttore come fonte di luce.

Ogni valore di misurazione viene visualizzato su uno schermo LCD e può essere salvato in una memoria interna allo strumento, oltre che stampato da una stampante anch'essa interna.

Le caratteristiche principali sono:

- Misura e visualizza contemporaneamente fino a 6 particelle che misurano da 0,3 a 10 micron.

 <p><b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b></p>												
<p><b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOX</td> <td>00</td> <td>E 22 RH</td> <td>AR 00 A1 001</td> <td>A</td> <td>14 di 46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	14 di 46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	14 di 46								

- Totalmente compatibile con lo standard di calibrazione ISO 21501-4.
- Ampio touch screen a colori con interfaccia facile da usare
- Stampante integrata e registrazione dei dati (fino a 10.000 registrazione)



#### 5.2.4. Stazione meteorologica

La stazione meteo è idonea al monitoraggio dei più importanti parametri atmosferici grazie a sensori di elevata precisione. La stazione misura la pressione atmosferica, la temperatura e l'umidità dell'aria, la precipitazione, la velocità e la direzione del vento e la radiazione solare. Vengono calcolate massime, minime e medie per tutti gli indici sulle ultime 24 ore, su mesi o anni.

Il sensore di temperatura e umidità dell'aria è racchiuso all'interno di uno schermo solare. Tale schermo lo protegge dai raggi del sole e da altre fonti di radiazione e riflessione, aumentando la precisione delle rilevazioni.

Il gruppo sensori esterno (ISS) include il pluviometro, il termoisigrometro e l'anemometro e il sensore di radiazione solare, in un unico corpo, migliorando la praticità d'installazione e di manutenzione.

I materiali utilizzati per la costruzione della stazione sono molto resistenti agli agenti atmosferici e destinati a durare nel tempo. I sensori Davis sono tutti certificabili NIST (National Institute of Standards & Technology) e rispettano le normative previste dal WMO (Organizzazione Mondiale della Meteorologia) e dalle norme CE (norme della comunità europea).

#### 5.2.5. Analisi di laboratorio

Nel caso in esame, il riferimento tecnico per la corretta determinazione della concentrazione di particolato in atmosfera è rappresentato dal D. Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. e dalle norme tecniche UNI EN 12341:2001 e UNI EN 14907:2005. La corretta esecuzione delle procedure ivi descritte è garantita dalla Certificazione del Laboratorio e dal sistema di gestione della qualità dell'azienda, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005.

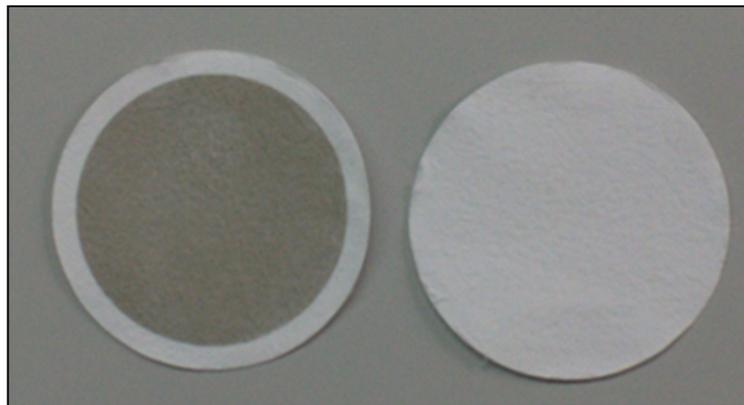
	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>												
<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOX</td> <td>00</td> <td>E 22 RH</td> <td>AR 00 A1 001</td> <td>A</td> <td>15 di 46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	15 di 46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	15 di 46								

I filtri vengono gestiti con pinzette smussate per evitare contaminazione e/o danni. Le caratteristiche del filtro e il materiale di realizzazione sono in conformità alla EN 12341 e EN 14902.

Le attività di laboratorio per la preparazione del filtro bianco sono le seguenti:

- Tutti i nuovi filtri vengono controllati per rilevare imperfezioni o possibile contaminazione dovuta al trasporto (EN 14902).
- I filtri vengono condizionati per 48 ore in speciali piatti forati, protetti dall'eventuale polvere o altro deposito di particolato, a 20°C e 50% di umidità relativa. Per condizionare il campione, il metodo di riferimento è la UNI EN 12341:1999 che prescrive che i filtri siano posizionati per 48 ore su un apposito vassoio forato, protetto dal materiale particellare presente nell'aria, all'interno di una camera di pesata con aria condizionata, ed esposto a condizioni di termoisometriche di 20±1°C e umidità relativa di 50±5% prima della pesatura.
- Dopo il condizionamento ciascun filtro viene pesato usando una bilancia con risoluzione di almeno 10 µg, come indicato nella EN 12341:1999. Il laboratorio è dotato di bilancia analitica Mettler Toledo XP6.
- I filtri vengono quindi posti in una cassetta etichettata e sigillata. Per ciascun filtro viene redatto un rapporto di laboratorio nel quale è indicato il peso del filtro.

Dopo il campionamento, i filtri esposti sono accettati in laboratorio e analizzati per la determinazione delle concentrazioni PM10 e PM2.5 con metodo gravimetrico.



**FIGURA 2: FILTRO CAMPIONATO (SINISTRA) – FILTRO BIANCO (DESTRA)**

I filtri campionati sono esposti nuovamente in una camera condizionata alla temperatura di 20°C e umidità relativa di 50% per almeno 48 ore in modo da raggiungere l'equilibrio. In seguito, i filtri vengono pesati con la stessa bilancia analitica con la quale sono stati pesati i filtri bianchi e le cui caratteristiche sono riportate nella tabella precedente.

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>												
<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOX</td> <td>00</td> <td>E 22 RH</td> <td>AR 00 A1 001</td> <td>A</td> <td>16 di 46</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	16 di 46
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	16 di 46								

### 5.3. PERIODO DI MONITORAGGIO

---

La campagna di monitoraggio Ante Operam è stata svolta contemporaneamente presso le 2 postazioni di monitoraggio dal 11 Dicembre 2015 al 25 Dicembre 2015.

La durata effettiva di ciascuna campagna di misura è di 15 giorni.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>					
	<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>	COMMESSA <b>IFOX</b>	LOTTO 00	CODIFICA E 22 RH	DOCUMENTO AR 00 A1 001	REV. A

## 6. ELABORAZIONE DEI DATI

Di seguito si riportano i risultati del monitoraggio ambientale effettuato.

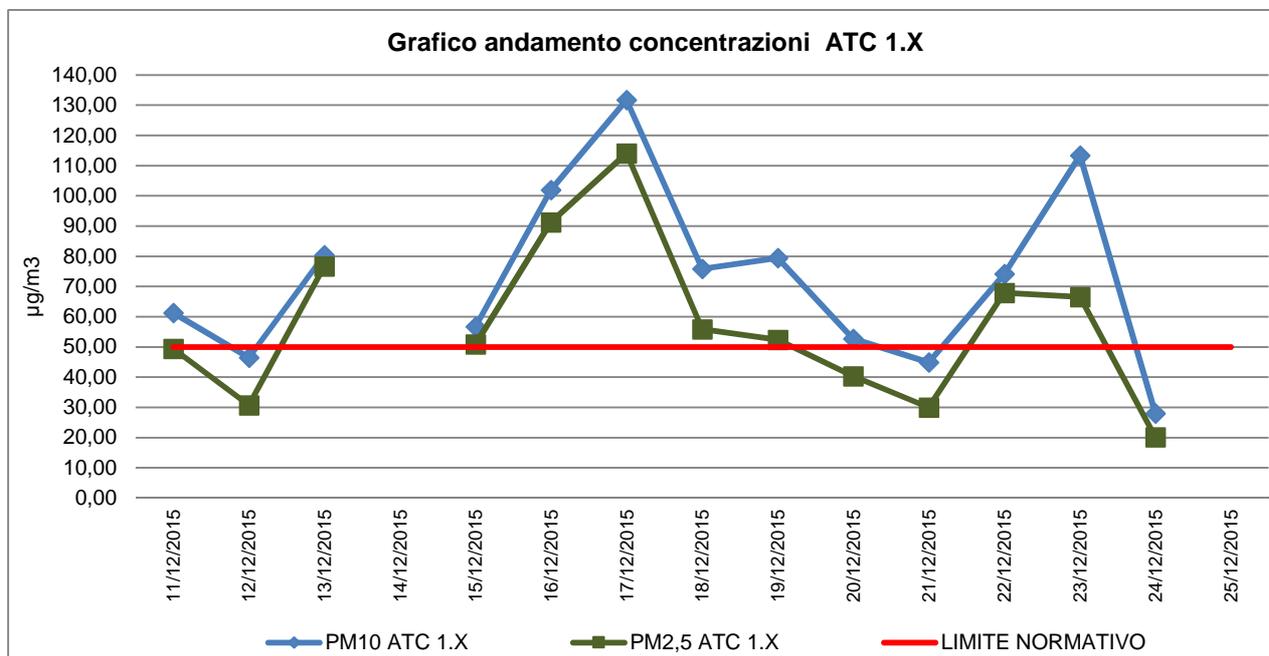
### 6.1. Concentrazioni polveri

#### 6.1.1. ATC 1.X

Giorno	Concentrazione PM2,5 (µg/m3)	Concentrazione PM10 (µg/m3)	ARPAC Caserta CE51 Ist. Manzoni	ARPAC Caserta CE52 Sc. De Amicis
venerdì 11/12/2015	49,43	<b>61,24</b>	36	33
sabato 12/12/2015	30,72	46,52	<b>76</b>	<b>59</b>
domenica 13/12/2015	76,69	<b>80,33</b>	<b>67</b>	<b>54</b>
lunedì 14/12/2015	(*)	(*)	<b>82</b>	<b>53</b>
martedì 15/12/2015	50,88	<b>56,70</b>	<b>85</b>	<b>58</b>
mercoledì 16/12/2015	91,22	<b>101,94g</b>	<b>60</b>	47
giovedì 17/12/2015	114,12	<b>131,75</b>	37	34
venerdì 18/12/2015	55,89	<b>75,82</b>	<b>71</b>	<b>56</b>
sabato 19/12/2015	52,34	<b>79,41</b>	<b>104</b>	<b>75</b>
domenica 20/12/2015	40,34	<b>52,71</b>	45	34
lunedì 21/12/2015	29,98	44,88	<b>72</b>	<b>57</b>
martedì 22/12/2015	67,96	<b>74,14</b>	<b>107</b>	<b>78</b>
mercoledì 23/12/2015	66,51	<b>113,39</b>	<b>117</b>	<b>84</b>
giovedì 24/12/2015	20,17	27,98	<b>122</b>	<b>88</b>
venerdì 25/12/2015	(*)	(*)	<b>76</b>	<b>50</b>

(\*) Dati non validi per variazione del flusso medio della pompa di aspirazione durante il periodo di campionamento di oltre il 2% del valore nominale (UNI 12341:2014).

Nella tabella sono evidenziati in rosso i superamenti delle concentrazioni rilevate rispetto al limite normativo indicato dal D. Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.. Le ultime due colonne riportano i valori registrati dalle centraline di monitoraggio della ARPA Campania ubicate nei pressi del punto di monitoraggio, durante le giornate in cui sono stati registrati i superamenti. Il confronto mostra come i dati rilevati siano in accordo ed in media anche superiori alle concentrazioni registrate nell'intera area di monitoraggio. Ciò andrà considerato nelle successive campagne di monitoraggio in corso d'opera, nell'analisi dei quali risultati bisognerà considerare che la situazione pregressa all'inizio della lavorazioni già presenta dei valori elevati rispetto a quelli registrati presso le stazioni di monitoraggio limitrofe.



In rosso limite normativo per il PM10 pari a 50 µg/m3 (D. Lgs 155/2010 e ss.mm.ii)

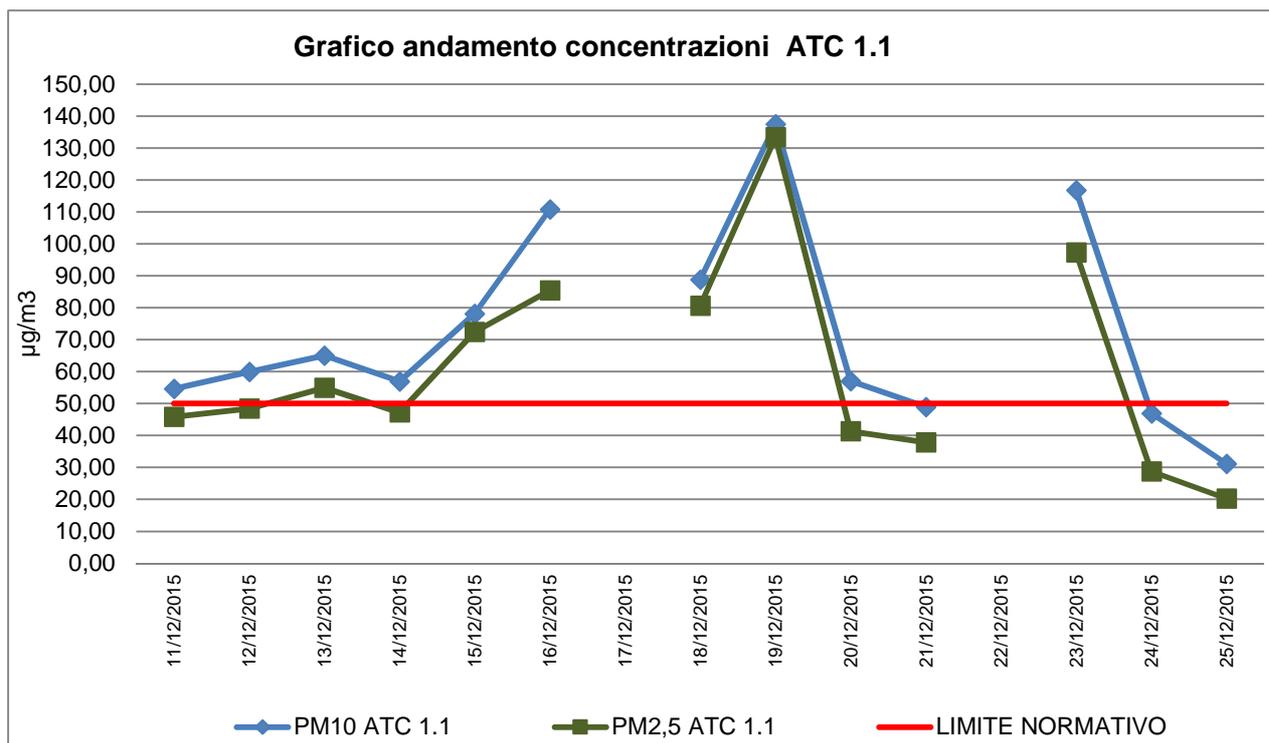
### 6.1.2. ATC 1.1

Giorno	Concentrazione PM2,5 (µg/m3)	Concentrazione PM10 (µg/m3)	ARPAC Caserta CE51 Ist. Manzoni	ARPAC Caserta CE52 Sc. De Amicis
venerdì 11/12/2015	45,85	54,67	36	33
sabato 12/12/2015	48,41	59,87	76	59
domenica 13/12/2015	54,97	65,00	67	54
lunedì 14/12/2015	47,19	56,96	82	53
martedì 15/12/2015	72,40	78,12	85	58
mercoledì 16/12/2015	85,40	110,79	60	47
giovedì 17/12/2015	(*)	(*)	37	34
venerdì 18/12/2015	80,56	88,83	71	56
sabato 19/12/2015	133,35	137,48	104	75
domenica 20/12/2015	41,37	57,07	45	34
lunedì 21/12/2015	37,83	48,90	72	57
martedì 22/12/2015	(*)	(*)	107	78
mercoledì 23/12/2015	97,32	116,78	117	84
giovedì 24/12/2015	28,74	46,95	122	88
venerdì 25/12/2015	20,22	31,15	76	50

(\*) Dati non validi per variazione del flusso medio della pompa di aspirazione durante il periodo di campionamento di oltre il 2% del valore nominale (UNI 12341:2014).

Nella tabella sono evidenziati in rosso i superamenti delle concentrazioni rilevate rispetto al limite normativo indicato dal D. Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.. Le ultime due colonne riportano sempre i valori registrati dalle centraline di monitoraggio della ARPA Campania ubicate nei pressi del punto di monitoraggio, durante le giornate in cui sono stati registrati i superamenti.

Il confronto mostra come i dati rilevati siano per lo più in accordo se non superiori rispetto alle concentrazioni registrate nell'intera area di monitoraggio e pertanto, come già evidenziato per il punto ATC 1.X ciò andrà tenuto in considerazione nelle successive elaborazioni dei dati in corso d'opera. Inoltre i superamenti rilevati presso il punto di monitoraggio ATC 1.1, corrispondono ad altrettanti superamenti presso la postazione ATC 1.X; pertanto, si possono ritenere le due postazioni equivalenti così come richiesto dal Piano di Monitoraggio Ambientale.



*In rosso limite normativo per il PM10 pari a 50 µg/m3 (D. Lgs 155/2010 e ss.mm.ii)*

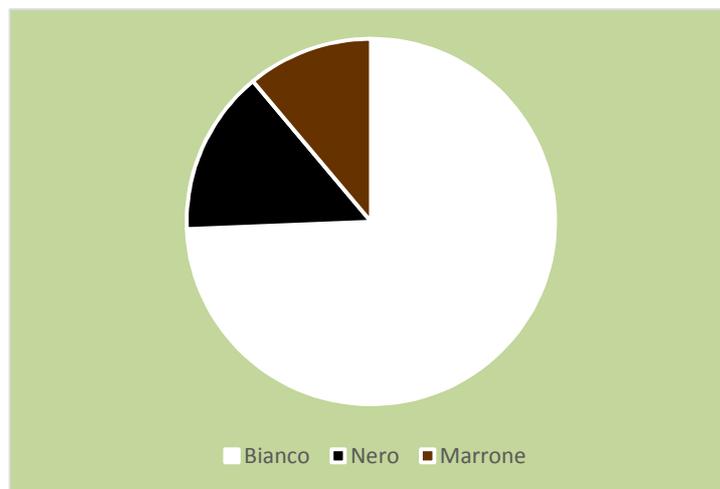
	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>					
	<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>	COMMESSA <b>IFOX</b>	LOTTO 00	CODIFICA E 22 RH	DOCUMENTO AR 00 A1 001	REV. A

## 6.2. Deposimetro

### 6.2.1. ATC 1.X

Parametro	Unità di Misura	Valore
Concentrazione superficiale polveri	mg/cm <sup>2</sup>	0,061

Parametro	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5	CLASSE 6	CLASSE 7	CLASSE 8
	1-10 µm	10-20 µm	20-30 µm	30-40 µm	40-50 µm	50-100 µm	100-200 µm	> 200 µm
<b>BIANCO</b>	5012	789	122	80	65	54	7	11
<b>NERO</b>	831	263	39	20	37	5	4	7
<b>MARRONE</b>	448	183	51	66	101	49	8	7



**FIGURA 3: DIAGRAMMA A TORTA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA PER CLASSI DI COLORE - ATC 1.X**

Dall'analisi del numero di particelle per le 3 classi di colore individuate, si deduce che circa il 25% del totale della deposizione secca analizzata è costituita dalla classe di colore più "scura" e, quindi, associabile ad un particolato connesso a sorgenti di tipo antropico e legato principalmente all'uso di combustibili fossili (produzione di energia, riscaldamento domestico), alle emissioni degli autoveicoli, all'usura dei pneumatici, dei freni e del manto stradale, a vari processi industriali (raffinerie, processi chimici, operazioni minerarie, cementifici), allo smaltimento di rifiuti (inceneritori) ecc.

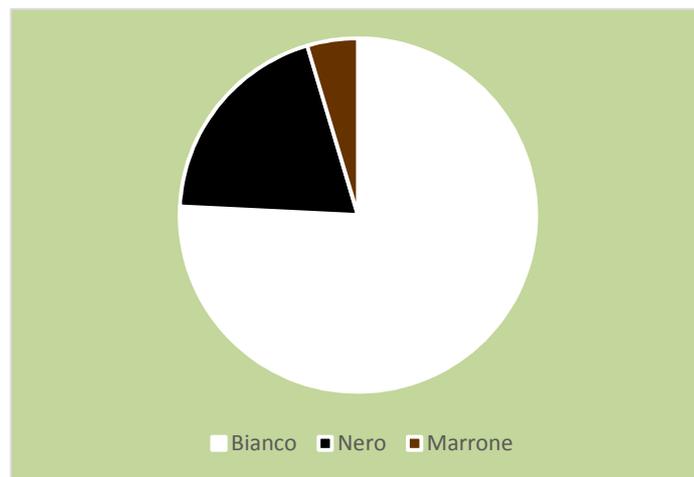
Le sorgenti principali del particolato aerodisperso presente, sono, pertanto maggiormente assimilabili a polveri provenienti da sorgenti naturali come ad esempio le particelle di roccia e di suolo erose, sollevate o risospese dal vento, le piante (pollini e residui vegetali), le spore, lo spray marino, ecc.

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>					
	<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE ATMOSFERA</b>	COMMESSA <b>IFOX</b>	LOTTO 00	CODIFICA E 22 RH	DOCUMENTO AR 00 A1 001	REV. A

### 6.2.2. ATC 1.1

Parametro	Unità di Misura	Valore
Concentrazione superficiale polveri	mg/cm <sup>2</sup>	0,012

Parametro	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5	CLASSE 6	CLASSE 7	CLASSE 8
	1-10 µm	10-20 µm	20-30 µm	30-40 µm	40-50 µm	50-100 µm	100-200 µm	> 200 µm
<b>BIANCO</b>	6071	431	131	33	28	30	23	4
<b>NERO</b>	1574	106	42	13	3	5	4	0
<b>MARRONE</b>	184	123	41	24	7	15	8	0



**FIGURA 4: DIAGRAMMA A TORTA DELLA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA PER CLASSI DI COLORE - ATC 1.1**

Anche presso la postazione denominata ATC 1.1 le deposizioni secche analizzate risultano costituite per circa il 25% del totale dalla classe di colore più “scura” e, quindi, associabile ad un particolato connesso a sorgenti di tipo antropico e legato principalmente all’uso di combustibili fossili (produzione di energia, riscaldamento domestico), alle emissioni degli autoveicoli, all’usura dei pneumatici, dei freni e del manto stradale, a vari processi industriali (raffinerie, processi chimici, operazioni minerarie, cementifici), allo smaltimento di rifiuti (inceneritori) ecc.

Concordemente a quanto rilevato presso la postazione monitorata in contemporanea, le sorgenti principali del particolato aerodisperso presente, sembrano maggiormente assimilabili a polveri provenienti da sorgenti naturali come ad esempio le particelle di roccia e di suolo erose, sollevate o risospese dal vento, le piante (pollini e residui vegetali), le spore, lo spray marino, ecc.

### 6.3. Contatore Ottico

La valutazione della distribuzione granulometrica su 5 classi di dimensionali permette la verifica del rapporto tra particelle fini e grossolane, in integrazione alle analisi gravimetriche che consentono di determinare esclusivamente la concentrazione totale giornaliera delle particelle aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale al taglio di polvere selezionato (PM10 o PM2,5). Si è potuto in questo modo, in corrispondenza di una giornata di campionamento, evidenziare le eventuali variazioni istantanee delle caratteristiche dell'atmosfera in funzioni di fonti puntuali di emissioni e della situazione metereologica.

I due grafici sotto riportati mostrano 2 elaborazioni dei dati registrati dai contatori ottici installati, dai quali si evince che il rapporto tra particolato grossolano e fine rimane pressoché costante per tutta la durata del monitoraggio. Pertanto, non si sono registrati eventi di trasporto particolari di materiale grossolano o variazioni anomale del rapporto tra particolato grossolano o fine che possano essere correlabili a eventi metereologici o fonti temporanee e puntuali di emissione.

#### ATC 1.X

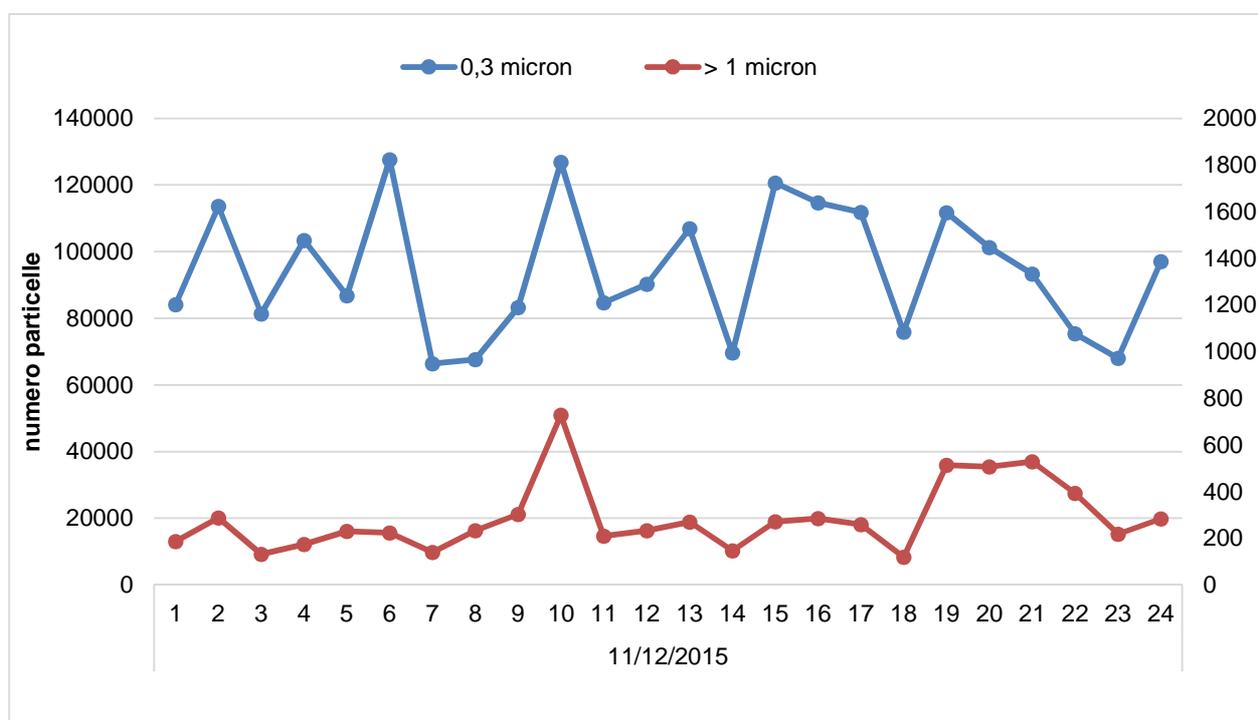


FIGURA 5: NUMERO DI PARTICELLE IN FUNZIONE DELLA CLASSE DIMENSIONALE

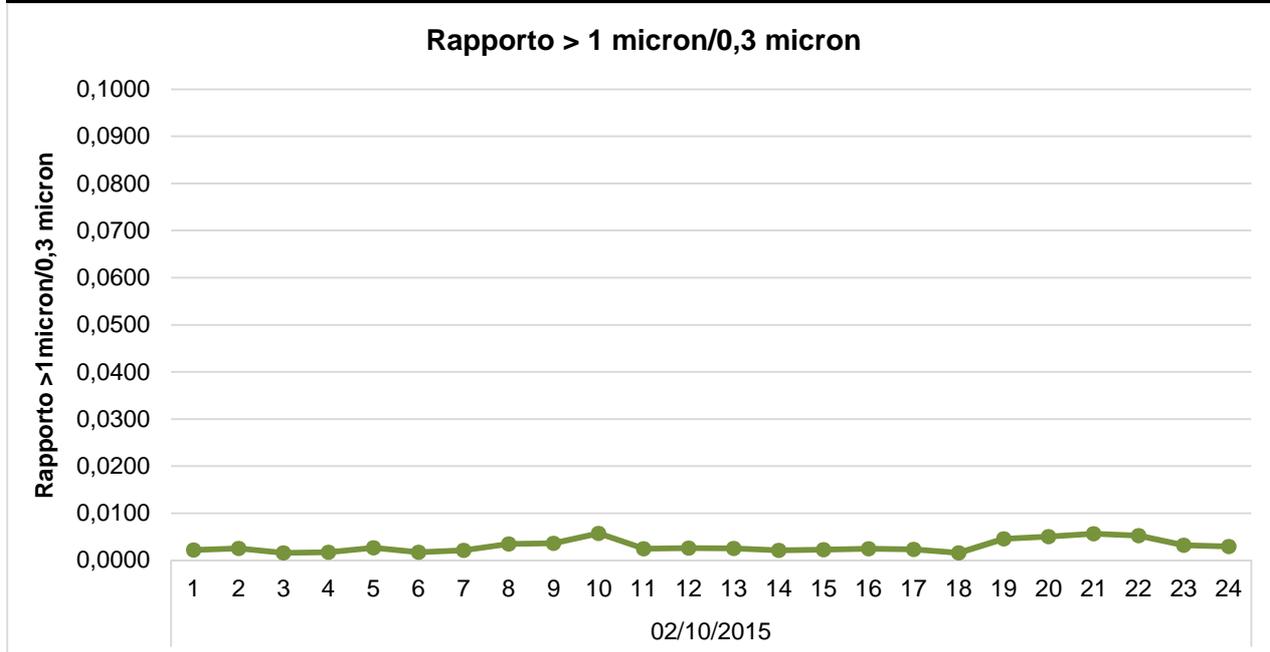


FIGURA 6: RAPPORTO TRA PARTICOLATO GROSSOLANO E FINE

**ATC 1.1**

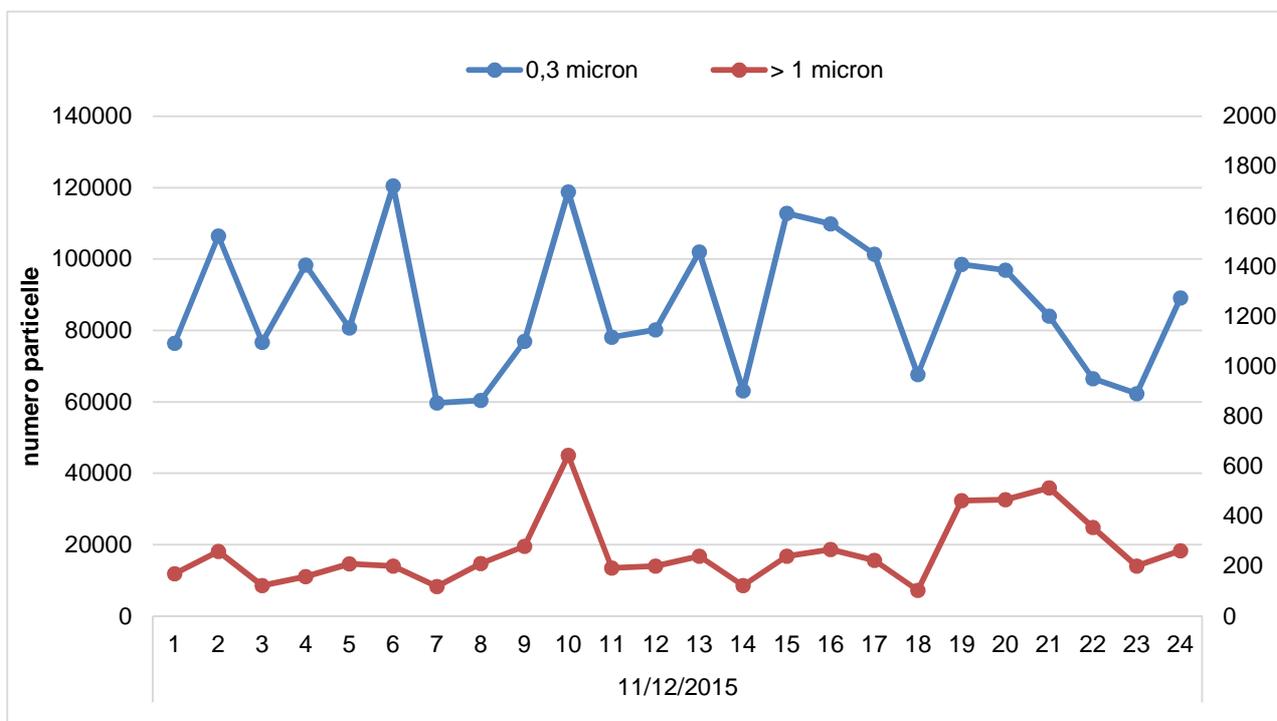


FIGURA 7: NUMERO DI PARTICELLE IN FUNZIONE DELLA CLASSE DIMENSIONALE

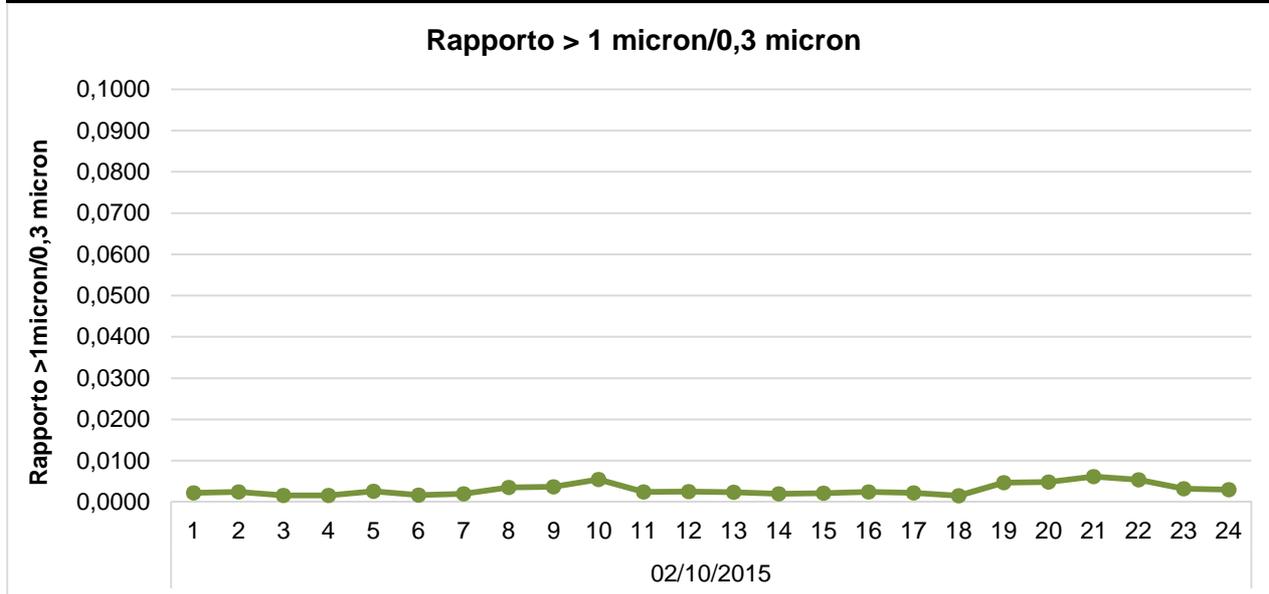


FIGURA 8: RAPPORTO TRA PARTICOLATO GROSSOLANO E FINE

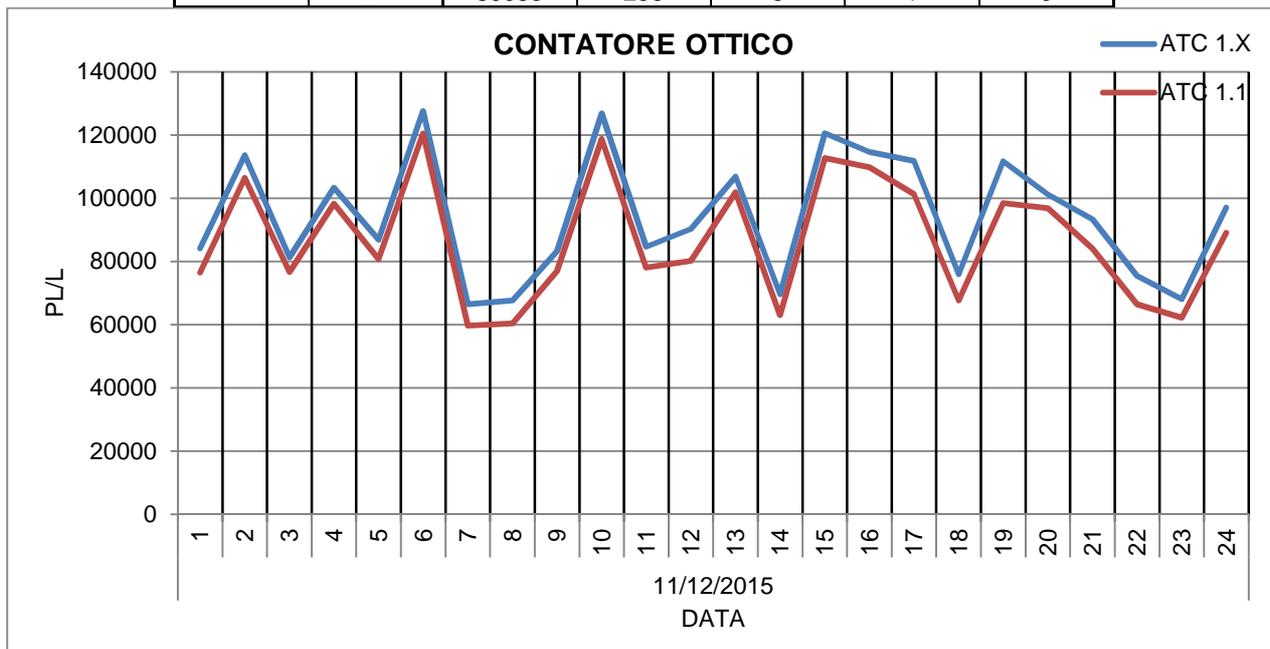
Di seguito il dettaglio dei valori registrati:

### 6.3.1. ATC 1.X

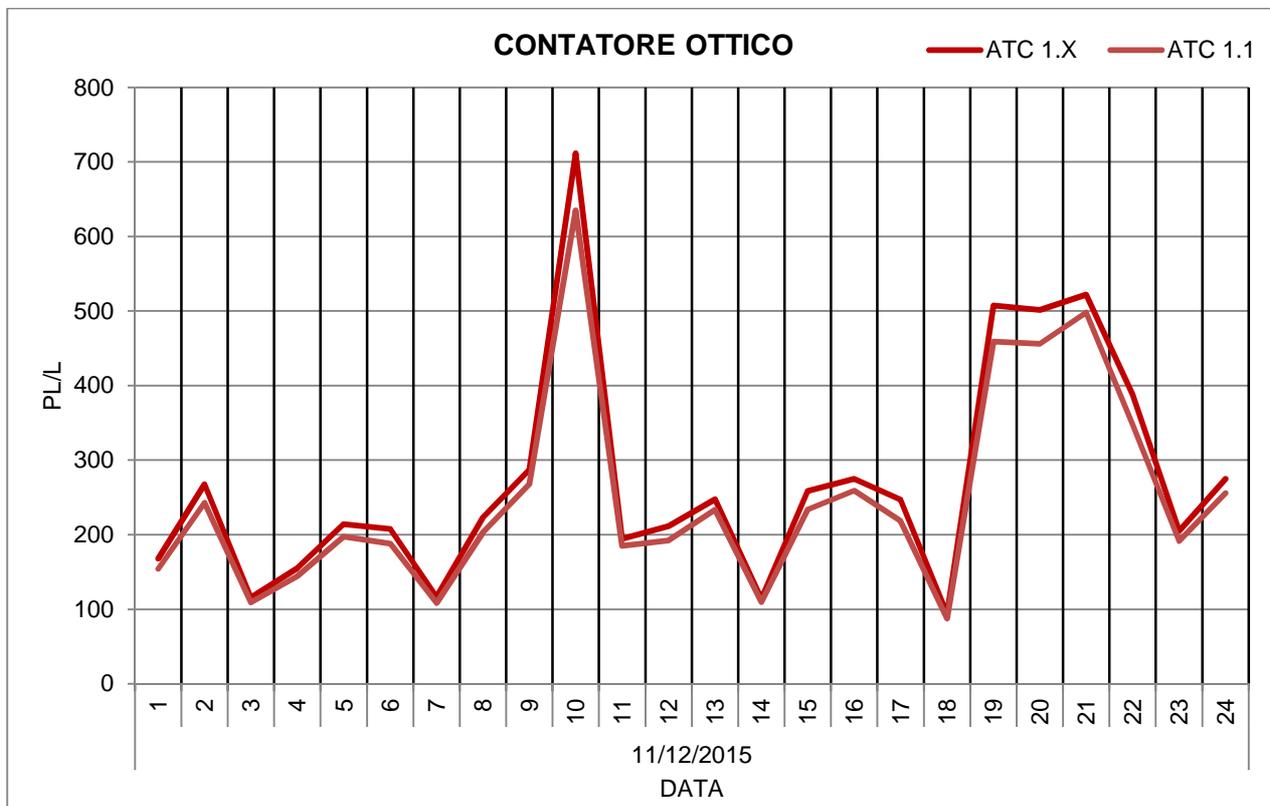
DATA	ORA	ATC 1.X				
		0,3	1,0	3,0	5,0	10,0
		PC/L	PC/L	PC/L	PC/L	PC/L
11/12/2015	1	84171	168	15	3	0
	2	113635	268	18	3	0
	3	81321	116	14	2	0
	4	103372	155	17	3	0
	5	86852	214	14	2	0
	6	127613	208	14	2	0
	7	66427	117	19	3	1
	8	67632	223	9	1	0
	9	83280	287	13	2	1
	10	126852	712	14	2	0
	11	84684	194	13	2	0
	12	90298	212	18	3	1
	13	106878	247	18	3	1
	14	69627	114	25	6	2
	15	120631	259	9	3	1
	16	114690	275	7	3	1
	17	111830	247	9	2	1
	18	75921	94	21	3	1
	19	111719	507	6	1	0
	20	101268	501	5	1	0
	21	93329	522	6	1	0
	22	75421	389	5	0	0
	23	68074	205	10	2	1
	24	97062	275	7	1	0

**6.3.2. ATC 1.1**

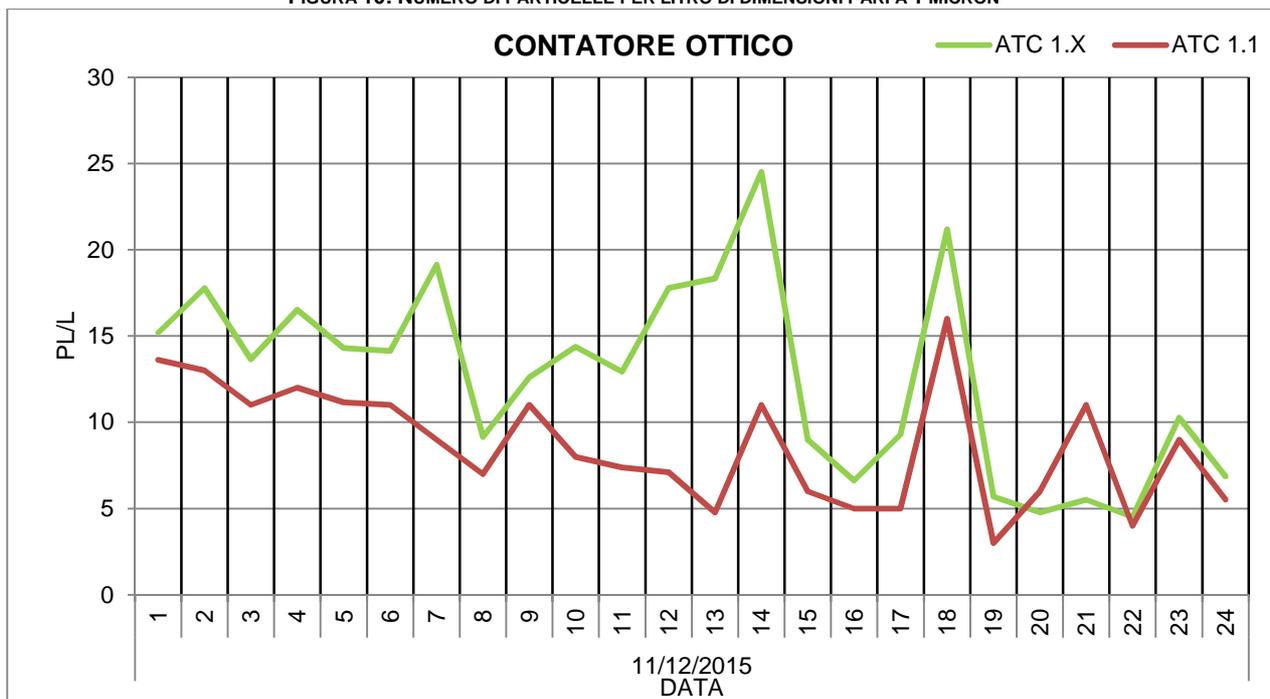
DATA	ORA	ATC 1.1				
		0,3	1,0	3,0	5,0	10,0
		PC/L	PC/L	PC/L	PC/L	PC/L
11/12/2015	1	76435	154	14	1	1
	2	106500	243	13	2	1
	3	76707	109	11	1	1
	4	98334	144	12	1	1
	5	80750	197	11	1	0
	6	120486	188	11	1	0
	7	59750	108	9	1	0
	8	60433	203	7	1	0
	9	76949	268	11	1	
	10	118793	635	8	1	
	11	78134	185	7	1	0
	12	80203	192	7	1	0
	13	101951	233	5	1	0
	14	63068	109	11	2	0
	15	112783	234	6	1	0
	16	109820	259	5	2	0
	17	101344	218	5	1	0
	18	67657	87	16	1	0
	19	98535	459	3	1	0
	20	96863	456	6	3	1
	21	84025	498	11	4	1
	22	66500	348	4	2	1
	23	62261	191	9	1	0
	24	89083	256	6	1	0



**FIGURA 9: NUMERO DI PARTICELLE PER LITRO DI DIMENSIONI PARI A 0,3 MICRON**



**FIGURA 10: NUMERO DI PARTICELLE PER LITRO DI DIMENSIONI PARI A 1 MICRON**



**FIGURA 11: NUMERO DI PARTICELLE PER LITRO DI DIMENSIONI PARI A 3 MICRON**

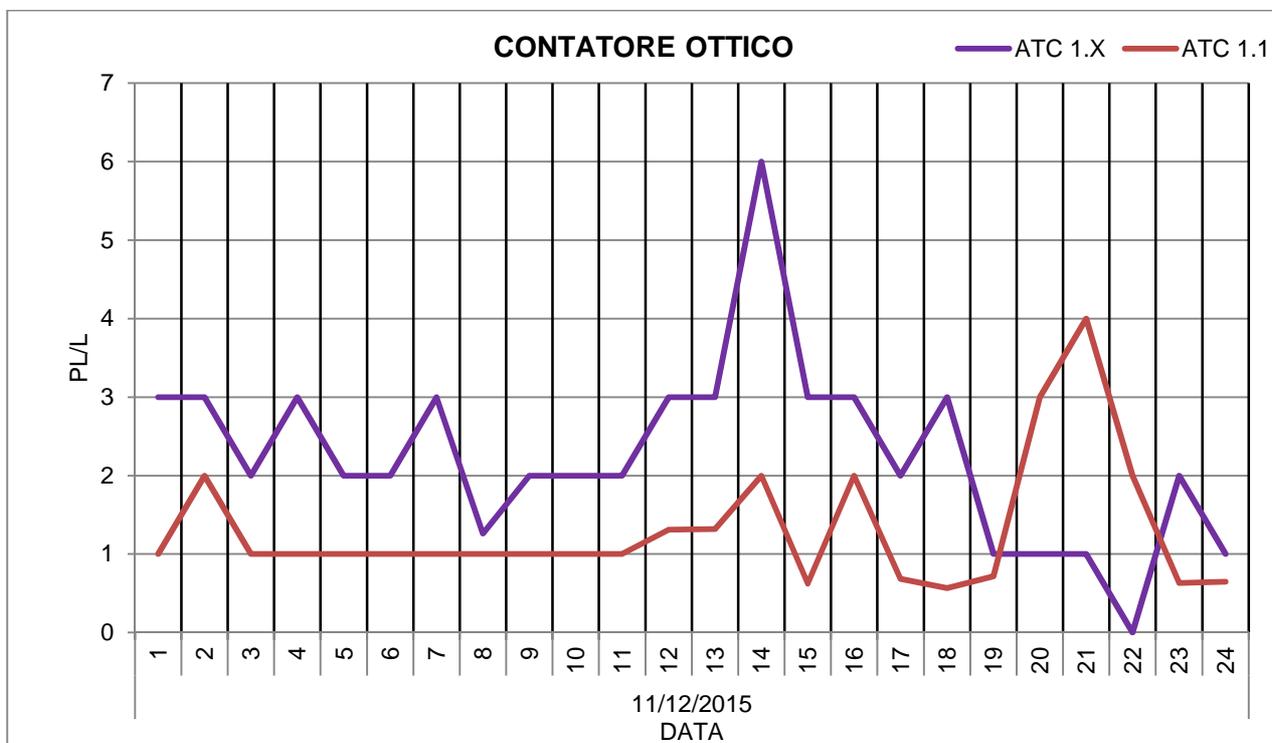


FIGURA 12: NUMERO DI PARTICELLE PER LITRO DI DIMENSIONI PARI A 5 MICRON

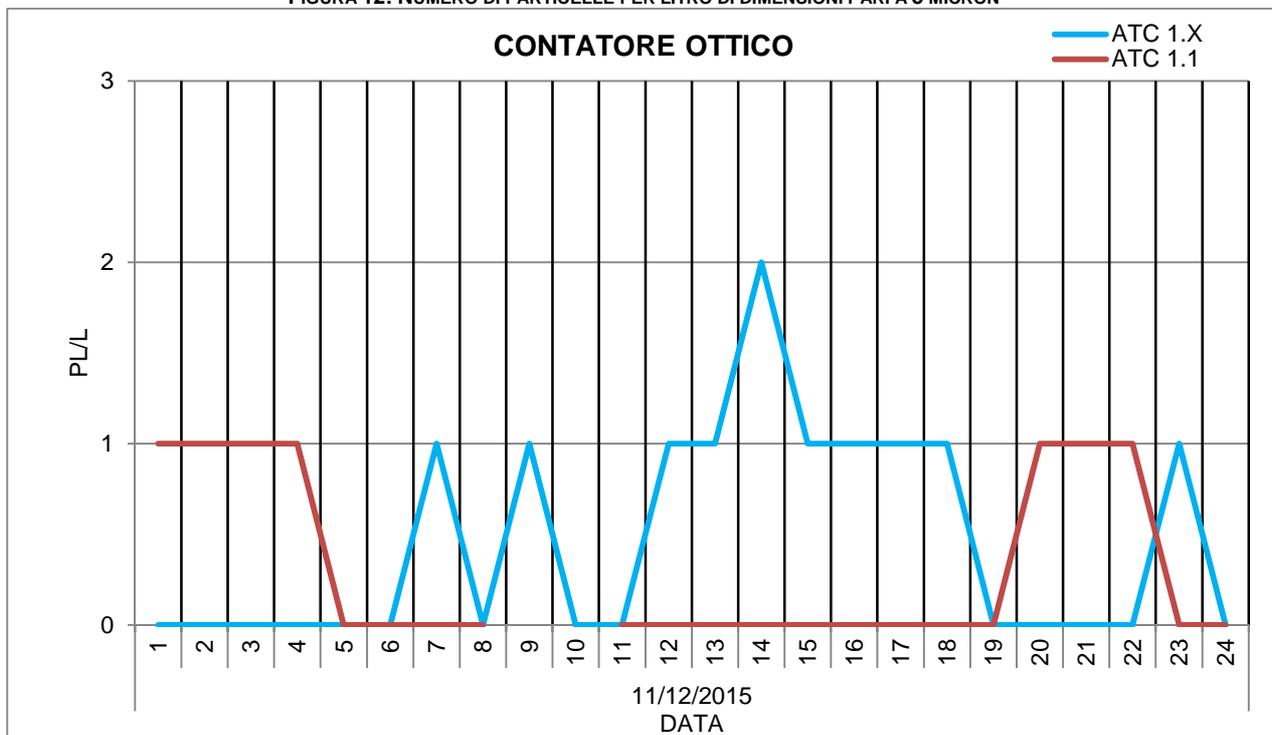
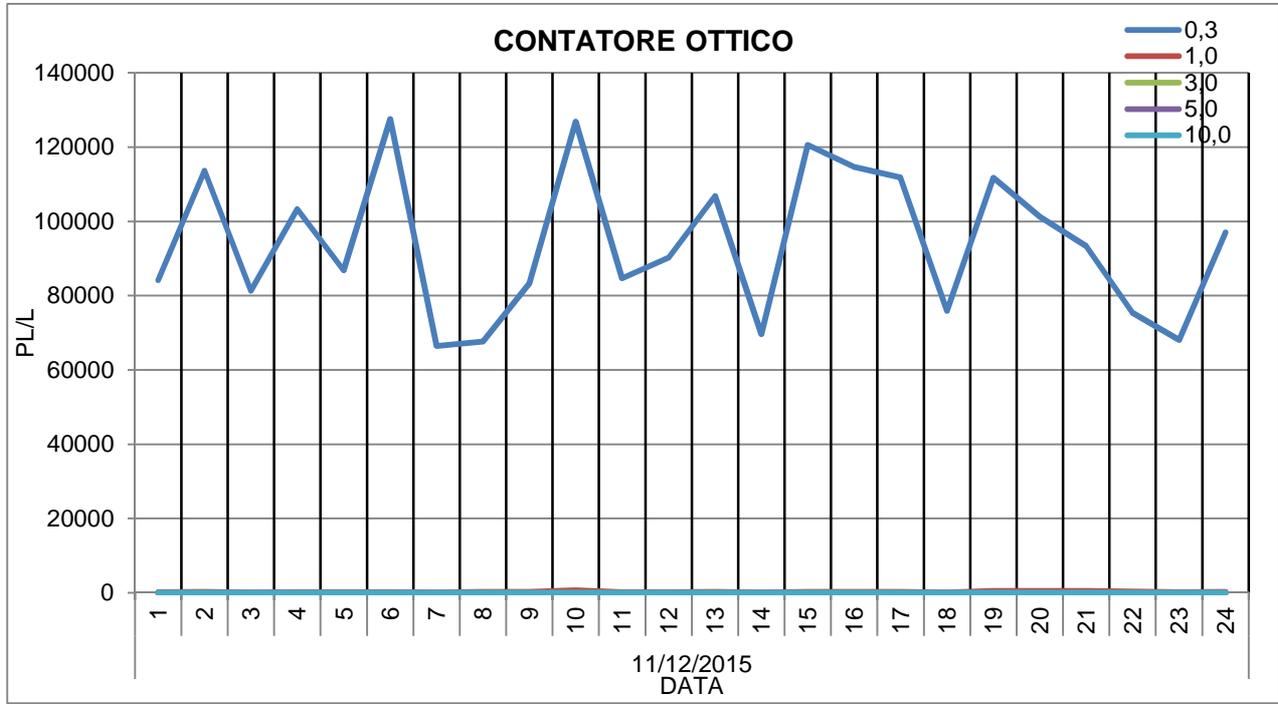


FIGURA 13: NUMERO DI PARTICELLE PER LITRO DI DIMENSIONI PARI A 10 MICRON



**FIGURA 14: NUMERO DI PARTICELLE PER LITRO PER LE VARIE FRAZIONI GRANULOMETRICHE MONITORATE**

## 6.4. Parametri Meteo

DATA	ORA	T	UMIDITA'	PRESSIONE	RADIAZIONE SOLARE	PIOGGIA	DIREZIONE VENTO	VELOCITA' VENTO
		°C	%	mbar	W/m <sup>2</sup>	mm	°N	m/s
11/12/2015	1	11,4	74	1.028	0	0,0	307	0,7
	2	9,5	79	1.029	0	0,0	286	0,5
	3	8,1	84	1.029	0	0,0	280	2,0
	4	7,6	87	1.028	0	0,0	306	1,2
	5	7,2	87	1.028	0	0,0	290	0,2
	6	6,4	89	1.028	0	0,0	291	1,3
	7	6,8	89	1.028	0	0,0	291	1,4
	8	7,3	89	1.028	27	0,0	280	1,2
	9	9,8	87	1.029	74	0,0	279	1,2
	10	13,4	73	1.029	241	0,0	321	0,8
	11	15,9	61	1.029	373	0,0	305	1,9
	12	17,6	54	1.028	447	0,0	325	1,7
	13	18,9	47	1.028	475	0,0	41	1,8
	14	18,4	46	1.027	451	0,0	21	1,1
	15	18,7	47	1.027	389	0,0	19	0,6
	16	19,5	46	1.027	256	0,0	23	1,4
	17	17,5	44	1.027	74	0,0	81	2,0
	18	14,4	55	1.027	0	0,0	294	2,0
	19	12,3	67	1.028	0	0,0	308	0,9
	20	10,4	74	1.028	0	0,0	312	0,6
	21	9,2	78	1.028	0	0,0	317	1,4
	22	8,4	81	1.028	0	0,0	324	0,8
	23	7,8	83	1.029	0	0,0	234	0,2
	24	6,9	85	1.029	0	0,0	310	1,9

12/12/2015	1	6,7	86	1.029	0	0,0	288	0,5
	2	6,5	85	1.029	0	0,0	292	1,5
	3	6,4	82	1.028	0	0,0	283	0,1
	4	5,9	83	1.028	0	0,0	284	0,7
	5	5,5	84	1.028	0	0,0	292	0,2
	6	4,9	85	1.028	0	0,0	290	0,2
	7	4,7	85	1.028	0	0,0	295	1,6
	8	4,9	89	1.028	25	0,0	299	0,6
	9	7,7	85	1.028	70	0,0	301	0,6
	10	10,6	72	1.028	231	0,0	314	0,5
	11	14,3	59	1.028	373	0,0	133	0,5
	12	15,9	51	1.028	455	0,0	177	1,2
	13	16,8	50	1.027	451	0,0	143	1,4
	14	17,8	50	1.027	446	0,0	166	0,7
	15	17,5	48	1.026	375	0,0	141	1,2
	16	18,3	49	1.026	246	0,0	143	1,9
	17	16,6	54	1.026	67	0,0	146	1,8
	18	14,4	61	1.026	0	0,0	148	1,6
	19	11,7	72	1.026	0	0,0	227	0,5
	20	9,4	80	1.027	0	0,0	256	1,7
	21	7,8	84	1.027	0	0,0	250	1,3
	22	6,9	86	1.027	0	0,0	254	0,3
	23	6,2	87	1.026	0	0,0	250	0,4
	24	5,3	88	1.026	0	0,0	245	0,8

13/12/2015	1	4,9	89	1.026	0	0,0	257	0,3
	2	4,9	87	1.026	0	0,0	256	1,1
	3	4,7	84	1.025	0	0,0	249	1,1
	4	4,1	86	1.025	0	0,0	246	1,4
	5	3,8	87	1.025	0	0,0	258	1,1
	6	3,8	86	1.025	0	0,0	248	0,1
	7	4,2	86	1.025	0	0,0	248	1,1
	8	4,7	86	1.025	25	0,0	246	0,6
	9	7,2	82	1.025	66	0,0	245	1,3
	10	11,5	71	1.025	217	0,0	266	0,2
	11	14,2	59	1.024	340	0,0	245	0,3
	12	15,5	56	1.024	427	0,0	156	0,5
	13	16,0	61	1.023	435	0,0	169	1,6
	14	16,1	62	1.023	403	0,0	177	1,3
	15	16,8	60	1.023	330	0,0	162	1,3
	16	17,2	61	1.022	211	0,0	150	1,3
	17	15,8	65	1.022	34	0,0	155	1,7
	18	14,7	68	1.022	0	0,0	83	1,3
	19	12,5	75	1.022	0	0,0	187	0,2
	20	11,4	79	1.022	0	0,0	193	1,3
	21	10,3	83	1.022	0	0,0	183	1,2
	22	9,6	86	1.022	0	0,0	188	0,8
	23	9,4	87	1.021	0	0,0	179	0,4
	24	8,9	88	1.021	0	0,0	193	0,8

14/12/2015	1	9,3	90	1.021	0	0,0	112	0,7
	2	8,9	91	1.021	0	0,0	116	0,8
	3	9,1	92	1.020	0	0,0	118	1,7
	4	9,3	92	1.020	0	0,0	163	0,4
	5	9,3	92	1.020	0	0,0	159	2,0
	6	9,1	91	1.020	0	0,0	319	0,3
	7	8,8	91	1.020	0	0,0	315	1,1
	8	8,0	92	1.020	33	0,0	310	0,5
	9	10,0	90	1.020	83	0,0	306	0,5
	10	11,8	75	1.019	177	0,0	321	1,2
	11	12,9	70	1.019	229	0,0	309	1,4
	12	14,4	66	1.018	251	0,0	327	0,3
	13	14,6	67	1.018	238	0,0	293	0,6
	14	14,4	75	1.017	218	0,0	177	0,4
	15	14,7	74	1.017	201	0,0	160	1,9
	16	14,9	71	1.016	213	0,0	43	1,8
	17	14,8	70	1.016	35	0,0	44	1,9
	18	12,9	76	1.016	0	0,0	43	0,7
	19	11,4	81	1.017	0	0,0	46	1,7
	20	10,0	85	1.017	0	0,0	44	1,8
	21	9,5	87	1.017	0	0,0	45	0,7
	22	8,8	88	1.017	0	0,0	43	0,5
	23	8,3	88	1.017	0	0,0	43	1,1
	24	7,6	90	1.017	0	0,0	46	0,7

15/12/2015	1	7,2	91	1.016	0	0,0	42	1,4
	2	6,9	91	1.016	0	0,0	45	1,5
	3	6,7	91	1.016	0	0,0	45	0,2
	4	6,2	92	1.016	0	0,0	44	0,6
	5	6,1	91	1.016	0	0,0	44	0,3
	6	6,3	91	1.016	0	0,0	44	1,4
	7	6,6	91	1.016	0	0,0	44	1,6
	8	6,9	91	1.017	31	0,0	45	1,3
	9	8,5	90	1.017	68	0,0	46	1,2
	10	11,7	84	1.017	193	0,0	43	0,1
	11	14,5	75	1.017	324	0,0	46	0,7
	12	17,0	68	1.017	403	0,0	43	1,4
	13	18,0	64	1.016	431	0,0	45	1,2
	14	18,0	62	1.016	402	0,0	175	1,3
	15	19,1	64	1.015	315	0,0	176	1,6
	16	19,0	62	1.015	185	0,0	121	1,9
	17	18,2	63	1.015	35	0,0	111	0,9
	18	16,1	72	1.016	0	0,0	116	0,3
	19	13,3	80	1.016	0	0,0	119	0,9
	20	12,4	84	1.017	0	0,0	115	1,9
	21	11,0	86	1.017	0	0,0	116	0,2
	22	10,7	88	1.017	0	0,0	117	1,1
	23	10,0	88	1.017	0	0,0	111	0,2
	24	9,8	89	1.017	0	0,0	118	1,5

16/12/2015	1	9,5	89	1.018	0	0,0	111	1,6
	2	9,3	90	1.018	0	0,0	116	1,3
	3	8,5	90	1.017	0	0,0	116	0,4
	4	8,4	91	1.017	0	0,0	117	1,1
	5	7,8	91	1.018	0	0,0	120	1,0
	6	7,3	92	1.018	0	0,0	113	1,0
	7	7,9	93	1.018	0	0,0	113	1,9
	8	8,8	94	1.019	48	0,0	CALMA	0,0
	9	10,4	93	1.019	64	0,0	24	0,9
	10	11,9	91	1.019	155	0,0	25	0,2
	11	16,4	78	1.020	325	0,0	24	1,9
	12	17,2	76	1.019	398	0,0	147	1,3
	13	18,4	69	1.019	432	0,0	143	0,5
	14	19,4	64	1.018	407	0,0	177	2,0
	15	21,3	60	1.018	336	0,0	143	1,4
	16	20,9	61	1.019	211	0,0	157	1,3
	17	19,8	64	1.019	43	0,0	146	0,9
	18	17,2	70	1.019	0	0,0	94	1,9
	19	14,9	80	1.020	0	0,0	95	0,5
	20	13,4	85	1.020	0	0,0	96	1,6
	21	12,8	87	1.021	0	0,0	95	1,1
	22	11,8	88	1.021	0	0,0	95	1,7
	23	10,8	90	1.021	0	0,0	94	0,5
	24	10,4	91	1.022	0	0,0	100	0,7

17/12/2015	1	9,7	91	1.022	0	0,0	100	1,4
	2	9,1	92	1.022	0	0,0	101	0,4
	3	8,7	93	1.022	0	0,0	100	1,3
	4	8,8	93	1.021	0	0,0	95	0,1
	5	8,7	93	1.021	0	0,0	93	1,0
	6	8,2	93	1.021	0	0,0	95	1,6
	7	8,2	93	1.022	0	0,0	95	0,8
	8	8,3	94	1.022	22	0,0	96	1,2
	9	10,8	94	1.023	63	0,0	97	1,7
	10	13,5	88	1.023	225	0,0	142	0,7
	11	16,5	75	1.023	318	0,0	145	0,7
	12	17,8	72	1.023	393	0,0	150	1,6
	13	19,4	71	1.022	430	0,0	175	1,1
	14	20,4	69	1.022	395	0,0	176	1,5
	15	21,0	62	1.021	323	0,0	177	1,6
	16	20,9	61	1.022	192	0,0	142	0,9
	17	20,0	63	1.022	45	0,0	150	1,0
	18	17,8	72	1.022	0	0,0	126	0,9
	19	15,1	80	1.022	0	0,0	133	1,2
	20	13,5	85	1.023	0	0,0	126	1,0
	21	12,6	88	1.023	0	0,0	124	0,3
	22	11,9	89	1.024	0	0,0	125	1,6
	23	11,1	90	1.024	0	0,0	125	1,2
	24	11,4	91	1.024	0	0,0	125	0,5

18/12/2015	1	10,8	91	1.024	0	0,0	130	0,7
	2	10,0	91	1.024	0	0,0	127	1,5
	3	10,0	92	1.023	0	0,0	130	0,9
	4	9,7	92	1.023	0	0,0	133	0,9
	5	9,4	92	1.023	0	0,0	131	0,7
	6	8,4	92	1.024	0	0,0	133	1,0
	7	7,8	92	1.024	0	0,0	133	1,2
	8	8,7	93	1.025	32	0,0	132	0,2
	9	10,6	94	1.025	65	0,0	132	0,2
	10	14,4	89	1.025	188	0,0	130	0,6
	11	17,7	74	1.025	315	0,0	129	0,4
	12	19,7	65	1.025	389	0,0	131	1,6
	13	20,6	65	1.025	411	0,0	165	0,9
	14	20,8	65	1.024	379	0,0	169	0,7
	15	21,9	62	1.024	321	0,0	164	1,9
	16	21,1	63	1.024	179	0,0	166	0,8
	17	20,0	67	1.024	36	0,0	161	1,4
	18	17,7	73	1.024	0	0,0	154	2,0
	19	15,0	80	1.024	0	0,0	157	1,4
	20	13,7	85	1.024	0	0,0	158	1,7
	21	13,2	87	1.024	0	0,0	154	0,5
	22	11,9	87	1.024	0	0,0	157	0,7
	23	11,1	90	1.024	0	0,0	153	1,5
	24	10,8	90	1.024	0	0,0	168	0,9

19/12/2015	1	10,1	91	1.023	0	0,0	158	0,6
	2	9,1	92	1.023	0	0,0	154	1,8
	3	8,8	93	1.022	0	0,0	162	2,0
	4	8,4	93	1.022	0	0,0	160	1,8
	5	7,8	93	1.022	0	0,0	157	1,0
	6	7,7	94	1.022	0	0,0	246	0,6
	7	8,0	94	1.021	0	0,0	250	2,0
	8	8,6	95	1.022	27	0,0	CALMA	0,0
	9	10,4	94	1.022	71	0,0	310	1,7
	10	12,6	91	1.022	182	0,0	322	0,1
	11	15,6	82	1.022	311	0,0	304	1,5
	12	16,2	78	1.022	347	0,0	151	0,2
	13	16,2	78	1.021	383	0,0	150	1,7
	14	18,0	72	1.020	376	0,0	173	0,3
	15	19,1	69	1.020	297	0,0	188	0,8
	16	19,8	67	1.019	149	0,0	196	0,2
	17	18,1	70	1.019	30	0,0	192	0,8
	18	15,9	79	1.020	0	0,0	278	0,2
	19	14,5	84	1.021	0	0,0	278	0,4
	20	12,8	87	1.021	0	0,0	285	0,6
	21	12,3	89	1.021	0	0,0	293	0,8
	22	11,4	90	1.021	0	0,0	283	0,7
	23	10,7	91	1.021	0	0,0	301	1,2
	24	10,1	92	1.021	0	0,0	295	0,1

20/12/2015	1	10,1	93	1.021	0	0,0	300	1,4
	2	9,3	93	1.021	0	0,0	298	1,2
	3	8,3	93	1.021	0	0,0	301	1,4
	4	8,4	94	1.020	0	0,0	204	0,9
	5	7,7	95	1.020	0	0,0	202	1,1
	6	7,4	95	1.020	0	0,0	187	0,2
	7	7,3	95	1.020	0	0,0	CALMA	0,0
	8	7,4	95	1.020	44	0,0	CALMA	0,0
	9	8,5	96	1.021	83	0,0	298	0,4
	10	10,2	95	1.021	132	0,0	316	1,6
	11	12,0	94	1.021	261	0,0	15	0,7
	12	12,9	90	1.020	336	0,0	153	1,3
	13	14,0	88	1.020	373	0,0	173	0,8
	14	13,6	88	1.019	351	0,0	151	1,2
	15	16,0	86	1.019	280	0,0	138	1,9
	16	17,1	80	1.019	147	0,0	332	2,0
	17	14,4	85	1.019	24	0,0	66	0,8
	18	11,6	91	1.019	0	0,0	316	1,9
	19	11,3	93	1.019	0	0,0	334	0,7
	20	11,3	94	1.020	0	0,0	311	1,2
	21	10,1	95	1.020	0	0,0	316	0,7
	22	10,2	96	1.020	0	0,0	312	0,4
	23	9,9	96	1.020	0	0,0	15	1,5
	24	9,0	96	1.019	0	0,0	15	0,2

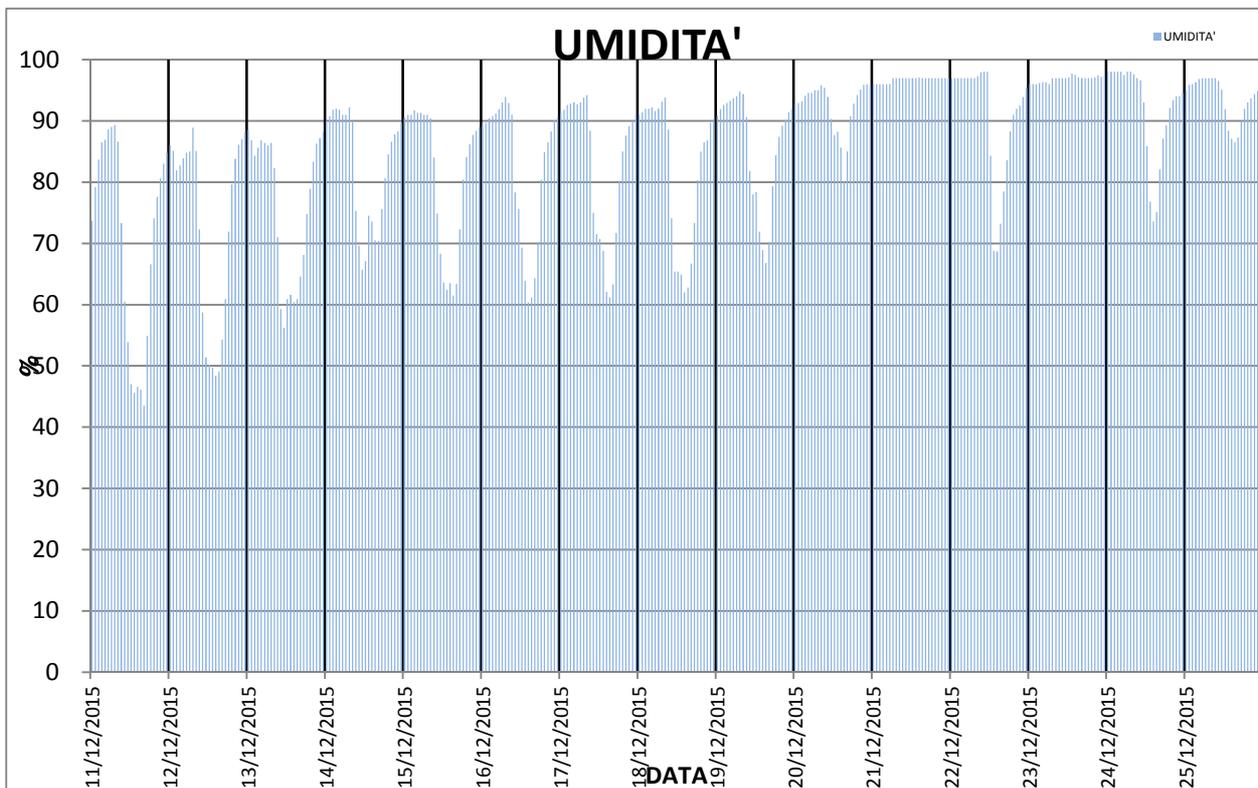
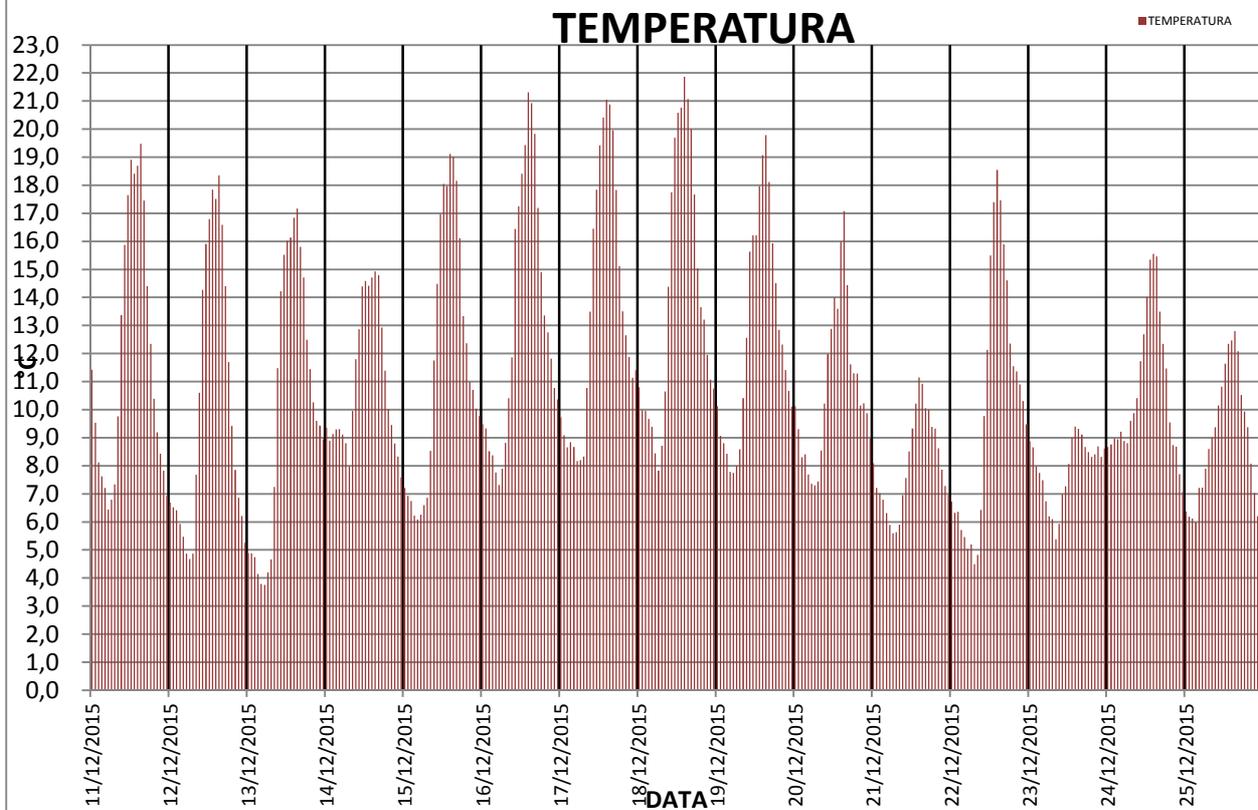
21/12/2015	1	8,1	96	1.019	0	0,0	15	0,6
	2	7,2	96	1.019	0	0,0	16	1,3
	3	7,0	96	1.019	0	0,0	15	1,7
	4	6,8	96	1.019	0	0,0	15	1,7
	5	6,3	96	1.018	0	0,0	15	2,0
	6	5,9	96	1.018	0	0,0	15	1,2
	7	5,6	97	1.018	0	0,0	CALMA	0,0
	8	5,6	97	1.019	55	0,0	CALMA	0,0
	9	5,9	97	1.019	79	0,0	148	0,6
	10	7,0	97	1.019	129	0,0	140	0,8
	11	7,6	97	1.020	130	0,0	154	0,2
	12	8,5	97	1.020	171	0,0	161	1,5
	13	9,3	97	1.019	204	0,0	101	0,2
	14	10,2	97	1.019	207	0,0	132	1,7
	15	11,1	97	1.018	266	0,0	145	1,7
	16	10,9	97	1.019	90	0,0	153	1,7
	17	10,0	97	1.019	9	0,0	149	0,5
	18	10,0	97	1.019	0	0,0	151	1,5
	19	9,4	97	1.019	0	0,0	146	1,8
	20	9,3	97	1.020	0	0,0	153	0,1
	21	8,6	97	1.020	0	0,0	148	0,5
	22	7,9	97	1.020	0	0,0	149	1,1
	23	7,3	97	1.020	0	0,0	151	0,5
	24	7,0	97	1.020	0	0,0	151	0,2

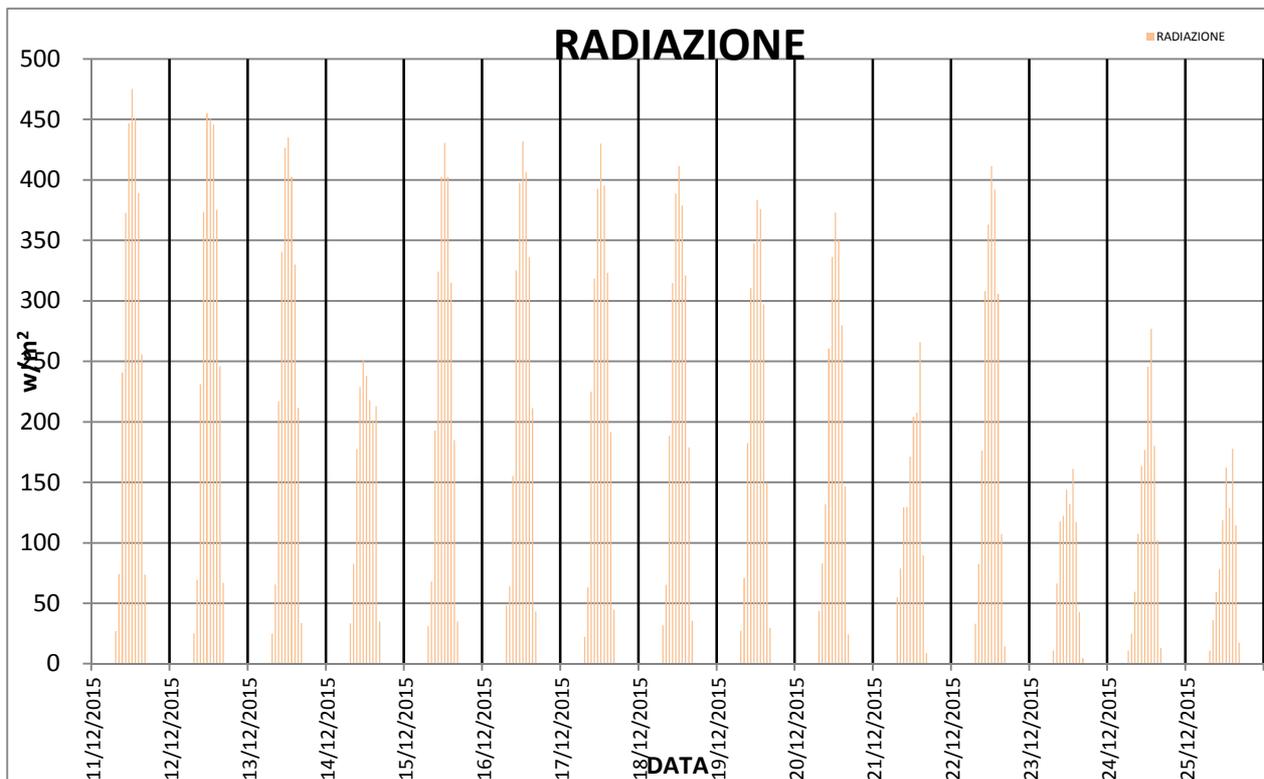
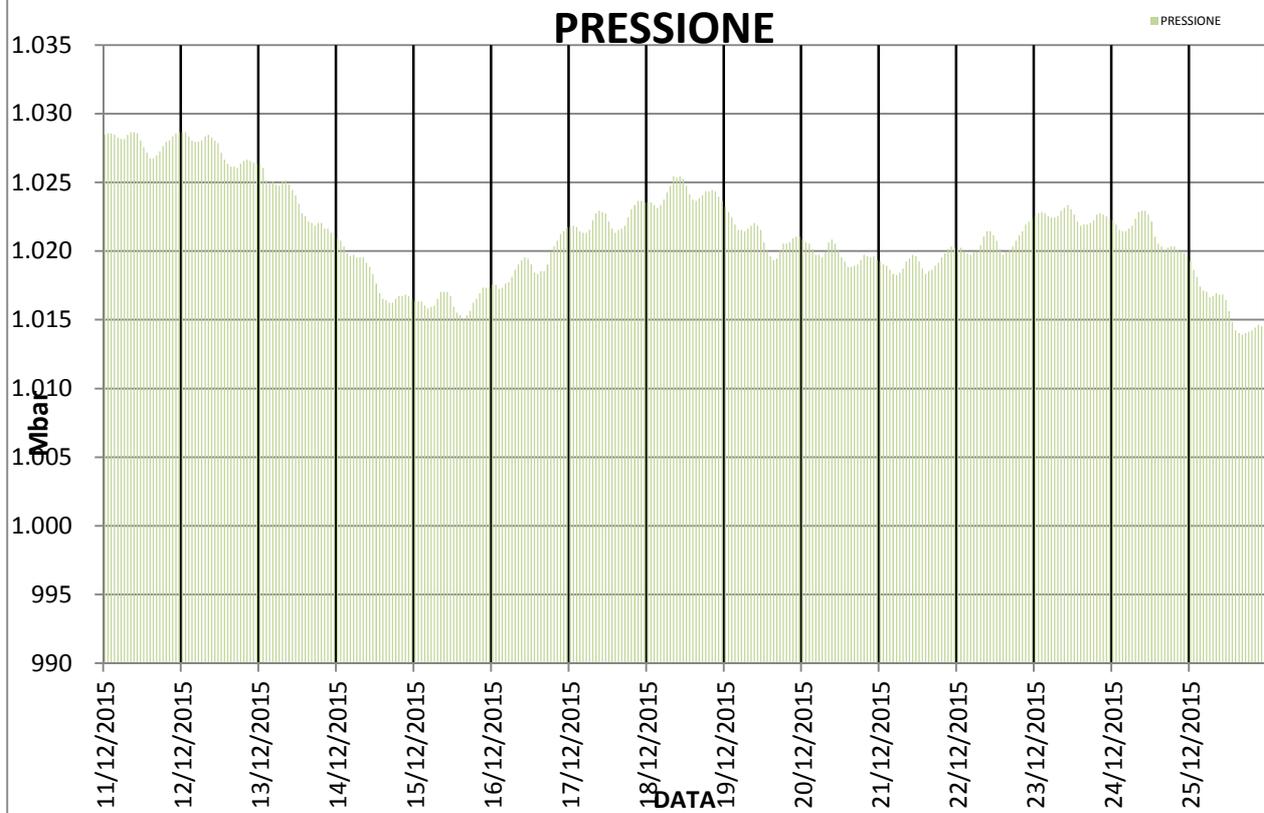
22/12/2015	1	6,7	97	1.020	0	0,0	173	0,5
	2	6,3	97	1.020	0	0,0	149	1,6
	3	6,4	97	1.020	0	0,0	168	0,8
	4	5,7	97	1.020	0	0,0	155	1,2
	5	5,5	97	1.020	0	0,0	167	1,1
	6	5,0	97	1.020	0	0,0	167	1,5
	7	5,2	97	1.020	0	0,0	167	1,0
	8	4,5	97	1.020	33	0,0	166	1,9
	9	4,8	97	1.021	82	0,0	168	1,1
	10	6,4	98	1.021	176	0,0	165	0,5
	11	9,8	98	1.021	308	0,0	159	1,4
	12	12,1	98	1.021	363	0,0	157	1,3
	13	15,5	84	1.021	411	0,0	153	1,0
	14	17,4	69	1.020	392	0,0	145	2,0
	15	18,5	69	1.020	306	0,0	176	0,9
	16	17,5	73	1.020	107	0,0	149	1,8
	17	15,9	79	1.020	14	0,0	140	1,3
	18	14,6	84	1.020	0	0,0	138	1,4
	19	12,4	88	1.021	0	0,0	147	1,3
	20	11,5	91	1.021	0	0,0	139	1,3
	21	11,4	92	1.021	0	0,0	331	1,4
	22	10,9	93	1.022	0	0,0	310	0,4
	23	10,3	94	1.022	0	0,0	304	1,2
	24	9,5	95	1.022	0	0,0	336	2,0

23/12/2015	1	8,9	96	1.023	0	0,0	339	1,4
	2	8,7	96	1.023	0	0,0	314	1,5
	3	8,0	96	1.023	0	0,0	316	0,6
	4	7,7	96	1.023	0	0,0	323	1,6
	5	7,5	96	1.023	0	0,0	335	1,9
	6	6,7	96	1.022	0	0,0	334	1,4
	7	6,2	96	1.022	0	0,0	CALMA	0,0
	8	6,1	97	1.023	11	0,0	CALMA	0,0
	9	5,4	97	1.023	66	0,0	172	1,2
	10	5,9	97	1.023	118	0,0	174	0,6
	11	7,0	97	1.023	122	0,0	159	0,8
	12	7,3	97	1.023	144	0,0	161	0,3
	13	8,1	97	1.023	132	0,0	91	1,2
	14	9,0	98	1.022	161	0,0	97	1,6
	15	9,4	98	1.022	117	0,0	319	0,1
	16	9,3	97	1.022	43	0,0	348	1,4
	17	9,1	97	1.022	4	0,0	354	1,3
	18	8,7	97	1.022	0	0,0	310	0,8
	19	8,5	97	1.022	0	0,0	327	0,4
	20	8,3	97	1.023	0	0,0	320	0,3
	21	8,4	97	1.023	0	0,0	315	1,0
	22	8,7	97	1.023	0	0,0	325	2,0
	23	8,3	97	1.023	0	0,0	286	0,9
	24	8,6	97	1.022	0	0,0	284	0,3

24/12/2015	1	8,7	98	1.022	0	0,0	272	1,9
	2	8,8	98	1.022	0	0,0	258	0,8
	3	9,0	98	1.022	0	0,0	267	0,8
	4	8,9	98	1.021	0	0,0	285	0,8
	5	9,2	98	1.021	0	0,0	310	1,4
	6	8,9	98	1.022	0	0,0	CALMA	0,0
	7	8,8	98	1.022	11	0,0	CALMA	0,0
	8	9,6	98	1.022	25	0,0	CALMA	0,0
	9	9,9	98	1.023	59	0,0	299	1,1
	10	10,4	97	1.023	107	0,0	317	1,9
	11	11,7	97	1.023	164	0,0	307	0,1
	12	12,7	93	1.023	177	0,0	327	0,6
	13	14,0	86	1.022	246	0,0	165	1,7
	14	15,3	77	1.021	277	0,0	0	1,0
	15	15,6	74	1.021	180	0,0	5	0,1
	16	15,5	75	1.020	102	0,0	5	1,5
	17	13,5	82	1.020	13	0,0	182	1,2
	18	12,3	87	1.020	0	0,0	98	0,4
	19	11,5	89	1.020	0	0,0	105	1,6
	20	9,5	92	1.020	0	0,0	101	1,5
	21	8,7	93	1.020	0	0,0	98	1,8
	22	8,7	94	1.020	0	0,0	105	0,2
	23	7,7	94	1.020	0	0,0	97	1,0
	24	7,1	95	1.020	0	0,0	104	0,3

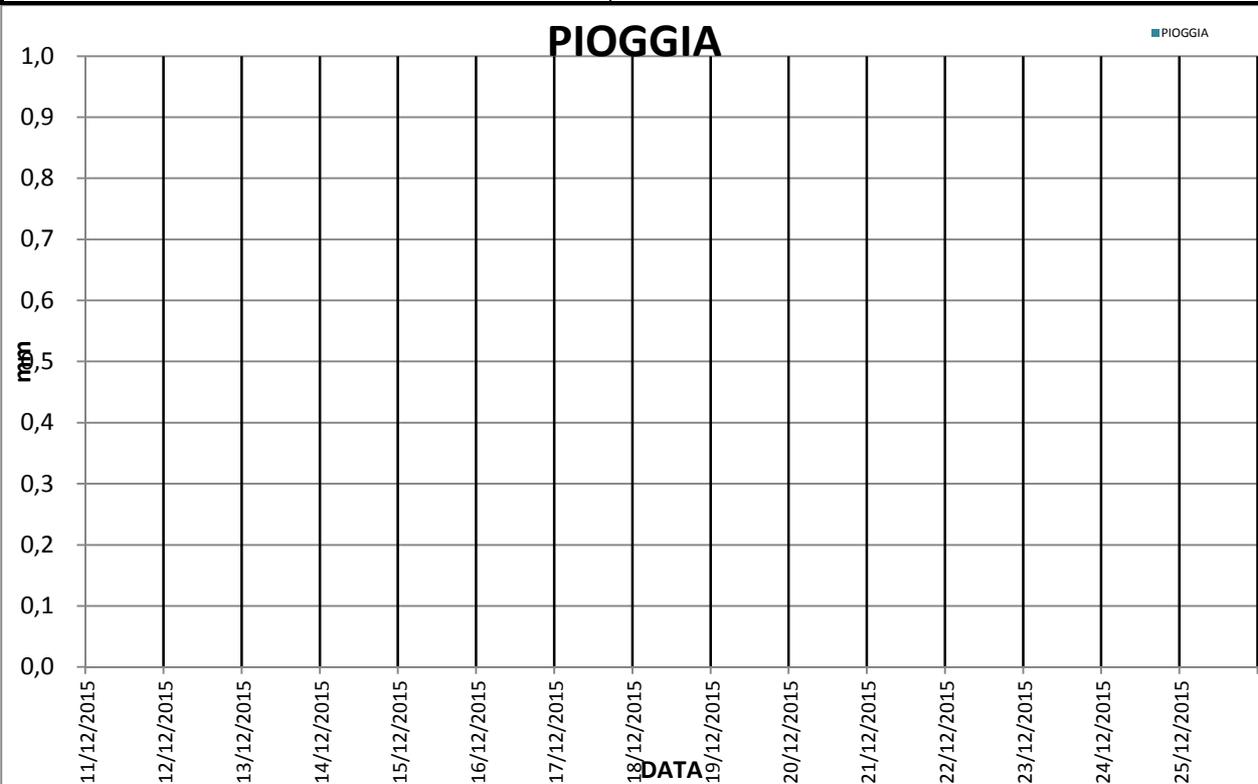
25/12/2015	1	6,4	95	1.019	0	0,0	102	0,2
	2	6,2	96	1.019	0	0,0	206	1,9
	3	6,1	96	1.018	0	0,0	199	0,2
	4	6,0	96	1.017	0	0,0	196	1,0
	5	7,2	97	1.017	0	0,0	224	1,8
	6	7,2	97	1.017	0	0,0	217	1,7
	7	7,9	97	1.017	0	0,0	CALMA	0,0
	8	8,6	97	1.017	11	0,0	CALMA	0,0
	9	9,0	97	1.017	36	0,0	151	0,7
	10	9,4	97	1.017	60	0,0	150	1,0
	11	10,1	97	1.017	78	0,0	142	0,8
	12	10,8	95	1.016	119	0,0	145	1,7
	13	11,6	92	1.016	162	0,0	147	1,6
	14	12,3	88	1.015	129	0,0	144	1,1
	15	12,5	87	1.014	178	0,0	147	1,8
	16	12,8	87	1.014	115	0,0	151	0,6
	17	12,1	87	1.014	17	0,0	146	1,3
	18	10,5	90	1.014	0	0,0	149	1,7
	19	9,9	92	1.014	0	0,0	155	1,9
	20	9,4	93	1.014	0	0,0	152	0,7
	21	8,1	94	1.014	0	0,0	144	1,2
	22	7,0	94	1.015	0	0,0	150	0,3
	23	6,2	95	1.015	0	0,0	148	0,7
	24	7,3	96	1.015	0	0,0	155	0,9





**MONITORAGGIO ANTE OPERAM  
COMPONENTE ATMOSFERA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOX	00	E 22 RH	AR 00 A1 001	A	46 di 46



**ALLEGATO 2**  
**REPORT DI MONITORAGGIO RUMORE**





**SUPPORTO SPECIALISTICO PER L'ESECUZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE DA EFFETTUARSI SUL TERRITORIO NAZIONALE – ACCORDO QUADRO N. 200000836 del 14.11.2012**

***Esecuzione di attività di Monitoraggio Ambientale relativamente alla componente "Rumore"***

***Linea Ferroviaria Napoli-Bari  
 Tratta Canello-Frasso***

COMMITTENTE	Italferr S.p.A			
CODICE MISURA	RUC_01_AO Ottobre 2015			
DESCRIZIONE	Misura di rumore con fonometri – RUC_01 Cantiere Viabilità di soppressione PL al Km 143*833 Tratta Canello-Frasso, Via Calabroni			
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
A	30/10/2015	Dott. M. Palazzi	Ing. F. Giancola	Ing. F. Ventura



UNI EN ISO 9001 2008  
 n. 1227502A



UNI EN ISO 14001 2004  
 n. 8727 -E



BS OHSAS  
 18001:2007



CONFINDUSTRIA  
 PER LA SOSTENIBILITÀ

Componente: **RUMORE**  
Fase/Periodo di monitoraggio: **ANTE OPERAM**  
Punto di monitoraggio: **RUC\_01**  
Campagna: **ANTE OPERAM: AO\_10\_2015**  
Parametro: **Leq 1h, LMin 1h, LMax 1h, L10 1h, L95(A) 1h, Leq (A) 90, Leq (A) 50, Leq (A) 30, L5(A) 1h**

## PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio ambientale della componente rumore, fase Ante Operam (AO), eseguite nel periodo compreso tra il 27 e il 28 ottobre 2015, nell'ambito delle attività preliminari alla realizzazione del raddoppio della tratta Cancellino – Benevento nel lotto funzionale Cancellino – Frasso Telesino e variante alla linea Roma Napoli via Cassino nel comune di Maddaloni.

L'attività di monitoraggio del rumore ha come obiettivo la valutazione dei livelli acustici presso i ricettori individuati nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) secondo le metodiche previste nel suddetto Progetto.

Nello specifico, le campagne di misura condotte nella fase AO hanno l'obiettivo di misurare i livelli di inquinamento acustico prodotto dallo svolgimento delle attività umane e delle ulteriori sorgenti ad esse correlate come, ad esempio, la viabilità stradale.

L'inquinamento acustico viene regolamentato da normative tecniche che hanno portato dai primi anni '90 ad oggi una serie di testi in cui sono indicati i livelli di rumore presi a riferimento per la stima del disturbo sulla popolazione negli ambienti abitativi e negli ambienti esterni.

Tali norme introducono le grandezze e i parametri che devono essere valutati e definiscono le caratteristiche dei sistemi di rilevazione e della strumentazione da impiegare per le misure. Si riporta l'elenco dei principali testi di riferimento.

1. DPCM27.12.88: "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 agosto 1988, n. 377";
2. DM n.588 del 28.11.1987: "Attuazione delle direttive CEE n.79/113, n.81/1051, n.85/405, n.84/533, n.85/406, n.84/534, n.84/535, n.85/407, n.84/536, n.85/408, n.84/537 e n.85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompattatori gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile";
3. DPCM1.3.91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
4. DL 27.01.1992 n.135: "Attuazione delle direttive 86/662/CEE e 89/514/CEE in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici";
5. DM4.03.1994 n.316: "Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici";
6. Legge 26.10.95 n. 447: "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
7. Decreto del Ministero dell'Ambiente 11.12.96: "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
8. DPCM14.11.97: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
9. DMAmbiente 16.3.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
10. Ministero dell'Industria del commercio e dell'artigianato Decreto 26.06.1998 n.308: "Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 95/27/CE in materia di limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici, a funi, apripista e pale caricatrici";
11. DPR 18.11.98 n. 459: "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
12. Raccomandazione ISO 1996 Parti 1, 2 e 3 "Caratterizzazione e misura del rumore ambientale";
13. Norma UNI 9433 "Valutazione del rumore negli ambienti abitativi";
14. Norma UNI 9884 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale".

Per l'area oggetto di monitoraggio acustico la zonazione acustica urbanistica del comune di Dugenta (BN) indica la classe 4 "Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie", per la quale i limiti acustici sono rispettivamente 65 dB(A) per il periodo di riferimento diurno e 55 dB(A) per il periodo di riferimento notturno.

## RIFERIMENTI LEGISLATIVI

### Normativa nazionale

Nessuna normativa applicabile

### Deroga

Nessuna deroga applicabile

## DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E DELLE MODALITÀ OPERATIVE CAMPAGNE DI MISURA

Il monitoraggio del rumore ha lo scopo di controllare il rispetto di valori limite o di attenzione definiti dalla normativa nazionale e/o comunitaria; i valori massimi di rumore riscontrati nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo vengono confrontati, in funzione della classe di zonizzazione acustica associata alle diverse aree territoriali, con i limiti sanciti dal D.P.C.M. 1/3/1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico", legge che descrive e regola tutto ciò che concerne l'inquinamento acustico.

Così come specificato nel PMA (Progetto di Monitoraggio Ambientale IF0K00D22RGAC000001A), documento progettuale che definisce tutte le caratteristiche e le fasi di monitoraggio, nella fase AC, è prevista un'unica postazione in corrispondenza di un ricettore abitativo (non sono presenti ricettori sensibili nelle vicinanze) che dovrebbe risentire maggiormente dell'impatto acustico prodotto dalle future attività di cantiere (RUC).

In corrispondenza del ricettore individuato, denominato RUC01, è stata quindi effettuata una misura di 24 ore.

L'edificio oggetto di monitoraggio nel periodo temporale di riferimento (codifica ricettore, tipologia misura, tipologia ricettore, indirizzo e località) è riportato nella seguente tabella:

**Tabella 1 - Elenco punti monitoraggio campagna Ottobre 2015**

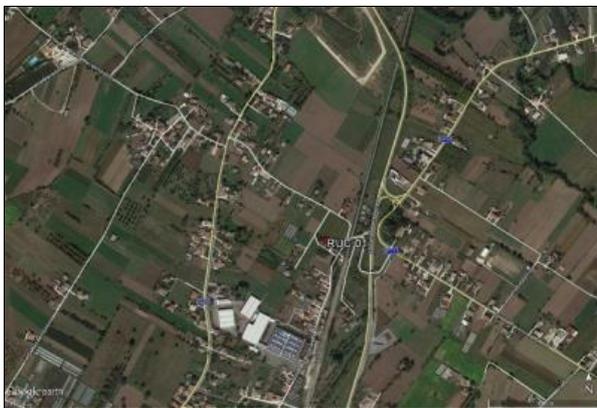
Ricettore	Tipologia misura	Tipologia ricettore	periodo misura	Indirizzo	Località
RUC01	Giornaliera: 24 ore	Residenziale	27/10/15 -28/10/2015	Via Calabroni	Dugenta (BN)

## PUNTI DI RILIEVO - CARATTERIZZAZIONE DELLE POSTAZIONI

### Sito RUC\_01

Il ricettore RUC\_01 è un edificio ad uso abitativo di tre piani, ubicato presso via Calabroni nel Comune di Dugenta, in provincia di Benevento, in una zona mista, abitativa e agricola, ad una distanza di 70 metri dalla linea ferroviaria, ed è stato selezionato per il monitoraggio acustico in quanto costituisce un ricettore sensibile localizzato nei pressi dell'area del futuro cantiere operativo.

La postazione di misura è stata posta presso il ricettore RUC01 sul piano campagna ad un'altezza di 3 m nell'area prospiciente l'edificio.



ORTOFOTO



RICETTORE RUC\_01 E POSIZIONE FONOMETRO

## TEMPISTICA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

Il monitoraggio acustico AO prevede misure della durata di 24 ore, per le tipologie di misura RUC.

La durata della misura di tipo RUC è stata di 24 h con inizio alle ore 17:00 del giorno martedì 27 Ottobre 2015 e fine alle ore 17:00 del giorno mercoledì 28 Ottobre 2015.

## STRUMENTAZIONE IMPIEGATA PER IL MONITORAGGIO

Per l'esecuzione delle misure di rumore sono stati utilizzati gli strumenti indicati nel seguito.

n°1 Fonometro integratore/analizzatore Real-Time Larson Davis mod. 824 con le seguenti caratteristiche:

- Conforme classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672;
- linearità dinamica superiore ai 105 dB;
- Costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Picco e Leq contemporanee ed ognuna con le curve di ponderazione (A), (C) e (Lin) in parallelo;
- Analizzatore statistico con curva cumulativa, distributiva e sei livelli percentili definibili tra LN0.01 e LN99.99;
- Identificatore ed acquirente automatico di eventi sonori, completi di profilo livello-tempo. Marcatore di eventi configurabile;
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e con dinamica superiore ai 100 decibel ed opzione FFT con 400 linee spettrali 0.5Hz - 20kHz;
- Registrazione veloce delle analisi in frequenza nel tempo con visualizzazione del profilo storico di ogni singola banda.

n° 1 calibratore

All'inizio e al termine di ogni ciclo di misura è stata effettuata l'operazione di calibrazione, con esito positivo; la misura risulta infatti valida se le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura differiscono al massimo di 0.5 dB.

Per le operazioni di calibrazione in campo è stato utilizzato un calibratore Larson Davis mod. CAL200.

Le principali caratteristiche tecniche del calibratore sono le seguenti:

- Livello di calibrazione 94.0 dB;
- Frequenza 1kHz±1%.

n° 1 stazione meteo

Durante il periodo di misura è stata istituita una postazione per il rilevamento delle condizioni meteorologiche

dove i parametri rilevati sono : Temperatura; Umidità; Velocità del vento; Direzione del vento; e Pioggia.

Le catene di misura adottate sono costituite da batteria di alimentazione, fonometro, cavo, preamplificatore e microfono. Le catene di misura utilizzate sono soggette a taratura periodica presso un centro SIT.

Nella seguente tabella si riportano i numeri di serie della strumentazione utilizzata e le relative date di scadenza della taratura periodica.

**Tabella 2 – Strumentazione e relative date di validità taratura**

	Modello	Numero di serie	Data validità taratura	Strumento	Microfono		Preamplificatore	
					Mod.	Serie/Matr.	Mod.	Serie/Matr.
1	LD 824	2512	16/03/2017	fonometro	GRAS40AE	34251	LD-PRM902	1833
2	LD CAL200	874	19/02/2017	calibratore				

Per l'elaborazione delle misure è stato utilizzato il software Noise & Vibration Works (v. 2.6.1)

## METODOLOGIA DI RILIEVO

L'esecuzione della misura avviene utilizzando un fonometro integratore che registra la pressione sonora e, se necessario, realizza l'acquisizione delle informazioni spettrali relative ai dati registrati.

Di seguito si riportano i parametri impostati per l'acquisizione dei dati acustici, validi per la misura eseguita, così come previsto nel PMA.

Per la tipologia di misure RUC vengono rilevati, per 24 ore in continuo, i seguenti parametri

- Time history del  $Leq(A)$ ;
- Tempo di campionamento pari a 0.5 s;
- $Leq(A)$  su base oraria;
- Livelli percentili L1, L10, L30, L50, L90, L99,  $L_{Max}$ ;
- $Leq(A)$  sul periodo di riferimento diurno (06.00 - 22.00);
- $Leq(A)$  sul periodo di riferimento notturno (22.00 - 06.00).

## RESTITUZIONE DEI RISULTATI E DEI RILIEVI RELATIVI ALLA CAMPAGNA DI MISURA

### Risultati postazione RUC\_01

#### Premessa

Indagini acustiche in Ante Operam (AO) condotte nell'ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale per attività preliminari per la realizzazione del raddoppio della tratta Cancello – Benevento nel lotto funzionale Cancello – Frasso Telesino e variante alla linea Roma Napoli via Cassino nel comune di Maddaloni, nel periodo 27 – 28 Ottobre 2015.

La postazione di misura è stata posta in Via Calabroni, Dugenta (BN) sul piano campagna ad una altezza di 3 m nell'area prospiciente ad un edificio ad uso abitativo di tre piani e ha codice di PMA "RUC\_01".

Il clima acustico diurno riscontrato al momento della misura risulta influenzato dalla vicinanza della linea ferroviaria, in particolare il ricettore oggetto di indagine si trova in prossimità della stessa ad una distanza di 70 metri.

#### RUMORE

Data	L5(A) 1h	L95(A) 1h	Leq (A) 30	Leq (A) 50	Leq (A) 90	LMin 1h	Leq 1h	L10 1h	LMax 1h
27/10/2015 17:00:00	58,5	49,3	50	46,3	43,7	41,5	53,5	55,5	78,6
27/10/2015 18:00:00	55,6	50,9	48,8	45,4	43,2	40,7	51,3	53,2	71,1
27/10/2015 19:00:00	56,6	49,5	49,6	45,9	42,4	39,1	52,7	54,2	76,5
27/10/2015 20:00:00	54,9	49,4	48,4	44	40,3	36,6	50,9	52,9	71,1
27/10/2015 21:00:00	54	46,4	45,6	39,3	33,7	28,6	57,6	51,8	87,5
27/10/2015 22:00:00	51,3	37,4	44,2	38,2	31,3	25,3	47,8	49,7	81,7
27/10/2015 23:00:00	61,1	34	46,1	38,8	34	29,1	65,1	53,8	92,8
28/10/2015 00:00:00	59,3	31,7	42,5	34	28,9	23	62,3	53,6	88,8
28/10/2015 01:00:00	46,4	30	37,8	31	27,9	25	40,9	44,7	57,6
28/10/2015 02:00:00	64,5	31,5	38,2	30	25,8	21,7	58	60,1	82,2
28/10/2015 03:00:00	60,5	30,8	32,8	26,8	23,7	21,5	58,3	48,1	83
28/10/2015 04:00:00	50,4	34,2	37,6	28,4	25	22,9	44,6	47,2	64,7
28/10/2015 05:00:00	57,7	43,6	43,1	36,7	32,9	31,1	55,1	52,5	80,8
28/10/2015 06:00:00	57,4	46,5	50	45,5	41,4	38,1	54,3	55,4	83
28/10/2015 07:00:00	59,7	50,7	52,3	48,6	46,3	44,4	59,6	56,7	95,7
28/10/2015 08:00:00	54,7	48,7	49,5	45,5	42,6	39,5	50,8	53,4	66,9
28/10/2015 09:00:00	57	48,4	48,3	44,3	41,3	37,4	52,8	54,1	70,6
28/10/2015 10:00:00	54,4	46,9	46,7	42,8	40,3	38,1	52,2	51,7	73,8
28/10/2015 11:00:00	53,7	48,8	47,2	42,6	39	37,1	50,5	51,9	68,8
28/10/2015 12:00:00	54,3	48,6	46	41,5	38,3	34,8	50,5	51,8	72,6
28/10/2015 13:00:00	59,7	48,6	48,5	43,9	40,3	38,6	59,7	56,4	99,9
28/10/2015 14:00:00	56,1	51,6	48,4	43,2	39,3	36,4	51,8	53,5	68,4
28/10/2015 15:00:00	58,5	50,4	48,4	43,8	40,4	37,5	52,4	54,8	76,3
28/10/2015 16:00:00	56,6	51,3	50	45,8	42,1	40	52,1	54,5	71,3

#### Superamenti

Nessun superamento presente nei dati

#### Commento ai risultati

Al momento della misura non erano in atto attività specifiche.

I livelli equivalenti di pressione sonora, riportati in tabella, registrati durante la settimana precedentemente indicata, sono i seguenti:

- Livello equivalente di pressione sonora sul tempo di riferimento diurno = 54,7 dB(A);
- Livello equivalente di pressione sonora sul tempo di riferimento notturno = 48,7 dB(A).

Intervalli Misure	Leq
Giornaliero [dB(A)]	53,6
Intervalli diurni [dB(A)]	54,7
Intervalli notturni [dB(A)]	48,7

*Tabella di sintesi – Intervallo giornaliero, Intervallo diurno, intervallo notturno [Livelli in dB(A)]*

Nel caso specifico non si sono verificate condizioni meteo avverse.

#### Conclusioni

Il rumore ambientale misurato è pari a 54,7 dB(A) nel periodo di riferimento diurno e 48,7 dB(A) nel periodo di riferimento notturno.

Il monitoraggio Ante Operam non mostra superamenti dei limiti fissati dal piano di classificazione acustica del Comune di Dugenta.

## CONCLUSIONI

Nei giorni 27 – 28 Ottobre 2015 è stato effettuato, secondo il Progetto di Monitoraggio Ambientale, presso il ricettore RUC01 ubicato presso via Calabroni, nel Comune di Dugenti (BN), il monitoraggio acustico nella fase AO per una durata complessiva di 24 h.

Nella seguente tabella di sintesi si riportano i dati di riepilogo relativi alla misura realizzata nella campagna descritta nel presente report:

Ricettore	Data (inizio - fine)	Piano Classificazione Acustica	Limite di riferimento [dB(A)]		Leq Immissione [dB(A)]			Superamenti	
		Comune di Dugenta (BN)	D	N	D	N	G	D	N
RUC_01	27/10/2015 28/10/2015	Presente Classe IV	65,0	55,0	54,7	48,7	53,6	-	-

*Tabella di sintesi –Intervallo diurno, intervallo notturno, intervallo giornaliero [Livelli in dB(A)]*

*Note: I dati acustici riportati non tengono conto degli intervalli in cui si sono verificate condizioni meteo avverse come previsto dalla normativa vigente ovvero la presenza di pioggia, precipitazioni nevose e vento con velocità superiore a 5 m/s.*

Nel caso specifico non si sono verificate condizioni meteo avverse.

Il monitoraggio Ante Operam non mostra superamenti dei limiti fissati dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Dugenta.

**ALLEGATO 1**

**CERTIFICATO\_FONOMETRO\_824\_2512**



Laboratorio Ambiente Italia sas  
Laboratorio di Acustica  
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263  
www.laisas.com

06 2023263  
info@laisas.com

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 227**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**



LAT N°227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/522**

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10

Page 1 of 10

- Data di Emissione: **2015/03/12**  
*date of Issue*

- cliente **VDP Srl**  
*customer*  
**Via Guido Guinizelli, 56**  
**00152 - Roma (RM)**

- destinatario **Idem**  
*addressee*

- richiesta **Vs. Ord.**  
*application*

- in data **2015/03/10**  
*date*

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto **Fonometro**  
*Item*

- costruttore **LARSON DAVIS**  
*manufacturer*

- modello **L&D 824**  
*model*

- matricola **2512**  
*serial number*

- data delle misure **2015/03/12**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **CT 70/15**  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 227 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Stefano Saffioti

**ALLEGATO 2**  
**CERTIFICATO CALIBRATORE**



Laboratorio Ambiente Italia sas  
Laboratorio di Acustica  
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263  
www.laisas.com

06 2023263  
info@laisas.com

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 227**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**



LAT N°227

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/495**

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5

Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2015/02/19**  
*date of Issue*
- cliente **VDP Srl**  
*customer*  
**Via Guido Guinizelli, 56**  
**00152 - Roma (RM)**
- destinatario **idem**  
*addressee*
- richiesta **Offerta n.17**  
*application*
- in data **2015/02/17**  
*date*
- Si riferisce a:  
*Referring to*
- oggetto **Calibratore**  
*Item*
- costruttore **LARSON DAVIS**  
*manufacturer*
- modello **CAL 200**  
*model*
- matricola **0874**  
*serial number*
- data delle misure **2015/02/19**  
*date of measurements*
- registro di laboratorio **CT 43/15**  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 227 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Stefano Saffioti

**ALLEGATO 3**  
**REPORT DI MONITORAGGIO VIBRAZIONI**





**SUPPORTO SPECIALISTICO PER L'ESECUZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE DA EFFETTUARSI SUL TERRITORIO NAZIONALE – ACCORDO QUADRO N. 200000836 del 14.11.2012**

***Esecuzione di attività di Monitoraggio Ambientale relativamente alla componente "Vibrazione"***

***Linea Ferroviaria Napoli-Bari  
 Tratta Canello-Frasso***

COMMITTENTE	Italferr S.p.A			
CODICE MISURA	VIC_01_AO Ottobre 2015			
DESCRIZIONE	Misura di rumore con accelerometri – VIC_01 Cantiere Viabilità di soppressione PL al Km 143*833 Tratta Canello-Frasso, Via Calabroni			
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
A	30/10/2015	Dott. M. Palazzi	Ing. F. Giancola	Ing. F. Ventura



UNI EN ISO 9001 2008  
 n. 1227502A



UNI EN ISO 14001 2004  
 n. 8727 -E



BS OHSAS  
 18001:2007



CONFINDUSTRIA  
 PER LA SOSTENIBILITÀ

## 1. Premessa

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio ambientale lungo l'itinerario Napoli-Bari della componente vibrazioni, fase Ante Operam (AO), eseguite nei giorni 28 e 29 ottobre 2015 nell'ambito delle attività preliminari alla realizzazione del Raddoppio della tratta ferroviaria Canello - Frasso.

La postazione di misura, identificata con il codice "VIC\_01", è situata presso un'abitazione privata in via Calabroni nel Comune di Dugenta, in provincia di Benevento, posta al piano terra di un edificio privato in una zona mista, abitativa e agricola, ad una distanza di 70 metri dalla linea ferroviaria.

Il ricettore, sito nell'area indicata dal piano di monitoraggio, è stato così scelto in quanto nella zona alcuni edifici erano disabitati, e in altri i proprietari erano assenti, ed è stata l'unica proprietà privata ad autorizzare l'ingresso di tecnici e macchinari al piano terra dell'abitazione.

## 2. Normativa di riferimento

L'inquinamento da vibrazioni viene regolamentato da normative tecniche inerenti al disturbo sull'uomo e agli effetti sugli edifici, dal momento che non esiste a tutt'oggi una legislazione specifica in merito a livello nazionale. Tali norme introducono le grandezze e i parametri che devono essere valutati e definiscono le caratteristiche dei sistemi di rilevazione e della strumentazione da impiegare per le misure.

Il problema del disturbo causato dalle vibrazioni sull'uomo viene trattato, in particolare, dalla norma ISO 2631 e dalla UNI 9614 che risultano sostanzialmente in accordo. Gli standard di protezione sull'uomo previsti dalle suddette normative garantiscono ampiamente rispetto alla possibile insorgenza di danni agli edifici e, pertanto, l'azione sugli edifici deve essere valutata nel caso di beni monumentali o storici per i quali possono essere assunti limiti più restrittivi.

## 3. Parametri oggetto delle misure

La grandezza principale per la valutazione del disturbo da vibrazioni è individuata nel valore efficace (RMS - Root-Mean-Square) dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza  $w$ , definito dalla relazione:

$$a_w = \left[ \frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{0,5}$$

dove:

- $t$  è il tempo;
- $a_w(t)$  è l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza;
- $T$  è la durata del periodo di riferimento.

Una rappresentazione equivalente è data dal livello di accelerazione  $L$ , definito dalla relazione:

$$L = 20 \text{ LOG} \left( \frac{a_w}{a_0} \right)$$

dove  $a_0$  è il valore dell'accelerazione di riferimento, pari a  $10^{-6} \text{ m/s}^2$ . Nel caso si utilizzino sistemi di acquisizione senza filtri di ponderazione, il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza può essere calcolato in fase di elaborazione dall'accelerogramma misurato in terzi d'ottava nell'intervallo 1-80 Hz.

#### 4. Organizzazione delle misure

Le misurazioni sono state effettuate mediante terne accelerometriche ancorate al centro dei solai e collegate ad un sistema di acquisizione. Ciascuna terna di misura risulta composta da tre accelerometri disposti secondo tre assi mutuamente ortogonali denominati  $x$ ,  $y$  e  $z$ . Gli accelerometri sono collegati all'acquisitore multicanale tramite cavi coassiali schermati in modo da avere l'acquisizione simultanea delle accelerazioni sui tre assi.

L'indagine vibrazionale nel punto VIC 01 è costituita da 1 terna accelerometrica posizionata al piano terra dell'edificio.

I rilievi sono avvenuti nelle giornate del 28 e 29 Ottobre 2015 in un edificio adibito a abitazione privata di 1 piano fuori terra situato in Via Calabroni nel Comune di Dugenta (BN)

Le misurazioni sono state effettuate in continuo per la durata di 24h memorizzando la time-history del livello di accelerazione lineare e ponderato in frequenza secondo il filtro per postura non nota. E' stato inoltre acquisito lo spettro in terzi di ottava nell'intervallo di frequenze 1-80Hz. In fase di elaborazione vengono restituiti:

- Livello equivalente dell'accelerazione ponderata in frequenza su base oraria
- Livello equivalente per il periodo diurno e notturno
- Valore massimo orario per il periodo diurno e notturno
- Livello equivalente per eventuali eventi significativi correlati alle attività oggetto di indagine.

#### 5. Strumentazione di misura

Per il monitoraggio si è fatto uso della seguente strumentazione:

- Sistema di acquisizione Svantek SV106
- Calibratore IMI 699A02 s/n 476

## GRANDEZZE DI RIFERIMENTO PER L'ELABORAZIONE

### Parametro di riferimento (UNI 9614 - Appendice A)

Tipologia di vibrazioni	Parametro [a = ...]	Tabella limiti
<b>A 1</b> - Di livello costante (livello di accelerazione complessiva ponderata in frequenza variabile entro un intervallo di ampiezza inferiore a 5 dB)	RMS	Prospetto III
<b>A 2</b> - Di livello non costante (livello di accelerazione complessiva ponderata in frequenza variabile entro un intervallo di ampiezza superiore a 5 dB)	$a_{w,eq}$	Prospetto III
<b>A 3</b> - Impulsive (rapido innalzamento e abbassamento del valore dell'accelerazione e oscillazioni)	$0,71 a_{pk}$	Prospetto V
<b>A 4</b> - Prodotte da veicoli ferroviari nelle abitazioni	$a'$	Sperimentale

### Limiti di riferimento

Tipologia ricettore	Limite UNI 9614 - prospetto II / III			Limite UNI 9614 - prospetto V		
	$a_x$ [mm/s <sup>2</sup> ]	$a_y$ [mm/s <sup>2</sup> ]	$a_z$ (*) [mm/s <sup>2</sup> ]	$a_x$ [mm/s <sup>2</sup> ]	$a_y$ [mm/s <sup>2</sup> ]	$a_z$ (*) [mm/s <sup>2</sup> ]
<b>Aree critiche</b>	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	5,0
<b>Abitazioni (notte)</b>	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0
<b>Abitazioni (giorno)</b>	7,2	7,2	7,2	220	220	300
<b>Uffici</b>	14,4	14,4	14,4	460	460	640
<b>Fabbriche</b>	28,8	28,8	28,8	460	460	640

(\*) Per postura non nota o variabile

Tipologia ricettore	Limite UNI 9614 - veicoli ferroviari			Curva Limite ISO 2631
	$a_x$ [mm/s <sup>2</sup> ]	$a_y$ [mm/s <sup>2</sup> ]	$a_z$ (*) [mm/s <sup>2</sup> ]	$a$ [mm/s <sup>2</sup> ]
<b>Aree critiche</b>	---	---	---	<b>ISO 2631 XYZ x1</b>
<b>Abitazioni (notte)</b>	21,6	21,6	30,0	<b>ISO 2631 XYZ x1,4</b>
<b>Abitazioni (giorno)</b>				<b>ISO 2631 XYZ x2÷4</b>
<b>Uffici</b>	---	---	---	<b>ISO 2631 XYZ x4</b>
<b>Fabbriche</b>	---	---	---	<b>ISO 2631 XYZ x8</b>

***VIC 01 Via Calabroni, Dugenta - (BN)***

### DATI GENERALI DELLA MISURA

<b>Area Operativa</b>	Potenziamento linea Napoli Bari, a raddoppio tratta Cancello Frasso		
<b>Punto di misura</b>	VIC 01 Via Calabroni, Dugenta (BN)		
<b>Monitoraggio</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ante operam	<input type="checkbox"/> Corso d'opera	<input type="checkbox"/> Post operam
<b>Codice misura</b>	VIC_01		

#### Caratterizzazione tipologica delle sorgenti di monitoraggio

<input checked="" type="checkbox"/> Traffico veicolare	<input type="checkbox"/> Ferroviario VIF	<input type="checkbox"/> Cantiere - VIL	<input type="checkbox"/> Altro *
--	--	---	----------------------------------

Via Calabroni, Dugenta (BN)

#### Caratteristiche del Monitoraggio

Il monitoraggio è stato eseguito al piano terra di un edificio adibito ad abitazione privata nei giorni 28 e 29 ottobre 2015.

#### Normativa di riferimento

Le misure per la valutazione del disturbo provocato dalle vibrazioni alle persone negli ambienti abitativi sono eseguite in conformità alle norme UNI 9614 ed ISO 2631-2

#### Strumentazione adottata

Le misurazioni sono state eseguite con un analizzatore della Svantek SV 106 piano terra.



## INDIVIDUAZIONE DEL PUNTO DI MISURA

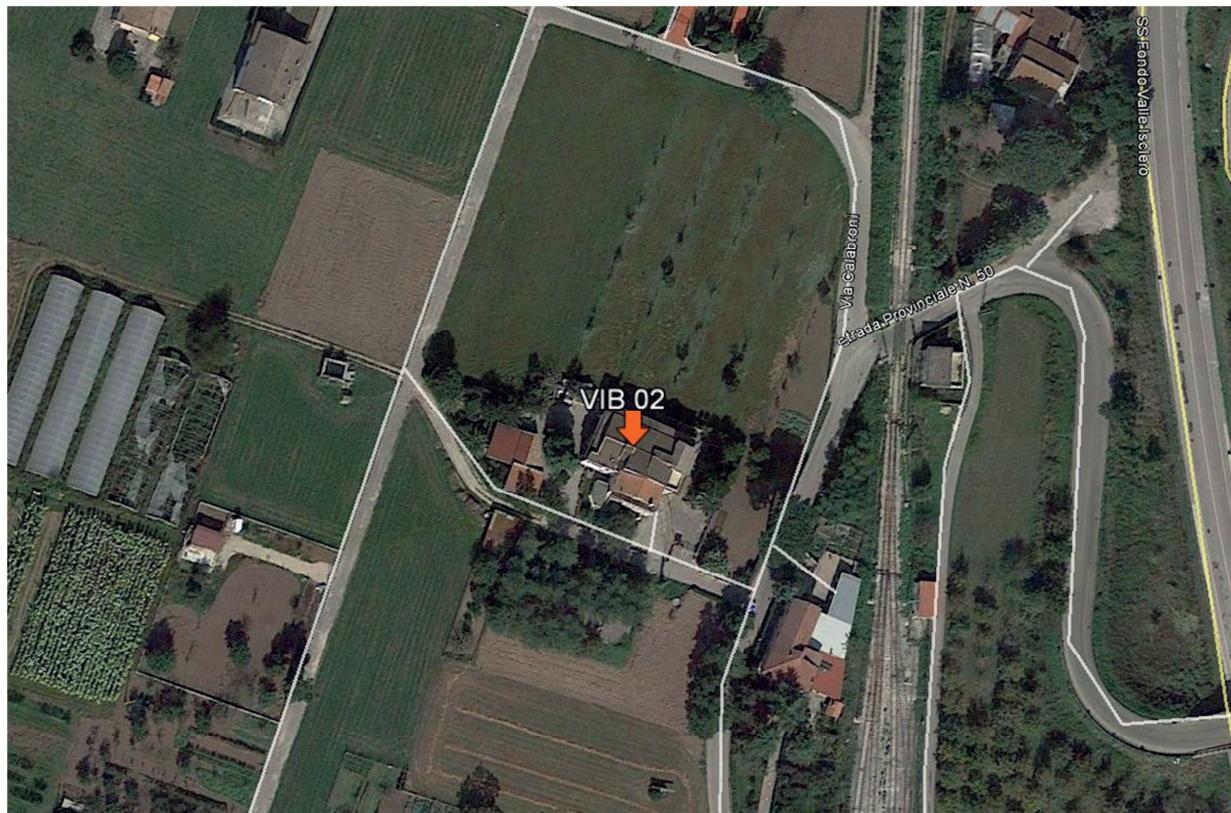
### Caratteristiche del ricettore

Coordinate geografiche:      Zona 33 T,      454667.00 m E,      4554501.00 m N

Tipologia ricettore	Struttura edificio	Tipologia solai	Numero piani fuori terra	
<input type="checkbox"/> Area critica	<input type="checkbox"/> Cemento armato	<input checked="" type="checkbox"/> Latero cementizio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 7
<input type="checkbox"/> Abitazione	<input type="checkbox"/> Acciaio	<input type="checkbox"/> Orditura in legno	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 8
<input type="checkbox"/> Ufficio	<input type="checkbox"/> Muratura	<input type="checkbox"/> Putrelle e tavelle	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 9
<input type="checkbox"/> Fabbrica	<input checked="" type="checkbox"/> Cemento-Legno	<input type="checkbox"/> Putrelle e voltine	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 10
<input type="checkbox"/> Scuole / ospedali		<input type="checkbox"/> Volte in muratura	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 11
<input checked="" type="checkbox"/> Altro		<input type="checkbox"/> Misti	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 12


**Fotografia del ricettore VIC\_01**

## PLANIMETRIE CON INDIVIDUAZIONE DEL PUNTO DI MISURA



*Stralcio planimetrico del sito di misura*

## ORIENTAMENTO TERNE ACCELEROMETRICHE

**UBICAZIONE: PIANO TERRA**

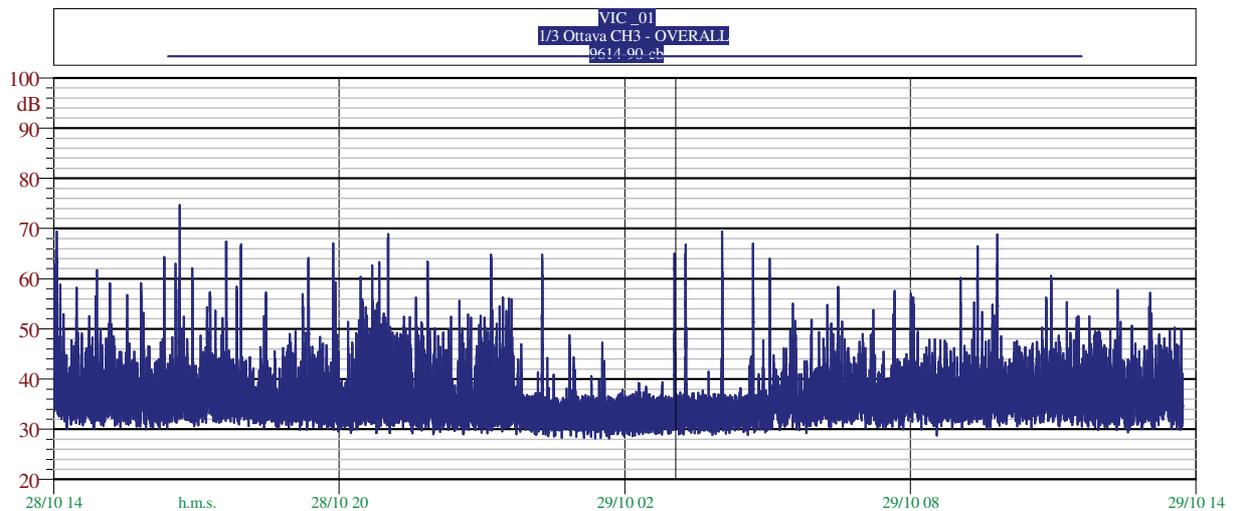
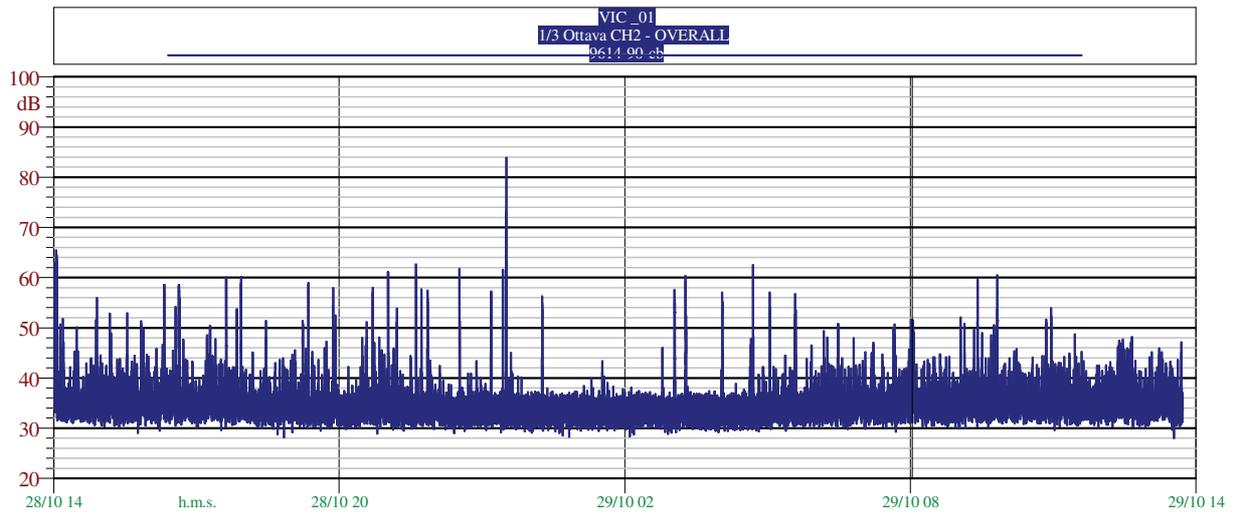
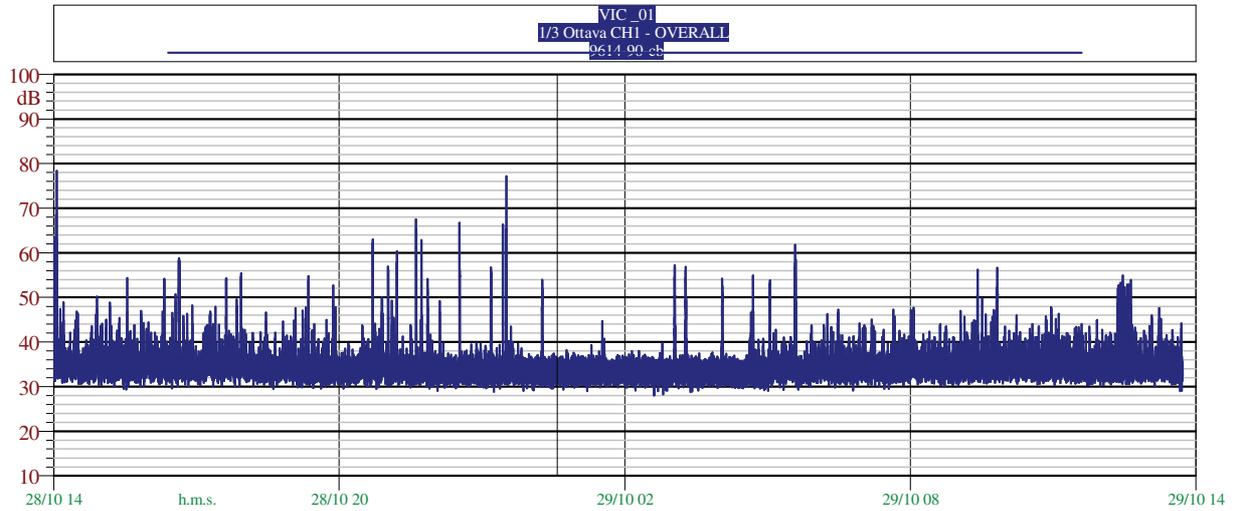
**Asse X** :Piano orizzontale. Asse Parallelo a Via Calabroni

**Asse Y** :Piano orizzontale Asse ortogonale a Via Calabroni

**Asse Z** :Asse verticale, ortogonale al piano XY

***TIME HISTORY 24 H***

**UNI 9614 VALORI RMS (dB) - TERNA 1 CH1-X, CH2-Y, CH3-Z**



## ***SINTESI INTERVALLI ORARI***

TERNA 1																
DATA	ORA			D/N	TERNA 1_CH01_ASSE X				TERNA 1_CH02_ASSE Y				TERNA 1_CH03_ASSE Z			
					Limiti		Valori assi combinati		Limiti		Valori assi combinati		Limiti		Valori assi combinati	
					mm/s <sup>2</sup>	dB	mm/s <sup>2</sup>	dB	mm/s <sup>2</sup>	dB	mm/s <sup>2</sup>	dB	mm/s <sup>2</sup>	dB	mm/s <sup>2</sup>	dB
28/10/2015	15.00	16.00	D	7,2	77,0	0,217	46,7	7,2	77,0	0,142	43,1	7,2	77,0	0,203	46,2	
28/10/2015	16.00	17.00	D	7,2	77,0	0,065	36,3	7,2	77,0	0,069	36,8	7,2	77,0	0,103	40,3	
28/10/2015	17.00	18.00	D	7,2	77,0	0,081	38,1	7,2	77,0	0,088	38,9	7,2	77,0	0,167	44,5	
28/10/2015	18.00	19.00	D	7,2	77,0	0,076	37,7	7,2	77,0	0,093	39,4	7,2	77,0	0,163	44,2	
28/10/2015	19.00	20.00	D	7,2	77,0	0,056	35,0	7,2	77,0	0,058	35,2	7,2	77,0	0,075	37,5	
28/10/2015	20.00	21.00	D	7,2	77,0	0,066	36,3	7,2	77,0	0,080	38,0	7,2	77,0	0,142	43,0	
28/10/2015	21.00	22.00	D	7,2	77,0	0,078	37,9	7,2	77,0	0,065	36,2	7,2	77,0	0,104	40,4	
28/10/2015	22.00	23.00	N	5,0	74,0	0,119	41,5	5,0	74,0	0,100	40,0	5,0	74,0	0,160	44,1	
28/10/2015	23.00	00.00	N	5,0	74,0	0,092	39,3	5,0	74,0	0,066	36,4	5,0	74,0	0,066	36,3	
29/10/2015	00.00	01.00	N	5,0	74,0	0,168	44,5	5,0	74,0	0,323	50,2	5,0	74,0	0,133	42,5	
29/10/2015	01.00	02.00	N	5,0	74,0	0,057	35,2	5,0	74,0	0,063	35,9	5,0	74,0	0,108	40,6	
29/10/2015	02.00	03.00	N	5,0	74,0	0,048	33,6	5,0	74,0	0,048	33,6	5,0	74,0	0,046	33,2	
29/10/2015	03.00	04.00	N	5,0	74,0	0,047	33,5	5,0	74,0	0,047	33,5	5,0	74,0	0,046	33,3	
29/10/2015	04.00	05.00	N	5,0	74,0	0,080	38,1	5,0	74,0	0,086	38,7	5,0	74,0	0,167	44,4	
29/10/2015	05.00	06.00	N	5,0	74,0	0,061	35,7	5,0	74,0	0,073	37,3	5,0	74,0	0,125	42,0	
29/10/2015	06.00	07.00	N	5,0	74,0	0,088	38,9	5,0	74,0	0,073	37,3	5,0	74,0	0,110	40,8	
29/10/2015	07.00	08.00	D	7,2	77,0	0,058	35,2	7,2	77,0	0,062	35,9	7,2	77,0	0,089	38,9	
29/10/2015	08.00	09.00	D	7,2	77,0	0,057	35,2	7,2	77,0	0,062	35,8	7,2	77,0	0,083	38,4	
29/10/2015	09.00	10.00	D	7,2	77,0	0,063	36,0	7,2	77,0	0,069	36,8	7,2	77,0	0,100	40,0	
29/10/2015	10.00	11.00	D	7,2	77,0	0,073	37,3	7,2	77,0	0,087	38,8	7,2	77,0	0,165	44,4	
29/10/2015	11.00	12.00	D	7,2	77,0	0,063	35,9	7,2	77,0	0,068	36,7	7,2	77,0	0,098	39,8	
29/10/2015	12.00	13.00	D	7,2	77,0	0,059	35,5	7,2	77,0	0,061	35,7	7,2	77,0	0,084	38,5	
29/10/2015	13.00	14.00	D	7,2	77,0	0,084	38,4	7,2	77,0	0,065	36,3	7,2	77,0	0,076	37,6	
29/10/2015	14.00	15.00	D	7,2	77,0	0,059	35,3	7,2	77,0	0,061	35,7	7,2	77,0	0,083	38,4	
<b>MEDIA DIURNA</b>				7,2	77,0	0,086	38,7	7,2	77,0	0,078	37,9	7,2	77,0	0,122	41,8	
<b>MEDIA NOTTURNA</b>				5,0	74,0	0,092	39,3	5,0	74,0	0,127	42,1	5,0	74,0	0,115	41,2	
<b>MAX DIURNO</b>				7,2	77,0	0,217	46,7	7,2	77,0	0,142	43,1	7,2	77,0	0,203	46,2	
<b>MAX NOTTURNO</b>				5,0	74,0	0,168	44,5	5,0	74,0	0,323	50,2	5,0	74,0	0,167	44,4	

## 6. Conclusioni

I valori rilevati con le metodiche descritte in relazione ed elaborati secondo le normative tecniche di riferimento non evidenziano superamenti dei valori limite negli intervalli orari diurni e notturni.

**ALLEGATO 4**  
**REPORT DI MONITORAGGIO SUOLO E**  
**SOTTOSUOLO**



## INDICE

1	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
2	<b>INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO .....</b>	<b>4</b>
3	<b>METODOLOGIE DI SCAVO DELLA TRINCEA .....</b>	<b>7</b>
4	<b>METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO.....</b>	<b>9</b>
5	<b>PARAMETRI STAZIONALI.....</b>	<b>10</b>
6	<b>PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE .....</b>	<b>10</b>
7	<b>PARAMETRI PEDOLOGICI NELLA TRINCEA.....</b>	<b>15</b>
8	<b>RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU.....</b>	<b>17</b>
9	<b>PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO .....</b>	<b>22</b>
10	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>27</b>
11	<b>ALLEGATO A: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELL'ATTIVITA' DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>30</b>
12	<b>ALLEGATO B: CERTIFICATI ANALITICI.....</b>	<b>34</b>

## 1 PREMESSA

Le operazioni di monitoraggio della componente suolo sono finalizzate alla valutazione delle modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni che potrebbero essere imputabili alle operazioni di impianto dei cantieri e alle relative lavorazioni in corso d'opera. Tali alterazioni possono essere ricondotte principalmente a:

- modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni;
- variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, infiltrazione di sostanze chimiche, etc.).

Si ritiene necessario prevedere le seguenti fasi di monitoraggio:

- ante-operam (AO) al fine di costituire una database di informazioni sugli aspetti pedologici iniziali di confronto per la restituzione all'uso agricolo delle aree occupate temporaneamente dai cantieri;
- corso d'opera (CO) al fine di verificare l'eventuale contaminazione del suolo dovuta ad eventi accidentali durante le attività dei cantieri;
- post-operam (PO) al fine di evidenziare eventuali alterazioni subite dal terreno a seguito delle attività dei cantieri. Questo consentirà di determinare le eventuali aree in cui sarà necessario effettuare le operazioni di bonifica dei terreni superficiali prima della risistemazione definitiva.

La presente relazione riporta i risultati del monitoraggio Ante Operam e la caratterizzazione del sito di monitoraggio con particolare riferimento alla conoscenza dei tre aspetti principali: fertilità, presenza di inquinanti e caratteristiche fisiche.



**ITINERARIO NAPOLI - BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO**  
**I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**  
**VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –**  
**VIA CALABRONI**

**MONITORAGGIO ANTE OPERAM**  
**COMPONENTE SUOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IF0X	00	E 22	RH TA 00 A1 001	A	3/34

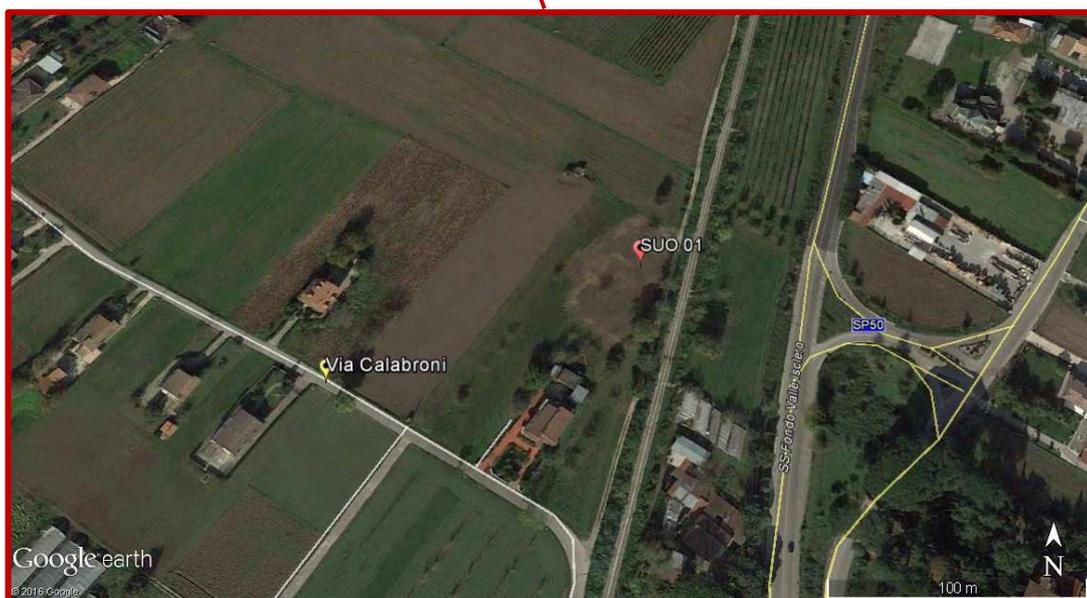
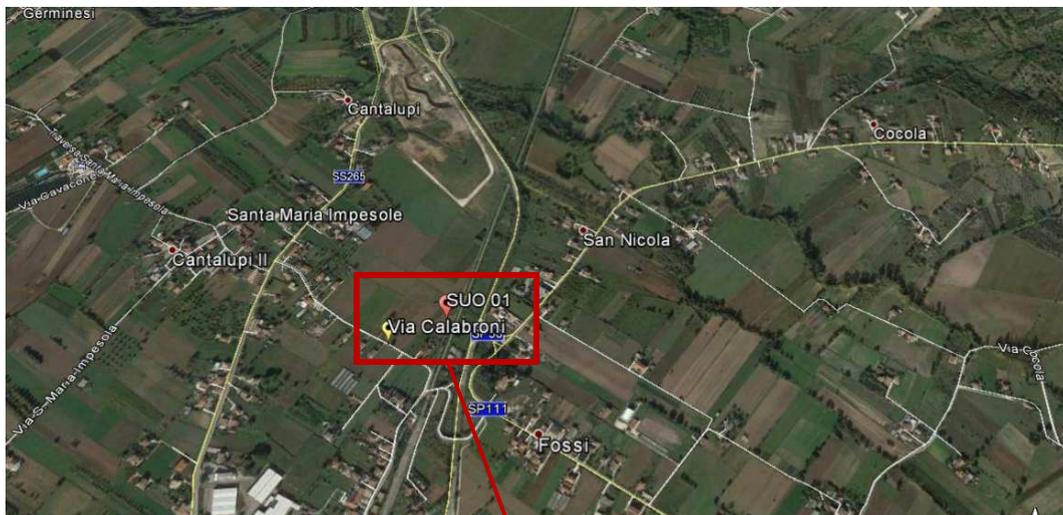
In tal modo mediante il monitoraggio Post-Operam verranno evidenziate eventuali alterazioni subite dal terreno (inquinamenti, compattazione, ecc.) a seguito delle attività dei cantieri.

Lo studio è effettuato in ottemperanza alle normative vigenti in materia di sicurezza nei cantieri temporanei e per quanto concerne le attività di studio ambientale si fa riferimento alle indicazioni contenute nel Progetto di monitoraggio Ambientale approvato e condiviso con gli Enti di controllo e nelle Specifiche Tecniche della componente suoli che rappresentano gli Standards Italferr); inoltre, si fa riferimento alle indicazioni U.S.D.A. (Dipartimento per l'Agricoltura degli Stati Uniti d'America), IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS, SOIL SURVEY STAFF e alla Soil Taxonomy U.S.D.A.

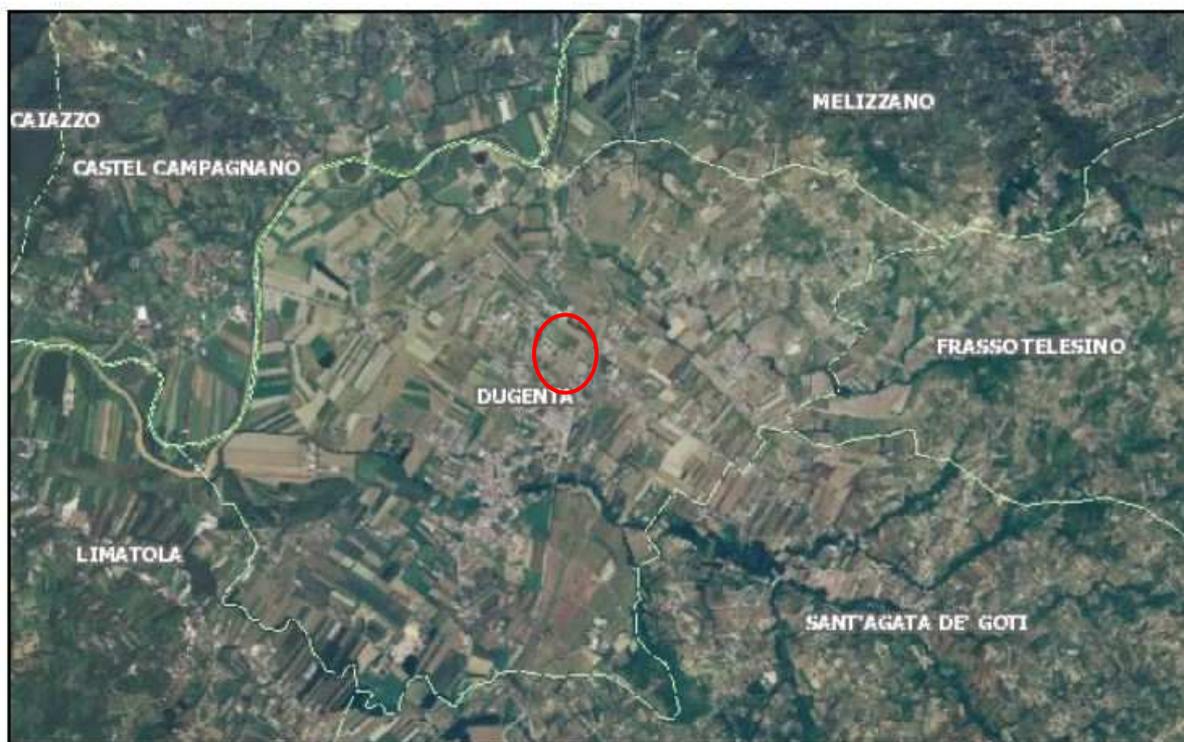
## 2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO

*Immagini satellitari dell'area di studio (fonte Google Earth)*

**SUO01. Itinerario Napoli - Bari**  
Raddoppio tratta Canello-Benevento



L'area si trova all'interno dei confini amministrativi del Comune di Dugenta (BN) ed è ubicata nella zona nord-est rispetto al centro abitato, in particolare il sito investigato si trova a circa 43 Km dalla città di Benevento.



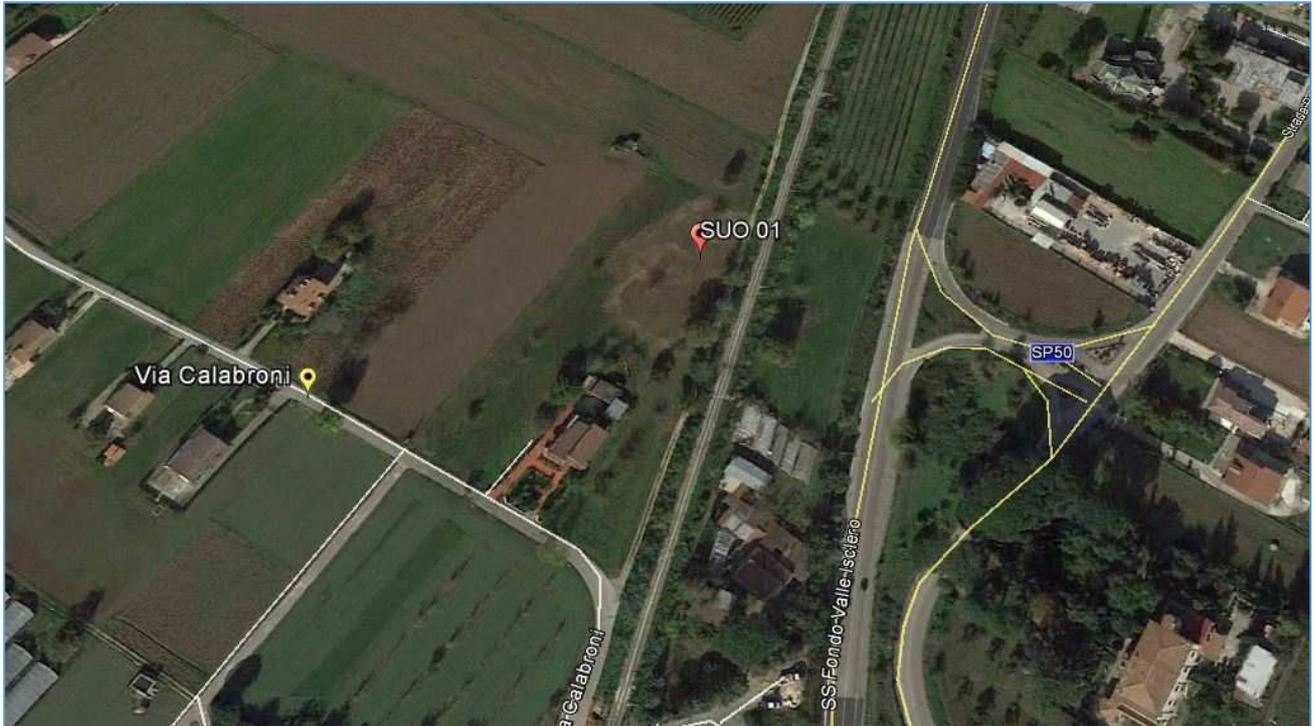
0  1,38 km

***Ubicazione area di intervento (da portale cartografico nazionale)***

L'area oggetto di studio è ubicata in un'area incolta che presenta sporadiche zone con presenza di ulivi e altre piante da frutto. Le aree immediatamente a Sud del sito sono interessate dalla presenza di abitazioni e di alcune attività commerciali.

Di seguito vengono indicate le coordinate geografiche dei rilievi eseguiti e del sistema di riferimento GPS.

ID	Latitudine	Longitudine
SUO 01	41°8'32.50"N	14°27'39.80"E



*Immagini satellitari dell'area di studio (fonte Google Earth)*

### 3 METODOLOGIE DI SCAVO DELLA TRINCEA

Per gli scopi del presente si è ritenuto opportuno eseguire l'osservazione su di un profilo pedologico, esposto per mezzo di un taglio verticale realizzato mediante escavatore.

Lo scavo con mezzo meccanico ha permesso di ottenere una trincea, di larghezza e profondità pari a circa 2 metri, tale da consentire di rilevare lo spessore del suolo e del substrato pedogenetico.

Prima di procedere alle fasi di scavo la benna dell'escavatore è stata pulita e sterilizzata con il vapore per non alterare le proprietà chimiche del suolo.

Durante le fasi di scavo i mucchi di materiale prelevato sono stati depositati lateralmente su un telone in plastica, al fine di lasciare la superficie nelle migliori condizioni.



La pendenza del sito è bassa e durante le prime fasi di rimozione del materiale più superficiale non si è rilevata la presenza di uno scheletro grossolano.



Il completamento dello scavo con pareti verticali rasate è stato eseguito per favorire il rilievo pedologico e la parametrizzazione chimico-fisica richiesta. Le superfici scelte per la descrizione, infatti, sono state ripulite accuratamente a “coltello” per evidenziare i caratteri tessiturali, strutturali e composizionali del suolo. All’interno dello scavo non è stata rilevata una falda superficiale.

Nel capitolo “Allegati” sono riportate alcune immagini relative alle fasi delle lavorazioni.

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>					
<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE SUOLO</b>	COMMESSA IF0X	LOTTO 00	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RH TA 00 A1 001	REV. A	PAG. 9/34

#### 4 METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO

Per permettere il prelievo di campioni all'interno dei differenti orizzonti pedogenetici sono state eseguite apposite gradonature. All'interno dello scavo sono stati individuati tre orizzonti, che verranno descritti nel profilo pedologico riportato nei paragrafi seguenti. Per ciascun orizzonte si è proceduto a prelevare un quantitativo di materiale pari a circa 3,5 kg.

Il materiale raccolto è stato mescolato, omogeneizzato e successivamente suddiviso in sub campioni per l'esecuzione delle successive analisi chimiche.

Ogni sub - campione è stato inserito all'interno degli appositi contenitori prescritti ed etichettati sui quali sono stati apposte le seguenti informazioni: la data in cui è stato eseguito il campionamento (27/09/2016), la località, la sigla del campione (C1, C2, C3) con identificativo alfanumerico accompagnato dalla quota di campionamento.

Nel capitolo “Allegati” sono riportate alcune immagini relative alle fasi del campionamento.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>					
	<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE SUOLO</b>	COMMESSA IFOX	LOTTO 00	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RH TA 00 A1 001	REV. A

## 5 PARAMETRI STAZIONALI

<b>CODIFICA DEL PUNTO</b>	<b>SUO 01</b>
<b>COORDINATE (N, E)</b>	<b>(41°8'32.50"N, 14°27'39.80"E)</b>
<b>TOPONIMO DI RIFERIMENTO</b>	<b>Via Calabroni</b>
<b>COMUNE</b>	<b>Dugenta</b>
<b>PROVINCIA</b>	<b>Benevento</b>
<b>DATA</b>	<b>27/09/2016</b>

## 6 PARAMETRI PEDOLOGICI IN SUPERFICIE

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno di osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio.

<b>ESPOSIZIONE</b>	Immersione dell'area in corrispondenza del punto di monitoraggio, misurata sull'arco di 360°, a partire da Nord in senso orario
--------------------	---

L'areale in corrispondenza del punto di monitoraggio presenta un'esposizione di circa 270° rispetto al Nord in senso orario.

<b>PENDENZA</b>	inclinazione dell'area misurata lungo la linea di massima pendenza ed espressa in gradi sessagesimali
-----------------	---

Il sito presenta inclinazioni massime di 0-5°.

<b>USO DEL SUOLO</b>	tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 m2 attorno al punto di monitoraggio
----------------------	---

L'uso del suolo è di tipo agricolo adibito in passato a coltivazioni di tipo seminativo in aree non irrigue, non risulta attualmente interessato da colture e sono presenti sporadiche zone con presenza di ulivi e altre piante da frutto. La zona immediatamente attorno al punto di monitoraggio risulta in parte coltivata (a NE del sito) ed in parte adibita ad uso residenziale (a est, ovest e sud).

**MICRORILIEVO**

La descrizione di eventuali caratteri specifici del microrilievo del sito, secondo come di seguito specificato

Codice	Descrizione
RA	da ribaltamento di alberi
AG	da argille dinamiche (ad es. gilgai)
CE	cuscineti erbosi (crionivali)
CP	"suoli" poligonali (crionivali)
CT	terrazzette (crionivali)
CS	"suoli" striati (crionivali)
MM	cunette e rilievi da movimenti di massa
AL	altro tipo di microrilievo (specificare in nota per ampliare i codici)
Z	assente

Assente (Z).

**PIETROSITA' SUPERFICIALE**

Percentuale relativa di frammenti di roccia alterata (di dimensioni oltre 25 cm nelle definizioni U.S.D.A.) presenti sul suolo nell'intorno areale del punto di monitoraggio, rilevata utilizzando i codici numerici corrispondenti alle classi di pietrosità di seguito elencate:

Cod.	Descrizione
0	Nessuna pietrosità: pietre assenti o non in grado d'interferire con le coltivazioni con le moderne macchine agricole (<0,01% dell'area)
1	Scarsa pietrosità: pietre in quantità tali da ostacolare ma non impedire l'utilizzo di macchine agricole (0,01=0,1 % dell'area)
2	Comune pietrosità: pietre sufficienti a impedire l'utilizzo di moderne macchine agricole (0,1=3% dell'area). Suolo coltivabile a prato o con macchine leggere
3	Elevata pietrosità: pietre ricoprenti dal 3 al 15% dell'area. Uso di macchinari leggeri o strumenti manuali ancora possibile
4	Eccessiva pietrosità: pietre ricoprenti dal 15 al 90% della superficie, tali da rendere impossibile l'uso di qualsiasi tipo di macchina
5	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 15 e il 50% dell'area
6	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 50 e il 90% dell'area
7	Pietraia: pietre oltre il 90% dell'area

La **pietrosità superficiale** definita in percentuale secondo i frammenti di roccia alterata di dimensioni maggiori di 25 cm nelle definizioni U.S.D.A. è scarsa (cod 1).

**ROCCIOSITA' AFFIORANTE**

Percentuale di rocce consolidate affioranti entro una superficie di 1000 m<sup>2</sup> attorno al punto di monitoraggio

Il sito nell'intorno di circa 1000 m<sup>2</sup> non presenta **rocciosità affiorante**.

### FENDITURE SUPERFICIALI

Indicare per un'area di circa 100 m<sup>2</sup> il numero, la lunghezza, la larghezza e la profondità (valori più frequenti di circa 10 misurazioni) in cm delle fessure presenti in superficie

Le **fenditure superficiali** sono rare, inferiori a 10 cm per lunghezza e profonde circa 1-2 cm, dovute essenzialmente a fenomeni di perdita di acqua del suolo

### VEGETAZIONE

Descrizione, mediante utilizzo di unità sintetiche fisionomiche o floristiche, della vegetazione naturale eventualmente presente nell'intorno areale del punto di monitoraggio

La **vegetazione** presente durante i rilievi effettuati è caratterizzata essenzialmente da erbe infestanti in quanto il terreno attualmente risulta incolto, sono però presenti sporadiche zone con presenza di ulivi e altre piante da frutto.

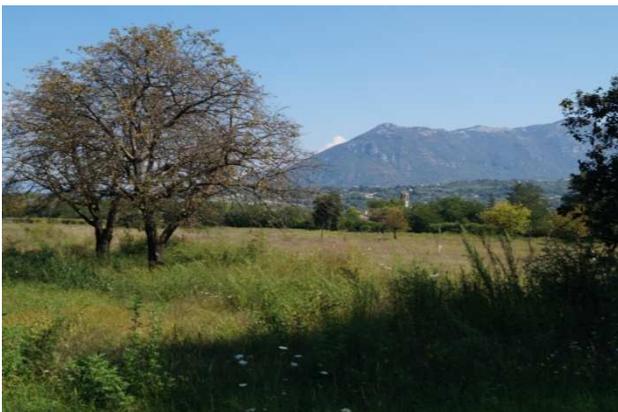
Di seguito vengono riportate alcune foto della vegetazione presente nei dintorni dell'area oggetto di intervento.



**MONITORAGGIO ANTE OPERAM**  
**COMPONENTE SUOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IFOX	00	E 22	RH TA 00 A1 001	A	13/34





**STATO EROSIVO**

Presenza di fenomeni di erosione o deposizione di parti di suolo

Per quanto riguarda lo **stato erosivo** del suolo non si rileva la presenza di fenomeni di erosione e deposizione di parti di esso.

## 7 PARAMETRI PEDOLOGICI NELLA TRINCEA

Gli orizzonti che possiamo definire strettamente pedologici sono 3 (nel capitolo relativo ai parametri chimici in situ verranno esaminati dettagliatamente).

### PERMEABILITA'

Velocità di flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo in direzione verticale, rilevato attraverso la determinazione della classe di permeabilità attribuibile allo strato a granulometria più fine presente nel suolo, utilizzando la seguente scala numerica

Scala numerica	Granulometria	Permeabilità
6	Ghiaie lavate	Molto alta
5	Ghiaie/sabbie grosse	Alta
4	Sabbie medie/sabbie gradate	Medio alta
3	Sabbie fini/sabbie limose	Media
2	Sabbie argillose	Medio bassa
1	Limi/limi argillosi	Bassa
0	Argille	Molto bassa

Il primo orizzonte più superficiale è caratterizzato da una **permeabilità bassa** e rientra nella scala numerica 1 limi. L'orizzonte sottostante ha una **permeabilità bassa** riconducibile alla scala numerica 1 dei limi sabbiosi. L'orizzonte più profondo individuato ha **permeabilità bassa** appartenente alla scala numerica 1.

### CLASSE DI DRENAGGIO

a seconda di come l'acqua viene rimossa dal suolo, si individueranno le seguenti classi

Classe	Descrizione
<b>rapido</b>	l'acqua è rimossa dal suolo molto rapidamente
<b>moderatamente rapido</b>	l'acqua è rimossa dal suolo rapidamente
<b>buono</b>	l'acqua è rimossa dal suolo prontamente ma non rapidamente
<b>mediocre</b>	in alcuni periodi dell'anno l'acqua è rimossa dal suolo lentamente
<b>lento</b>	l'acqua è rimossa dal suolo lentamente
<b>molto lento</b>	l'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati a poca profondità per lunghi periodi durante la stagione di crescita
<b>impedito</b>	l'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati in superficie o in prossimità di questa per lunghi periodi durante la stagione di crescita

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>					
<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE SUOLO</b>	COMMESSA IF0X	LOTTO 00	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RH TA 00 A1 001	REV. A	PAG. 16/34

L'orizzonte più superficiale è caratterizzato da una rimozione molto lenta dell'acqua dal suolo, il secondo orizzonte rientra nella classe mediocre, il più profondo appartiene alla classe lento.

<b>SUBSTARTO PEDOGENETICO</b>	definizione del materiale immediatamente sottostante il "suolo" e a cui si presume che quest'ultimo sia geneticamente connesso; nello specifico, se il substrato sarà rappresentato da depositi sciolti, granulari o coesivi, le differenziazioni su base granulometrica (blocchi, ciottoli, ghiaia, sabbia, limo e argilla) verranno rilevate elencando per primo il nome del costituente principale, eventualmente seguito da quello di un costituente secondario, a sua volta preceduto da "con" se presente in percentuali tra 25 e 50%; seguito da "-oso" per percentuali tra 10 e 25%; preceduto da "debolmente" e seguito da "-oso" se in percentuali tra 5 e 10%
-------------------------------	--

Il **substrato pedogenetico** individuabile al di sotto del suolo ed è caratterizzato prevalentemente da depositi coesivi costituiti da limi Argillosi

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>												
<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE SUOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0X</td> <td>00</td> <td>E 22</td> <td>RH TA 00 A1 001</td> <td>A</td> <td>17/34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	IF0X	00	E 22	RH TA 00 A1 001	A	17/34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
IF0X	00	E 22	RH TA 00 A1 001	A	17/34								

## 8 RILIEVO PEDOLOGICO: DESIGNAZIONE ORIZZONTI E PARAMETRI CHIMICI IN SITU

### DESIGNAZIONE ORIZZONTE

Designazione genetica mediante codici alfanumerici e secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) e SOIL SURVEY STAFF (1998)

Gli **orizzonti** che sono stati individuati all'interno dello scavo sono secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS e SOIL SURVEY STAFF e vengono elencati di seguito:

*A da 0 a -70 cm dal p.c.*

*B1 da -70 cm a -1,40 m dal p.c.*

*B2 da -1,40 m a -2,00 m dal p.c.*

Secondo questa classificazione i livelli attribuibili al suolo sono quelli identificati con A, di seguito denominato **Orizzonte 1** (da 0 a -70 cm dal p.c.), B1, di seguito denominato **Orizzonte 2** (da -70 a -1,40 m dal p.c.) e l'orizzonte B2, di seguito denominato **Orizzonte 3**. I livelli presenti hanno un andamento orizzontale.

### PROFONDITA' FALDA

Profondità del livello di falda stabilizzato

Falda non presente fino alla profondità di scavo della trincea.

### LIMITI DI PASSAGGIO

Confine tra un orizzonte e quello immediatamente sottostante, definito quanto a "profondità" (distanza media dal piano di campagna), "tipo" (ampiezza dell'intervallo di passaggio), "andamento" (geometria del limite)

Come dettagliato, le profondità dei limiti di passaggio tra i diversi orizzonti risultano essere:

*A da 0 a -70 cm dal p.c.*

*B1 da -70 cm a -1,40 m dal p.c.*

*B2 da -1,40 m a -2,00 m dal p.c.*

L'intervallo di passaggio tra gli orizzonti si attesta su una ampiezza pari a circa 15 cm con andamento pressoché orizzontale. Di seguito vengono inserite delle fotografie di dettaglio relative agli orizzonti individuati ed ai loro limiti di passaggio.

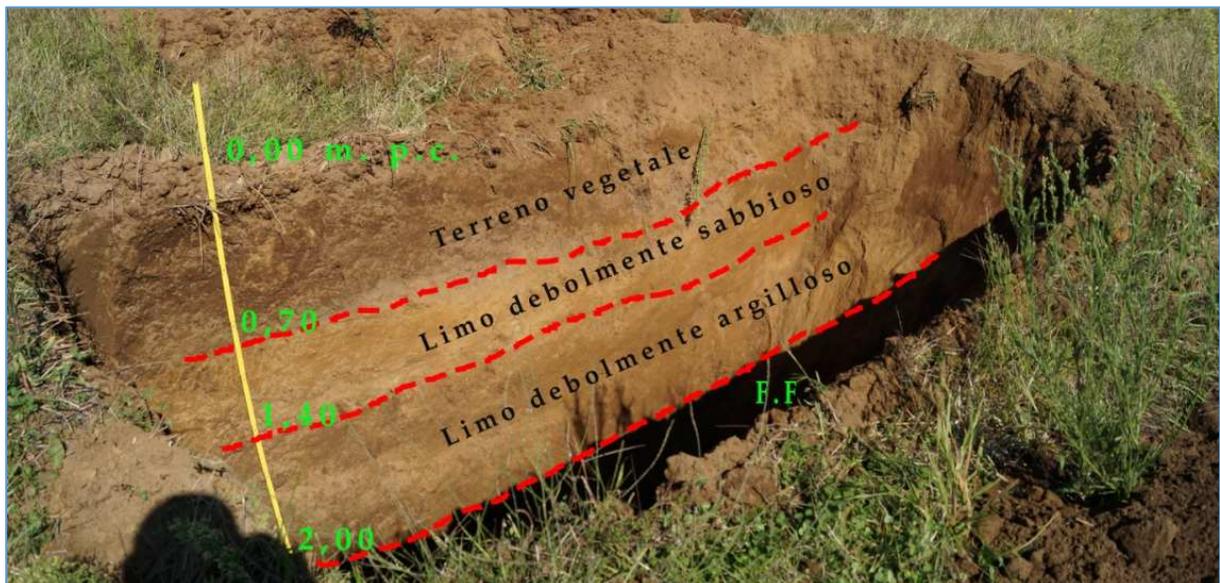
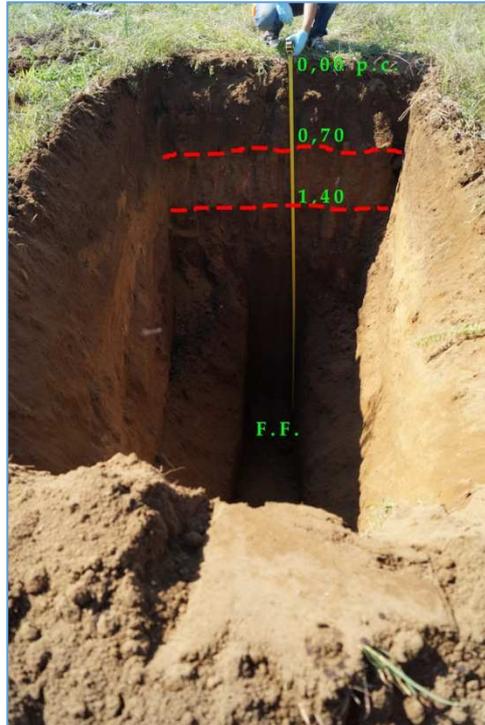


Immagine relativa ai passaggi tra gli orizzonti presenti.

### COLORE

Colore della superficie interna di un aggregato di suolo in condizioni secche e umide, definito mediante confronto con le "Tavole Munsell" (MunsellSoil Color Charts) utilizzando i codici alfanumerici previsti dalla stessa notazione Munsell (hue, value, chroma)

Il colore è stato determinato sugli orizzonti A, B1, B2 allo stato in cui si trovano gli orizzonti, in particolare usando i codici alfanumerici previsti dalle Tavole Munsell (MunsellSoil Color Charts).

**A:** 7.5YR, Value 5, Chroma 6, strong brown

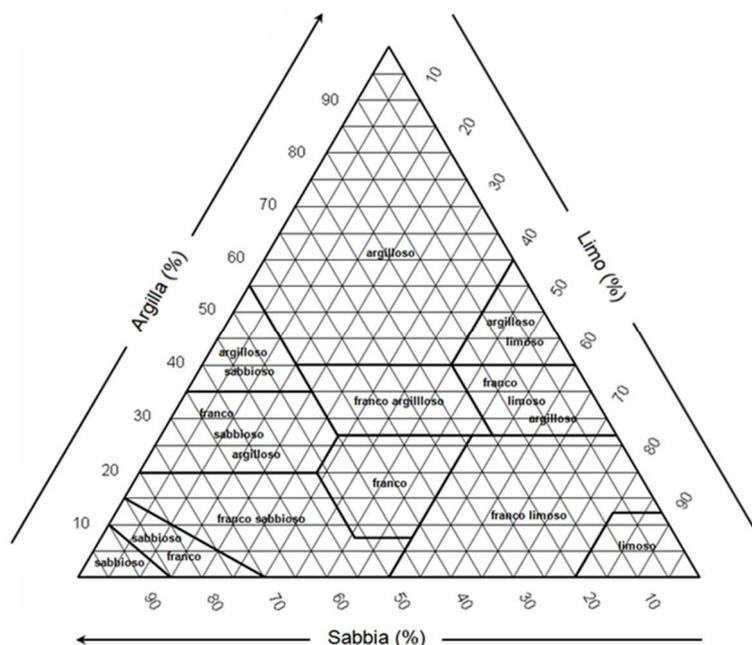
**B1:** 7.5YR, Value 6, Chroma 3, brown

**B2:** 7.5YR, Value 4, Chroma 4, brown

### TESSITURA

Stima delle percentuali di sabbia, limo e argilla presenti nella terra fine, determinate rispetto al totale della terra fine, come definite nel triangolo tessiturale della "SoilTaxonomy - U.S.D.A."

La **tessitura** degli orizzonti si riferisce al triangolo tessiturale della Soil Taxonomy – U.S.D.A., riportato di seguito.



Sia l'orizzonte A che l'orizzonte B1 presentano una tessitura sabbiosa (S), mentre l'orizzonte B2 presenta una tessitura sabbiosa franca (SF).

Classe tessiturale (codice)
Sabbiosa (S)
Sabbioso franca (SF)
Franco sabbiosa (FS)
Franca (F)
Franco limosa (FL)
Limosa (L)
Franco sabbioso argillosa (FSA)
Franco argillosa (FA)
Franco limoso argillosa (FLA)
Argillosa (A)
Argilloso sabbiosa (AS)
Argilloso limosa (AL)

### STRUTTURA

Entità e modalità di aggregazione di particelle elementari del suolo in particelle composte separate da superfici di minor resistenza, a dare unità strutturali naturali relativamente permanenti (aggregati), o meno persistenti quali zolle e frammenti (tipici di orizzonti superficiali coltivati); definire "grado" di distinguibilità-stabilità, "dimensione" e "forma" degli aggregati

La **struttura** del suolo è definibile in generale granulare e non si riscontra la presenza di altre forme di aggregazione.

### CONSISTENZA

Caratteristica del suolo determinata dal tipo di coesione e adesione, definita, in relazione al differente grado di umidità del suolo, quanto a "resistenza", "caratteristiche di rottura", "cementazione", "massima adesività" e "massima plasticità"

Il suolo presenta una buona **consistenza** adesiva dovuta alla presenza di umidità.

### POROSITA'

Vuoti di diametro superiore a 60 micron, definiti quanto a "diametro" e "quantità"

La **porosità** esaminata qualitativamente all'interno dello scavo aumenta al passaggio fra l'orizzonte A e l'orizzonte B1, e decresce da B1 a B2 per la diversa tessitura del terreno.

### UMIDITA' E SATURAZIONE

Condizioni di umidità dell'orizzonte al momento del rilevamento, definite mediante i codici numerici corrispondenti alle seguenti suddivisioni

Codice	Descrizione
1	Asciutto
2	Poco umido
3	Umido
4	Molto Umido
5	Bagnato

L'umidità presente nei vari orizzonti del suolo in esame non subisce variazioni sostanziali e il codice identificativo di assegnazione è il 2 (poco umido).

**CONTENUTO IN SCHELETRO**

Frammenti di roccia consolidata di dimensioni superiori a 2 mm presenti nel suolo, rilevato quanto ad "abbondanza" (percentuale riferita al totale del suolo), "dimensioni" (classe dimensionale prevalente), "forma" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia)

**CONCREZIONI E NODULI**

Presenza di cristalli, noduli, concrezioni, concentrazioni, cioè figure d'origine pedogenetica definite quanto a "composizione", "tipo", "dimensioni" e "quantità"

All'interno degli orizzonti non è stata riscontrata la presenza di **noduli e concrezioni**.

**EFFLORESCENZE SALINE**

determinazione indiretta della presenza (e stima approssimata della quantità) di carbonato di calcio, tramite effervescenza all'HCl ottenuta facendo gocciolare poche gocce di HCl (in concentrazione del 10%) e osservando l'eventuale sviluppo di effervescenza, codificata come segue

Codice	Descrizione	Stima quantità carbonato di calcio
0	Nessuna effervescenza	$\text{CaCO}_3 \leq 0,1\%$
1	Effervescenza molto debole	$\text{CaCO}_3 \approx 0,5\%$
2	Effervescenza debole	$\text{CaCO}_3 1-2\%$
3	Effervescenza forte	$\text{CaCO}_3 \approx 5\%$
4	Effervescenza molto forte	$\text{CaCO}_3 \geq 10\%$

Le **efflorescenze** saline sono state determinate tramite effervescenza dell'acido nitrico, concentrato al 10%, sul suolo per stimare la quantità del carbonato di calcio. Lo sviluppo di effervescenza riscontrato in tutti gli orizzonti è molto debole e secondo la tabella di cui sopra rientra nella classificazione del codice 1 e la stima della quantità di  $\text{CaCO}_3$  è  $\approx 0,5\%$ .

**FENDITURE**

vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle, frammenti, definiti quanto alla "larghezza".

All'interno del suolo non si riconoscono **fenditure o fessure**.

**pH**

grado di acidità/alcalinità del suolo, rilevata direttamente sul terreno mediante apposito kit (vaschetta di ceramica; indicatore universale in boccetta contagocce; scala cromatica) e/o determinata in laboratorio

Il grado di acidità è stato rilevato in laboratorio ed è risultato rispettivamente:

- Orizzonte A → 7,8

- Orizzonte B1 → 8,1
- Orizzonte B2 → 8,2

## 9 PARAMETRI CHIMICI: ANALISI DI LABORATORIO

### CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO

Valutata come di seguito, espressa in meq/100 g di suolo, tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolamina, e successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria

Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)	
<b>Bassa</b>	< 10 meq/100 g
<b>Media</b>	10÷20 meq/100 g
<b>Elevata</b>	20÷30 meq/100 g
<b>molto elevata</b>	> 30 meq/100 g

Indica la quantità di cationi scambiabili che il complesso adsorbente del suolo è in grado di trattenere e dipende sia dalla quantità e dal tipo di argilla presente, sia dalla ricchezza in sostanza organica del suolo. Si ritiene che l'adsorbimento di composti a potenziale azione inquinante è direttamente proporzionale alla CSC degli orizzonti o strati.

Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100g
Orizzonte 1	12
Orizzonte 2	16
Orizzonte 3	10

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>					
	<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE SUOLO</b>	COMMESSA IF0X	LOTTO 00	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RH TA 00 A1 001	REV. A

L'orizzonte 1 e l'orizzonte presentano Capacità di scambio Cationico “media”, mentre l'orizzonte 3 si attesta su una CSC “medio-bassa”

<b>AZOTO TOTALE E AZOTO ASSIMILABILE</b>	Il metodo Kjeldhalm determinato tutte le forme azotate nel suolo sia organiche che inorganiche in g/kg. L'azoto è presente in suolo in sole due forme assimilabili: azoto ammoniacale e azoto nitrico.
--	--

La valutazione agronomica di un suolo può essere effettuata a partire dal contenuto di azoto totale presente:

azoto totale [g/kg]	valutazione agronomica
inferiore a 0,5	molto basso
tra 0,5 e 1	basso
tra 1 e 1,5	mediamente fornito
superiore a 1,5	ben fornito

Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

	AZOTO TOTALE	AZOTO ASSIMILABILE
	g/kg	g/kg
Orizzonte 1	1,10	0,20
Orizzonte 2	0,94	0,64
Orizzonte 3	0,79	0,55

Pertanto, l'Orizzonte 1 risulta mediamente fornito relativamente alla quantità di azoto totale presente, mentre gli orizzonti 2 e 3 presentano una concentrazione di azoto totale bassa secondo le valutazioni agronomiche dei suoli

**FOSFORO  
ASSIMILABILE**

Espresso in mg/kg, viene determinato secondo il metodo Olsen nei terreni con pH in acqua > di 6.5, secondo il metodo Bray e Krutz nei terreni con pH < di 6.5.

La valutazione della frazione del fosforo assimilabile risulta essere molto delicata e pertanto l'analisi ha lo scopo di valutare il comportamento del suolo nei confronti dell'asporto o dell'aggiunta di fosforo, piuttosto che fornire indicazioni dirette sullo stato di fertilità fosfatica.

Per fosforo assimilabile si intende la quota dell'elemento presente in soluzione e quella più facilmente disponibile.

<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> [mg/kg]</b>	<b>valutazione</b>
inferiore a 34	molto basso
tra 34 e 69	basso
tra 69 e 103	medio
tra 103 e 160	alto
superiore a 160	molto alto

Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

	<b>FOSFORO ASSIMILABILE</b>
	<b>mg/kg</b>
<b>Orizzonte 1</b>	<10
<b>Orizzonte 2</b>	<10
<b>Orizzonte 3</b>	<10

\* lim ril pari a 10 mg/kg

La quantità di fosforo assimilabile presente è molto bassa per tutti gli orizzonti esaminati.

**CARBONATI TOTALI**

Determinazione gas-volumetrica del CO<sub>2</sub> che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcareo totale) viene espresso in % di CaCO<sub>3</sub> nel terreno.

Sono rappresentati dai diversi carbonati presenti nel suolo, sia poco attivi, a causa delle dimensioni grossolane dei granuli, sia attivi. Sono espressi in percentuale della terra fine (particelle di diametro < 2mm).

- *Classi %*
- Non calcareo < 1
- Scarsamente calcareo 1-5
- Moderatamente calcareo 6-10
- Calcareo 11-20
- Molto calcareo 21-40
- Estremamente calcareo > 40

Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

CARBONATI TOTALI	%P/P
Orizzonte 1	< 0,1
Orizzonte 2	< 0,1
Orizzonte 3	< 0,1

Tutti gli orizzonti risultano non calcarei.

**IDROCARBURI,  
 SOSTANZA  
 ORGANICA, Na , Ca,  
 Mg, K SCAMBIABILI,  
 CARBONIO ROGANICO  
 TOTALE**

Parametri di laboratorio dai quali è possibile ricavare le caratteristiche di qualità del suolo in termini di “ricchezza” di elementi nutritivi e assenza di inquinanti collegati allo sfruttamento antropico

<b>Idrocarburi</b>	mg/Kg
<b>Ca scambiabile</b>	mg/Kg
<b>Mg scambiabile</b>	mg/Kg
<b>Na scambiabile</b>	mg/Kg
<b>K scambiabile</b>	mg/Kg
<b>Carbonio organico Totale</b>	mg/Kg
<b>Sostanza Organica</b>	mg/Kg

Relativamente agli orizzonti campionati i risultati ottenuti dalla analisi di laboratorio hanno evidenziato quanto segue:

		<b>Orizzonte 1</b>	<b>Orizzonte 2</b>	<b>Orizzonte 2</b>
<b>Idrocarburi</b>	mg/Kg	<5	<5	<5
<b>Ca scambiabile</b>	mg/Kg	2100	2100	1900
<b>Mg scambiabile</b>	mg/Kg	140	170	250
<b>Na scambiabile</b>	mg/Kg	130	200	180
<b>K scambiabile</b>	mg/Kg	680	770	760
<b>Carbonio organico Totale</b>	mg/Kg	10000	1300	7300
<b>Sostanza Organica</b>	mg/Kg	17000	23000	13000

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>					
<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE SUOLO</b>	COMMESSA IF0X	LOTTO 00	CODIFICA E 22	DOCUMENTO RH TA 00 A1 001	REV. A	PAG. 27/34

## 10 CONCLUSIONI

Il punto di monitoraggio si trova all'interno dei confini amministrativi del Comune di Dugenta (BN) ed è ubicata nella zona nord-est rispetto al centro abitato, in particolare il sito investigato si trova a circa 43 Km dalla città di Benevento.

Per gli scopi del presente si è ritenuto opportuno eseguire l'osservazione su di un profilo pedologico, esposto per mezzo di un taglio verticale realizzato mediante escavatore.

Lo scavo con mezzo meccanico ha permesso di ottenere una trincea, di larghezza e profondità pari a circa 2 metri, tale da consentire di rilevare lo spessore del suolo e del substrato pedogenetico.

Per permettere il prelievo di campioni all'interno dei differenti orizzonti pedogenetici sono state eseguite apposite gradonature. All'interno dello scavo sono stati individuati tre orizzonti.

La descrizione dei parametri pedologici si è riferita all'intorno di osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio che presenta un'esposizione di circa 270° rispetto al Nord in senso orario e inclinazioni massime di 0-5°.

L'uso del suolo è di tipo agricolo adibito in passato a coltivazioni di tipo seminativo in aree non irrigue, non risulta attualmente interessato da colture e sono presenti sporadiche zone con presenza di ulivi e altre piante da frutto. La zona immediatamente attorno al punto di monitoraggio risulta in parte coltivata (a NE del sito) ed in parte adibita ad uso residenziale (a est, ovest e sud).

La pietrosità superficiale è scarsa e il sito non presenta rocciosità affiorante nell'intorno di 1000 m<sup>2</sup>.

	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO</b> <b>VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –</b> <b>VIA CALABRONI</b>												
<b>MONITORAGGIO ANTE OPERAM</b> <b>COMPONENTE SUOLO</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0X</td> <td>00</td> <td>E 22</td> <td>RH TA 00 A1 001</td> <td>A</td> <td>28/34</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	IF0X	00	E 22	RH TA 00 A1 001	A	28/34
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
IF0X	00	E 22	RH TA 00 A1 001	A	28/34								

Le fenditure superficiali sono rare, inferiori a 10 cm per lunghezza e profonde circa 1-2 cm, dovute essenzialmente a fenomeni di perdita di acqua del suolo

La vegetazione presente durante i rilievi effettuati è caratterizzata essenzialmente da erbe infestanti.

Sono stati riconosciuti 3 orizzonti che possiamo si possono definire strettamente pedologici.

Il primo orizzonte più superficiale è caratterizzato da una permeabilità bassa e una rimozione molto lenta dell'acqua dal suolo. L'orizzonte sottostante ha una permeabilità bassa e riconducibile a una classe di drenaggio media. L'orizzonte più profondo individuato ha permeabilità bassa appartenente con una lenta rimozione dell'acqua dal suolo.

Il substrato pedogenetico individuabile al di sotto del suolo ed è caratterizzato prevalentemente da depositi coesivi costituiti da limi Argillosi

Gli orizzonti che sono stati individuati all'interno dello scavo sono secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS e SOIL SURVEY STAFF 3 e identificati con A, Orizzonte 1 (da 0 a -70 cm dal p.c.), B1, denominato Orizzonte 2 (da -70 a -1,40 m dal p.c.) e l'orizzonte B2, denominato Orizzonte 3. I livelli presenti hanno un andamento orizzontale e non si rileva la presenza della falda fino alla profondità di scavo della trincea.

L'intervallo di passaggio tra gli orizzonti si attesta su una ampiezza pari a circa 15 cm con andamento pressoché orizzontale.

Relativamente alla tessitura sia l'orizzonte A che l'orizzonte B1 presentano una tessitura sabbiosa (S), mentre l'orizzonte B2 presenta una tessitura sabbiosa franca (SF).



**ITINERARIO NAPOLI - BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO**  
**I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO**  
**VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –**  
**VIA CALABRONI**

**MONITORAGGIO ANTE OPERAM**  
**COMPONENTE SUOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IF0X	00	E 22	RH TA 00 A1 001	A	29/34

Il suolo presenta una buona consistenza adesiva dovuta alla presenza di umidità e la porosità esaminata qualitativamente all'interno dello scavo aumenta al passaggio fra l'orizzonte A e l'orizzonte B1, e decresce da B1 a B2 per la diversa tessitura del terreno.

Per le caratteristiche chimico fisiche del terreno si rimanda ai certificati analitici allegati alla presente.

## 11 ALLEGATO A: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DELL'ATTIVITA' DI MONITORAGGIO



MONITORAGGIO ANTE OPERAM  
COMPONENTE SUOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IF0X	00	E 22	RH TA 00 A1 001	A	31/34



**MONITORAGGIO ANTE OPERAM**  
**COMPONENTE SUOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IFOX	00	E 22	RH TA 00 A1 001	A	32/34



**MONITORAGGIO ANTE OPERAM**  
**COMPONENTE SUOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IF0X	00	E 22	RH TA 00 A1 001	A	33/34





ITINERARIO NAPOLI - BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO  
I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO  
VIABILITÀ DI SOPPRESSIONE PL AL KM 143+833 –  
VIA CALABRONI

MONITORAGGIO ANTE OPERAM  
COMPONENTE SUOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
IF0X	00	E 22	RH TA 00 A1 001	A	34/34

## 12 ALLEGATO B: CERTIFICATI ANALITICI

Rapporto di prova n°: **16LA24965** del **18/10/2016**



16LA24965

Spett.  
**ITALFERR S.P.A.**  
VIA V. G. GALATI 71  
00195 ROMA (RM)

#### Dati relativi al campione

Oggetto: **Terreni**

Denominazione del Campione: **Campione di terreno - Terreno da profilo pedologico - SUO - 01 - A (0.0-0.7)**

Data inizio analisi: **27/09/2016** Data fine analisi: **12/10/2016**

Quantità di Campione pervenuta: **3.2 kg**

Temperatura di ricevimento: **4 °C**

Data Accettazione: **27/09/2016**

Data Arrivo: **27/09/2016**

#### Dati di campionamento

Luogo di campionamento: **Itinerario Bari-Napoli-Tratta Cancellone-Benevento-via Calabroni**

Punto di prelievo: **SUO - 01 - Orizzonte 1**

Modalità di Campionamento: **CNR IRSA Q 64\_D.Lgs 152/06(\*)**

Prelevato il: **27/09/2016** da: **Personale Ambiente s.c. - Luca Magnifico**

Verbale di prelievo: **16/00319**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza
Sabbia Fine <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>65,5</b>	±9,8
Sabbia Grossa <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>20,5</b>	±3,1
Limo Fine <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>5,10</b>	±0,82
Limo Grosso <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>8,00</b>	±1,28
* Ghiaia > 2 mm <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3</i>	%p/p	<b>0,870</b>	
Argilla <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>0,900</b>	±0,117
Residuo secco a 105°C <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2</i>	%p/p	<b>86</b>	±5
* Sostanza organica <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3</i>	mg/kg	<b>17000</b>	

All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR, promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università e Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti: Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

**ambiente s.c.**

Via Frassina, 21 - Carrara (MS) - 54031 - Tel. +39 0585 855624 - Fax +39 0585 855617 - e-mail: [home@ambientesc.it](mailto:home@ambientesc.it) - [www.ambientesc.it](http://www.ambientesc.it)

Pagina 1 di 3

segue Rapporto di prova n°: **16LA24965** del **18/10/2016**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza
* Carbonio organico totale (TOC) <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3</i>	mg/kg	<b>10000</b>	
* Carbonati (espressi come CaCO <sub>3</sub> ) <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.1</i>	% p/p	<b>&lt; 0,1</b>	
* Capacità di scambio cationico <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.2 parte 1</i>	meq/100g	<b>12</b>	
* Calcio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014</i>	mg/kg	<b>2100</b>	
* Magnesio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014</i>	mg/kg	<b>140</b>	
* Potassio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014</i>	mg/kg	<b>680</b>	
* Sodio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014</i>	mg/kg	<b>130</b>	
* Fosforo assimilabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XV.4</i>	mg/kg	<b>&lt; 10</b>	
* Azoto assimilabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.5 + Met XIV.6</i>	mg/kg	<b>200</b>	
* Azoto Totale <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 + DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248</i>	mg/kg	<b>1100</b>	
* Idrocarburi Totali (Calcolo) <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007 + ISO 16703:2004</i>	mg/kg	<b>&lt; 5</b>	
Frazione granulometrica < 2 mm <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1</i>	%p/p	<b>99,03</b>	±6,93
Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1</i>	%p/p	<b>0,97</b>	±0,07

(\*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni analitiche e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e derivazioni rispetto alle specifiche richieste. Con il termine Incertezza si intende incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%), fattore di copertura utilizzato K = 2; il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014

Laboratorio Inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università e Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

**ambiente s.c.**

 Via Frassina, 21 - Carrara (MS) - 54031 - Tel. +39 0585 855624 - Fax +39 0585 855617 - e-mail: [home@ambientesc.it](mailto:home@ambientesc.it) - [www.ambientesc.it](http://www.ambientesc.it)

Pagina 2 di 3

segue Rapporto di prova n°: **16LA24965** del **18/10/2016**

Responsabile di Laboratorio  
Dott. Galatà Riccardo  
N° 543 A - Ordine dei Chimici della  
provincia di Catania



Fine del rapporto di prova n° **16LA24965**

All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014

Laboratorio Inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università e Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.618/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

Rapporto di prova n°: **16LA24966** del **18/10/2016**



16LA24966

Spett.  
**ITALFERR S.P.A.**  
VIA V. G. GALATI 71  
00195 ROMA (RM)

#### Dati relativi al campione

Oggetto: **Terreni**

Denominazione del Campione: **Campione di terreno - Terreno da profilo pedologico - SUO - 01 - B1 (0.7-1.4)**

Data inizio analisi: **27/09/2016** Data fine analisi: **12/10/2016**

Quantità di Campione pervenuta: **3.2 kg**

Temperatura di ricevimento: **4 °C**

Data Accettazione: **27/09/2016**

Data Arrivo: **27/09/2016**

#### Dati di campionamento

Luogo di campionamento: **Itinerario Bari-Napoli-Tratta Cancellone-Benevento-via Calabroni**

Punto di prelievo: **SUO - 01 - Orizzonte 2**

Modalità di Campionamento: **CNR IRSA Q 64\_D.Lgs 152/06(\*)**

Prelevato il: **27/09/2016** da: **Personale Ambiente s.c. - Luca Magnifico**

Verbale di prelievo: **16/00321**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza
Sabbia Fine <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>70,6</b>	±10,6
Sabbia Grossa <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>16,8</b>	±2,5
Limo Fine <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>9,40</b>	±1,50
Limo Grosso <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>2,60</b>	±0,42
* Ghiaia > 2 mm <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3</i>	%p/p	<b>1,51</b>	
Argilla <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>0,600</b>	±0,078
Residuo secco a 105°C <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2</i>	%p/p	<b>88</b>	±5
* Sostanza organica <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3</i>	mg/kg	<b>23000</b>	

All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/50.610/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

**ambiente s.c.**

Via Frassina, 21 - Carrara (MS) - 54031 - Tel. +39 0585 855624 - Fax +39 0585 855617 - e-mail: [home@ambientesc.it](mailto:home@ambientesc.it) - [www.ambientesc.it](http://www.ambientesc.it)

Pagina 1 di 3

segue Rapporto di prova n°: **16LA24966** del **18/10/2016**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza
* Carbonio organico totale (TOC) <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3</i>	mg/kg	<b>13000</b>	
* Carbonati (espressi come CaCO <sub>3</sub> ) <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.1</i>	% p/p	<b>&lt; 0,1</b>	
* Capacità di scambio cationico <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.2 parte 1</i>	meq/100g	<b>16</b>	
* Calcio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014</i>	mg/kg	<b>2100</b>	
* Magnesio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014</i>	mg/kg	<b>170</b>	
* Potassio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014</i>	mg/kg	<b>770</b>	
* Sodio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014</i>	mg/kg	<b>200</b>	
* Fosforo assimilabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XV.4</i>	mg/kg	<b>&lt; 10</b>	
* Azoto assimilabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.5 + Met XIV.6</i>	mg/kg	<b>64</b>	
* Azoto Totale <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 + DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248</i>	mg/kg	<b>940</b>	
* Idrocarburi Totali (Calcolo) <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007 + ISO 16703:2004</i>	mg/kg	<b>&lt; 5</b>	
Frazione granulometrica < 2 mm <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1</i>	%p/p	<b>98,32</b>	±6,88
Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1</i>	%p/p	<b>1,68</b>	±0,12

(\*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni analitiche e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e derivazioni rispetto alle specifiche richieste. Con il termine Incertezza si intende incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%), fattore di copertura utilizzato K = 2; il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

**All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014**

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

segue Rapporto di prova n°: **16LA24966** del **18/10/2016**

Responsabile di Laboratorio  
Dott. Galatà Riccardo  
N° 543 A - Ordine dei Chimici della  
provincia di Catania



Fine del rapporto di prova n° **16LA24966**

All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DCR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.610/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

Rapporto di prova n°: **16LA24967** del **18/10/2016**


16LA24967

 Spett.  
**ITALFERR S.P.A.**  
 VIA V. G. GALATI 71  
 00195 ROMA (RM)

**Dati relativi al campione**

 Oggetto: **Terreni**

 Denominazione del Campione: **Campione di terreno - Terreno da profilo pedologico - SUO - 01 - B2 (1.4-2.0)**

 Data inizio analisi: **27/09/2016** Data fine analisi: **12/10/2016**

 Quantità di Campione pervenuta: **3.2 kg**

 Temperatura di ricevimento: **4 °C**

 Data Accettazione: **27/09/2016**

 Data Arrivo: **27/09/2016**
**Dati di campionamento**

 Luogo di campionamento: **Itinerario Bari-Napoli-Tratta Canello-Benevento-via Calabroni**

 Punto di prelievo: **SUO - 01 - Orizzonte 3**

 Modalità di Campionamento: **CNR IRSA Q 64\_D.Lgs 152/06(\*)**

 Prelevato il: **27/09/2016** da: **Personale Ambiente s.c. - Luca Magnifico**

 Verbale di prelievo: **16/00320**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza
Sabbia Fine <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>55,2</b>	±8,28
Sabbia Grossa <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>29,3</b>	±4,4
Limo Fine <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>5,55</b>	±0,89
Limo Grosso <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>8,45</b>	±1,35
* Ghiaia > 2 mm <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.3</i>	%p/p	<b>6,57</b>	
Argilla <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.5</i>	%p/p	<b>1,50</b>	±0,20
Residuo secco a 105°C <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2</i>	%p/p	<b>85</b>	±5
* Sostanza organica <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3</i>	mg/kg	<b>13000</b>	

**All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014**

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCAF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università e Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

segue Rapporto di prova n°: **16LA24967** del **18/10/2016**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza
* Carbonio organico totale (TOC) <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3</i>	mg/kg	<b>7300</b>	
* Carbonati (espressi come CaCO <sub>3</sub> ) <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.1</i>	% p/p	<b>&lt; 0,1</b>	
* Capacità di scambio cationico <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.2 parte 1</i>	meq/100g	<b>10</b>	
* Calcio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014</i>	mg/kg	<b>1900</b>	
* Magnesio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014</i>	mg/kg	<b>250</b>	
* Potassio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014</i>	mg/kg	<b>760</b>	
* Sodio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.5 + EPA 6010D 2014</i>	mg/kg	<b>180</b>	
* Fosforo assimilabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XV.4</i>	mg/kg	<b>&lt; 10</b>	
* Azoto assimilabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.5 + Met XIV.6</i>	mg/kg	<b>55</b>	
* Azoto Totale <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.2 + DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002 + DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248</i>	mg/kg	<b>790</b>	
* Idrocarburi Totali (Calcolo) <i>EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007 + ISO 16703:2004</i>	mg/kg	<b>&lt; 5</b>	
Frazione granulometrica < 2 mm <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1</i>	%p/p	<b>92,52</b>	±6,48
Frazione granulometrica > 2 mm e < 2 cm <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1</i>	%p/p	<b>7,49</b>	±0,52

(\*) - Prova non accreditata ACCREDIA

Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni analitiche e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e derivazioni rispetto alle specifiche richieste. Con il termine Incertezza si intende incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%), fattore di copertura utilizzato K = 2; il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

**All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014**

Laboratorio Inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità del laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/06.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Quantificato" da parte del Ministero della Università e Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

segue Rapporto di prova n°: **16LA24967** del **18/10/2016**

Responsabile di Laboratorio  
Dott. Galatà Riccardo  
N° 543 A - Ordine dei Chimici della  
provincia di Catania



Fine del rapporto di prova n° **16LA24967**

All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014

Laboratorio Inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università e Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001