

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA \ Tratta MILANO – VERONA  
Lotto funzionale Treviglio-Brescia  
PROGETTO ESECUTIVO**

**Report Monitoraggio Ambientale  
Monitoraggio cumuli di accantonamento MB01**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio <b>Cepav due</b> Data: _____	Valido per costruzione Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I N 5 1	1 1	E	E 2	P E	M B 0 1 0 8	0 0 8	A

PROGETTAZIONE								IL PROGETTISTA
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
A	Emissione	Lande	28/08/15	R. Liani	28/08/15	R. Liani	28/08/15	

CIG. 11726651C5

File: IN5111EE2PEMB0108008A.docx



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

CUP: J41C07000000001

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 2 di 38

## INDICE

<b>INDICE</b> .....	<b>2</b>
<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>3</b>
<b>2. METODICA DI MONITORAGGIO CUMULI</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 UBICAZIONE AREE OGGETTO DI MONITORAGGIO</b> .....	<b>4</b>
<b>3. RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEI CUMULI</b> .....	<b>6</b>
<b>3.1 CA1 – CASSANO D’ADDA</b> .....	<b>6</b>
3.1.1 DUNA ESTERNA .....	6
3.1.2 DUNA PERIMETRALE .....	10
<b>3.2 CO1 DUNA PERIMETRALE - CARAVAGGIO</b> .....	<b>14</b>
<b>3.3 AA3 DUNA PERIMETRALE - CARAVAGGIO</b> .....	<b>19</b>
<b>3.4 CO2 DUNA PERIMETRALE - ANTEGNATE</b> .....	<b>24</b>
<b>3.5 AA6 DUNA PERIMETRALE - ANTEGNATE</b> .....	<b>29</b>
<b>3.6 CO3 DUNA PERIMETRALE - CALCIO</b> .....	<b>34</b>
<b>4. CONCLUSIONI</b> .....	<b>38</b>

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consortio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 3 di 38

## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione riporta i risultati delle Campagne di Monitoraggio Ambientale, in fase di Corso d'Opera, effettuate sui cumuli di accantonamento del materiale di scotico (suolo vegetale) situati presso la WBS (Work Breakdown Structure) MB01 (province di Milano e Bergamo) che inizia dal km 28+629,41 e finisce al km 55+260,86 lungo la tratta Treviglio-Brescia della linea ferroviaria AV/AC Torino – Venezia. Le attività sono state eseguite tra dicembre 2014 e giugno 2015.

Le attività di rilievo cumuli sono state svolte secondo quanto indicato nelle specifiche tecniche relative alla componente ambientale Suolo per il monitoraggio in Corso d'Opera nell'elaborato Piano di Monitoraggio Ambientale Specifica Tecnica-Componente Suolo relativo all'intera tratta Treviglio-Brescia (cfr. IN5111EE2SPMB0008001).

Il monitoraggio del suolo in Corso d'Opera è stato integrato su richiesta del ST ed ha avuto inizio a partire dal dicembre del 2014, data in cui è stata approvata la revisione del PMA.

In particolare, in Corso d'Opera vengono effettuate delle indagini sul consumo di suolo (D.D.G. Qualità dell'Ambiente 7 maggio 2007 – n. 4517) nelle aree adibite a cantiere fisso e nelle aree di accantonamento al fine di quantificare e monitorare il valore ambientale sottratto nella gestione del suolo di scotico derivante dall'occupazione dei cantieri durante le attività di costruzione dell'opera ovvero del suolo vegetale destinato al ripristino delle aree a fine lavori.

Le indagini in Corso d'Opera vengono eseguite con cadenza circa semestrale per tutta la durata della realizzazione dell'opera.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 4 di 38

## 2. METODICA DI MONITORAGGIO CUMULI

La metodica di monitoraggio della componente Suolo ha consentito di verificare le condizioni dei suoli di scotico accantonati nei cantieri e nelle aree di accantonamento segnalando e documentando sia le eventuali situazioni che possano comportare effettivo o potenziale degrado delle caratteristiche originarie dei suoli, sia le possibili emergenze imputabili a cause accidentali interessanti le aree in oggetto o quelle immediatamente adiacenti fornendo, con carattere di maggiore o minore urgenza a seconda dei casi, indicazioni circa le eventuali azioni da intraprendere in merito.

Le indagini sono state svolte per mezzo di un'osservazione diretta degli eventuali segni di degrado dei cumuli, documentati per mezzo di fotografie e di una scheda di rilievo in cui sono riportati, oltre ai dati relativi al posizionamento del cumulo/duna (coordinate e localizzazione dell'area), le caratteristiche macroscopiche dei suoli accantonati, in particolare:

- volume dei cumuli/dune;
- altezza dei cumuli/dune;
- pendenza;
- stato di conservazione;
- eventuale presenza di specie infestanti.

### 2.1 UBICAZIONE AREE OGGETTO DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio è stato effettuato sia sulle dune di scotico localizzate in corrispondenza dei cantieri, in questo caso CA1 (Cantiere di Armamento), CO1 (Cantiere Operativo), CO2 (Cantiere Operativo), CO3 (Cantiere Operativo), sia sulle dune posizionate all'esterno delle aree di cantiere ove:

- siano state accantonate per un periodo temporale superiore a sei mesi;
- abbiano una distribuzione areale e un'altezza da ritenersi significativa ai fini del monitoraggio della componente.

Le aree di accantonamento prese in esame sono le seguenti:

- AA3 (pk 38+300): rappresentativa del territorio dei Comuni di Caravaggio e Treviglio (Figura 2-1);

GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A
Doc. N.				

- AA6 (pk 52+350): rappresentativa del territorio dei Comuni di Fornovo, Urago, Antegnate e Calcio (Figura 2-2);

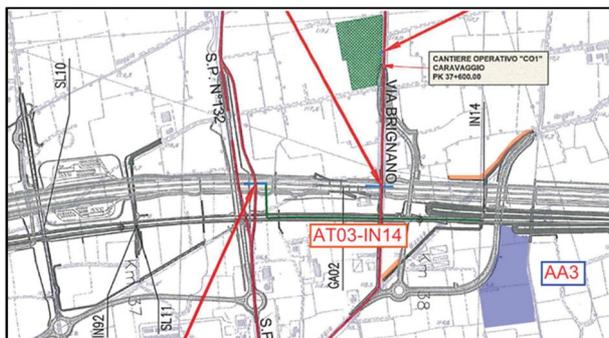


Figura 2-1: Stralcio cartografico di ubicazione dell'Area di accantonamento AA3

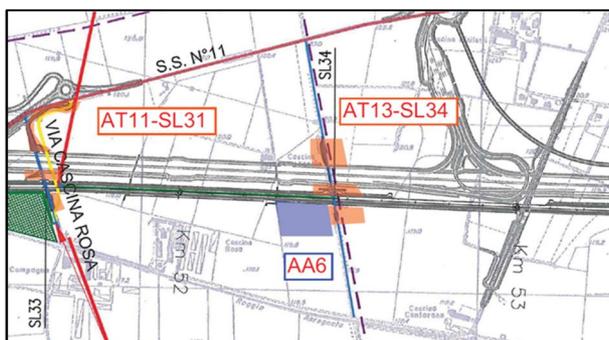


Figura 2-2: Stralcio cartografico di ubicazione dell'Area di accantonamento AA6

Le aree individuate sono disposte uniformemente lungo il tracciato in maniera da essere rappresentative dell'intero tratto di territorio attraversato (Figura 2-3).



Figura 2-3: Immagine della localizzazione dei cantieri e delle aree di accantonamento

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 6 di 38

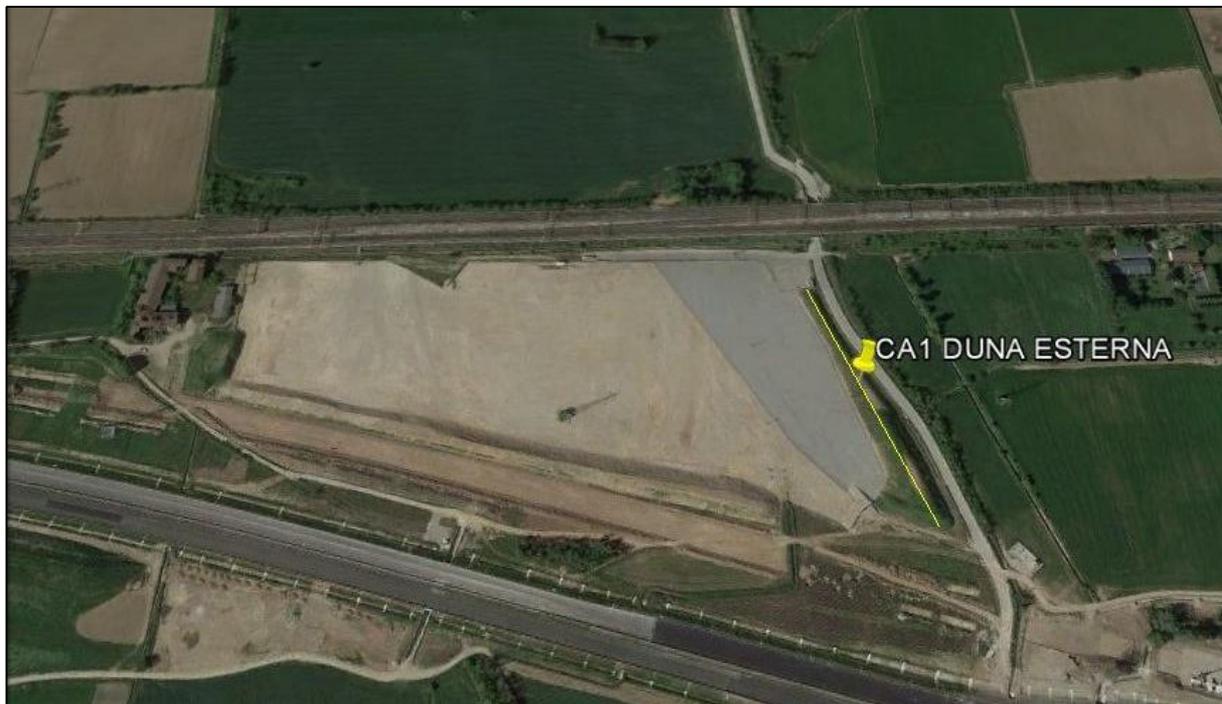
### 3. RISULTATI DEL MONITORAGGIO DEI CUMULI

#### 3.1 CA1 – Cassano D'adda

##### 3.1.1 Duna Esterna

Monitoraggio cumuli terreno vegetale accantonato					
LOCALIZZAZIONE					
CUMULI DI TERRENO ID	Cantiere di riferimento	Coordinate		PROVINCIA	COMUNE
		NORD	EST		
CA1 DUNA ESTERNA	CA1	45,51144°	9,54782°	MILANO	CASSANO D'ADDA
DATA DI ACCANTONAMENTO			PROVENIENZA		DESTINAZIONE FUTURA
LUGLIO 2013			CA1		TERRENO AGRICOLO

Localizzazione sito:



La duna esterna, presente nel Cantiere di Armamento CA1, all'interno del comune di Cassano d'Adda (MI), è costituita da scotico proveniente dal cantiere stesso, accantonato nel mese di luglio 2013.

La duna è ubicata lungo il lato Est dell'area di cantiere.

***Rilievo Dicembre 2014*****Attività di misura I Corso d'Opera**

Operatori in campo

IAVAZZO, DI LUZIO

Data

Ora di inizio attività

Ora di fine attività

02/12/2014

16.30

17.00

**Strumentazione adottata:** GPS e macchina fotografica.**Report fotografico:**

**Note:** la duna presenta un'altezza di 4 m per un tratto di circa 30 m di lunghezza; in seguito l'altezza della duna scende a 3 m.

## DATI DESCRITTIVI CUMULO TERRENO

GRADO DI INERBIMENTO	0-25%	
	25-50%	
	50-75%	
	75-100%	X
FENOMENI EROSIVI		Assenti
ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE TERRE		No
STIMA VOLUMETRICA (mc)		~ 3000 - 3500
ALTEZZA (m)		3-4
PENDENZA (°)		~ 40
PRESENZA MATERIALE ORGANICO		Sì
CONSERVAZIONE		-
PRESENZA DI INFESTANTI		Sì

***Rilievo Giugno 2015***

## Attività di misura Il Corso d'Opera

Operatori in campo	IAVAZZO, DI LUZIO, D'EUGENIO	
Data	Ora di inizio attività	Ora di fine attività
10/06/2015	9.50	10.00

Strumentazione adottata: GPS e macchina fotografica.

Report fotografico:



<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 9 di 38



**Note:** la duna presenta un'altezza di 4 m per un tratto di circa 30 m di lunghezza; in seguito l'altezza della duna scende a 3 m.

#### DATI DESCRITTIVI CUMULO TERRENO

<b>GRADO DI INERBIMENTO</b>	0-25%	
	25-50%	
	50-75%	
	75-100%	X
<b>FENOMENI EROSIVI</b>		Assenti
<b>ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE TERRE</b>		No
<b>STIMA VOLUMETRICA (mc)</b>		~ 3000 - 3500
<b>ALTEZZA (m)</b>		3-4
<b>PENDENZA (°)</b>		~ 40
<b>PRESENZA MATERIALE ORGANICO</b>		Sì
<b>CONSERVAZIONE</b>		-
<b>PRESENZA DI INFESTANTI</b>		Sì

Il monitoraggio in Corso d'Opera dello scotico vegetale accantonato lungo la duna esterna al cantiere CA1 non ha evidenziato particolari alterazioni nel tempo intercorso tra le due campagne. In particolare, le dimensioni e la volumetria della duna sono rimaste invariate nel corso del tempo senza, quindi, segni di attività di movimentazione terre né fenomeni di erosione superficiale. In entrambe le campagne è stata rilevata la presenza di materiale organico sulla superficie della duna e la limitata presenza di piante infestanti comuni il cui controllo viene attualmente eseguito attraverso periodica attività di estirpazione.

In generale, quindi, nel tempo intercorso tra le due campagne non sono state accertate particolari criticità nella gestione del suolo vegetale accantonato che possano comprometterne le principali proprietà chimico-fisiche nell'ottica di un futuro riutilizzo in fase di *Post Operam*.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 10 di 38

### 3.1.2 Duna Perimetrale

Monitoraggio cumuli terreno vegetale accantonato					
LOCALIZZAZIONE					
CUMULI DI TERRENO ID	Cantiere di riferimento	Coordinate		PROVINCIA	COMUNE
		NORD	EST		
CA1 DUNA PERIMETRALE	CA1	45,51072°	9,54627°	MILANO	CASSANO D'ADDA
DATA DI ACCANTONAMENTO			PROVENIENZA		DESTINAZIONE FUTURA
LUGLIO 2013			CA1		TERRENO AGRICOLO

Localizzazione sito:



La duna perimetrale, presente nel Cantiere di Armamento CA1, all'interno del comune di Cassano d'Adda (MI), è costituita da scotico proveniente dal cantiere stesso, accantonato nel mese di luglio 2013.

**Rilievo Dicembre 2014****Attività di misura I Corso d'Opera**

Operatori in campo

I(A)VAZZO, DI LUZIO

Data

Ora di inizio attività

Ora di fine attività

02/12/2014

17.00

17.30

**Strumentazione adottata:** GPS e macchina fotografica.**Report fotografico:****Note:****DATI DESCRITTIVI CUMULO TERRENO**

GRADO DI INERBIMENTO	0-25%	
	25-50%	
	50-75%	
	75-100%	X
FENOMENI EROSIVI		Assenti
ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE TERRE		No
STIMA VOLUMETRICA (mc)		~ 13000 - 14000
ALTEZZA (m)		4-5
PENDENZA (°)		~ 40 - 45
PRESENZA MATERIALE ORGANICO		Sì
CONSERVAZIONE		-
PRESENZA DI INFESTANTI		Sì

**Rilievo Giugno 2015**

Attività di misura II Corso d'Opera		
<b>Operatori in campo</b>	IAVAZZO, DI LUZIO, D'EUGENIO	
<b>Data</b>	<b>Ora di inizio attività</b>	<b>Ora di fine attività</b>
10/06/2015	9.30	9.50
<b>Strumentazione adottata:</b> GPS e macchina fotografica.		
<b>Report fotografico:</b>		
 		
 		
		
<b>Note:</b> alla base della duna è stata rilevata la presenza di ciottoli; inoltre, nelle vicinanze della duna, sono presenti cumuli di ballast.		

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 13 di 38

DATI DESCRITTIVI CUMULO TERRENO		
GRADO DI INERBIMENTO	0-25%	
	25-50%	
	50-75%	
	75-100%	X
FENOMENI EROSIVI	Assenti	
ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE TERRE	No	
STIMA VOLUMETRICA (mc)	~ 13000 - 14000	
ALTEZZA (m)	4-5	
PENDENZA (°)	- 40- 45	
PRESENZA MATERIALE ORGANICO	Sì	
CONSERVAZIONE	-	
PRESENZA DI INFESTANTI	Sì	

Il monitoraggio in Corso d'Opera dello scotico vegetale accantonato lungo la duna perimetrale del cantiere CA1 non ha evidenziato particolari alterazioni nel tempo intercorso tra le due campagne nella gestione del suolo. In particolare, le dimensioni e la volumetria della duna sono rimaste invariate nel corso del tempo. Non sono stati rilevati segni di attività di movimentazione terre né fenomeni di erosione superficiale.

In entrambe le campagne è stata rilevata la presenza di materiale organico sulla superficie della duna e la limitata presenza di piante infestanti comuni il cui controllo viene attualmente eseguito attraverso periodica attività di estirpazione.

In generale, quindi, nel tempo intercorso tra le due campagne non sono state accertate criticità rilevanti nella gestione del suolo vegetale accantonato che possano comprometterne le principali proprietà chimico-fisiche nell'ottica di un futuro riutilizzo in fase di *Post Operam*.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 14 di 38

### 3.2 CO1 Duna Perimetrale - Caravaggio

Monitoraggio cumuli terreno vegetale accantonato					
LOCALIZZAZIONE					
CUMULI DI TERRENO ID	Cantiere di riferimento	Coordinate		PROVINCIA	COMUNE
		NORD	EST		
CO1 DUNA PERIMETRALE	CO1	45,51557°	9,64808°	BERGAMO	CARAVAGGIO
DATA DI ACCANTONAMENTO			PROVENIENZA		DESTINAZIONE FUTURA
NOVEMBRE 2011			CO1		TERRENO AGRICOLO

Localizzazione sito:



La duna perimetrale, presente nel Cantiere Operativo CO1 all'interno del comune di Caravaggio (BG), è costituita da scotico proveniente dal cantiere stesso, accantonato dal mese di novembre 2011.

***Rilievo Dicembre 2014***

Attività di misura I Corso d'Opera		
Operatori in campo	IAVAZZO, DI LUZIO	
Data	Ora di inizio attività	Ora di fine attività
02/12/2014	11.00	11.20
Strumentazione adottata: GPS e macchina fotografica.		
Report fotografico:		
		
		

GENERAL CONTRACTOR

**Cepav due**  
 Consorzio ENI per l'Alta Velocità


ALTA SORVEGLIANZA

  
**ITALFERR**  
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

Doc. N.

Progetto  
IN51Lotto  
11Codifica Documento  
EE2PEMB0108008Rev.  
AFoglio  
16 di 38

Note:

**DATI DESCRITTIVI CUMULO TERRENO**

<b>GRADO DI INERBIMENTO</b>	<b>0-25%</b>	
	<b>25-50%</b>	
	<b>50-75%</b>	
	<b>75-100%</b>	X
<b>FENOMENI EROSI</b>		Assenti
<b>ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE TERRE</b>		No
<b>STIMA VOLUMETRICA (mc)</b>		~ 1000 - 1500
<b>ALTEZZA (m)</b>		~ 1,5
<b>PENDENZA (°)</b>		~ 40 - 45
<b>PRESENZA MATERIALE ORGANICO</b>		Sì
<b>CONSERVAZIONE</b>		-
<b>PRESENZA DI INFESTANTI</b>		Sì

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
IN51

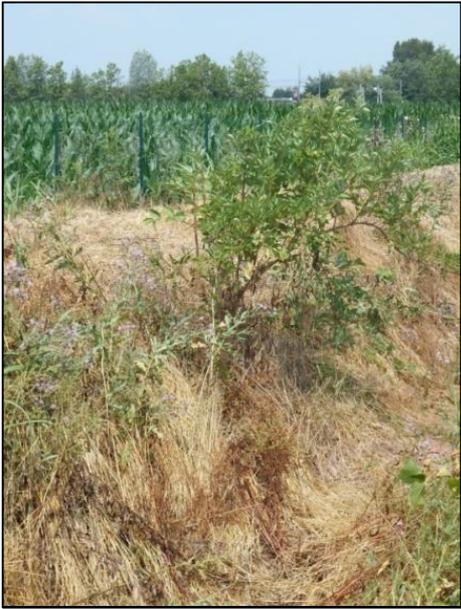
Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2PEMB0108008

Rev.  
A

Foglio  
17 di 38

**Rilievo Giugno 2015**

Attività di misura Il Corso d'Opera		
Operatori in campo	IAVAZZO, DI LUZIO, D'EUGENIO	
Data	Ora di inizio attività	Ora di fine attività
10/06/2015	12.05	12.20
Strumentazione adottata: GPS e macchina fotografica.		
Report fotografico:		
		
		

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 18 di 38



**Note:** la duna era stata appena sfalciata.

#### DATI DESCRITTIVI CUMULO TERRENO

GRADO DI INERBIMENTO	0-25%	
	25-50%	
	50-75%	
	75-100%	X
<b>FENOMENI EROSIVI</b>	Assenti	
<b>ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE TERRE</b>	No	
<b>STIMA VOLUMETRICA (mc)</b>	~ 1000 - 1500	
<b>ALTEZZA (m)</b>	1,5	
<b>PENDENZA (°)</b>	~ 40-50	
<b>PRESENZA MATERIALE ORGANICO</b>	Sì	
<b>CONSERVAZIONE</b>	-	
<b>PRESENZA DI INFESTANTI</b>	Sì	

Il monitoraggio in Corso d'Opera dello scotico vegetale accantonato lungo la duna perimetrale del cantiere CO1 non ha evidenziato particolari alterazioni nel tempo intercorso tra le due campagne di rilievo. In particolare, le dimensioni e la volumetria della duna sono rimaste invariate senza, quindi, segni di attività di movimentazione terre né fenomeni di erosione superficiale. In entrambe le campagne è stata rilevata la presenza di materiale organico sulla superficie della duna e la limitata presenza di piante infestanti comuni il cui controllo viene attualmente eseguito attraverso periodica attività di estirpazione.

In generale, quindi, nel tempo intercorso tra le due campagne non sono state accertate criticità rilevanti nella gestione del suolo vegetale accantonato che possano comprometterne le principali proprietà chimico-fisiche nell'ottica di un futuro riutilizzo in fase di *Post Operam*.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 19 di 38

### 3.3 AA3 Duna Perimetrale - Caravaggio

Monitoraggio cumuli terreno vegetale accantonato					
LOCALIZZAZIONE					
CUMULI DI TERRENO ID	Cantiere di riferimento	Coordinate		PROVINCIA	COMUNE
		NORD	EST		
AA3 DUNA PERIMETRALE	AA3	45,50806°	9,65300°	BERGAMO	CARAVAGGIO
DATA DI ACCANTONAMENTO			PROVENIENZA		DESTINAZIONE FUTURA
APRILE 2012			WBS LIMITROFE (SL09, GA02, IN14, SL11)		TERRENO AGRICOLO
<b>Localizzazione sito:</b>					
					

La duna perimetrale, presente all'interno dell'area di accantonamento AA3 nel comune di Caravaggio (BG), è costituita da materiale di scotico proveniente dalle WBS limitrofe (SL09, GA02, IN14, SL11), accantonato nel mese di aprile 2012.

**Rilievo Dicembre 2014****Attività di misura I Corso d'Opera**

Operatori in campo

IVAZZO, DI LUZIO

Data

Ora di inizio attività

Ora di fine attività

02/12/2014

10.20

11.00

**Strumentazione adottata:** GPS e macchina fotografica.**Report fotografico:****Note:** l'altezza della duna perimetrale oscilla tra i 4 e 5 m

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 21 di 38

DATI DESCRITTIVI CUMULO TERRENO		
GRADO DI INERBIMENTO	0-25%	
	25-50%	
	50-75%	X
	75-100%	
FENOMENI EROSIVI		Assenti
ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE TERRE		No
STIMA VOLUMETRICA (mc)		~ 14000 - 15000
ALTEZZA (m)		4 - 5
PENDENZA (°)		~ 30/40
PRESENZA MATERIALE ORGANICO		Sì
CONSERVAZIONE		-
PRESENZA DI INFESTANTI		Sì

***Rilievo Giugno 2015***

Attività di misura II Corso d'Opera		
Operatori in campo	I VAZZO, DI LUZIO, D'EUGENIO	
Data	Ora di inizio attività	Ora di fine attività
10/06/2015	10.36	10.50
Strumentazione adottata: GPS e macchina fotografica.		
Report fotografico:		
		



**Note:** nella zona Sud/Sud-Est del cantiere la duna presenta un'altezza che varia da 1 a 3/4 metri mentre nella zona a nord del cantiere presenta un'altezza di 5/6 metri.

**DATI DESCRITTIVI CUMULO TERRENO**

<b>GRADO DI INERBIMENTO</b>	<b>0-25%</b>	
	<b>25-50%</b>	
	<b>50-75%</b>	
	<b>75-100%</b>	X
<b>FENOMENI EROSVI</b>	Presenza di piccoli fenomeni erosivi localizzati	
<b>ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE TERRE</b>	No	
<b>STIMA VOLUMETRICA (mc)</b>	~ 14000 - 15000	
<b>ALTEZZA (m)</b>	Vedi note	
<b>PENDENZA (°)</b>	~ 30-40	
<b>PRESENZA MATERIALE ORGANICO</b>	Sì	
<b>CONSERVAZIONE</b>	-	
<b>PRESENZA DI INFESTANTI</b>	Sì	

GENERAL CONTRACTOR  Consortio ENI per l'Alta Velocità	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 23 di 38

Il monitoraggio in Corso d'Opera dello scotico vegetale accantonato lungo la duna perimetrale dell'area di accantonamento AA3 ha evidenziato limitate modifiche nella struttura della duna nel tempo intercorso tra le due campagne. In particolare, nel corso della II campagna, si sono rilevate delle variazioni dell'altezza della duna con valori che passano da circa 1 m fino ad un massimo di circa 5/6 m mentre nella prima campagna le altezze risultavano più uniformi.

Pur non essendo state riscontrate operazioni di movimentazione terre attive al momento del rilievo, è presumibile che tali variazioni siano legate a opere di riprofilatura e sistemazione del materiale vegetale eseguite nell'arco temporale tra le due campagne. Le eccessive altezze (~ 5 m), rilevate anche nel corso della I campagna, possono rappresentare un fattore di degrado delle caratteristiche originarie del suolo in funzione dell'eccessivo compattamento del materiale con conseguenti potenziali danni alla struttura e alla fertilità del suolo accantonato. Inoltre, durante la II campagna, sono stati individuati fenomeni di erosione superficiale localizzati presumibilmente legati a eventi meteorici. In entrambe le campagne è stata infine rilevata la presenza di materiale organico sulla superficie della duna e la limitata presenza di piante infestanti comuni il cui controllo viene attualmente eseguito attraverso periodica attività di estirpazione.

In conclusione, quindi, al fine di salvaguardare le principali proprietà chimico-fisiche del suolo accantonato nell'ottica di un futuro riutilizzo in fase di *Post Operam*, nel corso delle successive campagne di monitoraggio si presterà particolare attenzione ai seguenti aspetti:

- rimodellamento della struttura della duna al fine di contenerne l'altezza fino a un massimo di circa 3 m;
- corretta gestione dello scotico vegetale al fine di limitare il rischio di fenomeni erosivi superficiali.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 24 di 38

### 3.4 CO2 Duna Perimetrale - Antegnate

Monitoraggio cumuli terreno vegetale accantonato					
LOCALIZZAZIONE					
CUMULI DI TERRENO ID	Cantiere di riferimento	Coordinate		PROVINCIA	COMUNE
		NORD	EST		
CO2 DUNA PERIMETRALE	CO2	45,49376°	9,81553°	BERGAMO	ANTEGNATE
DATA DI ACCANTONAMENTO			PROVENIENZA		DESTINAZIONE FUTURA
FEBBRAIO 2012			CO2		TERRENO AGRICOLO

**Localizzazione sito:**



La duna perimetrale, situata nel Cantiere Operativo CO2, nel comune di Antegnate (BG), è costituita da scotico proveniente dal cantiere stesso e accantonato nel mese di febbraio 2012.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2PEMB0108008

Rev.  
A

Foglio  
25 di 38

***Rilievo Dicembre 2014***

Attività di misura I Corso d'Opera		
Operatori in campo	IAVAZZO, DI LUZIO	
Data	Ora di inizio attività	Ora di fine attività
02/12/2014	12.30	12.50
Strumentazione adottata: GPS e macchina fotografica.		
Report fotografico:		
		
		



**Note:** presenza di duna centrale. La duna centrale e quella perimetrale non sono sfalciate.

**DATI DESCRITTIVI CUMULO TERRENO**

<b>GRADO DI INERBIMENTO</b>	<b>0-25%</b>	
	<b>25-50%</b>	
	<b>50-75%</b>	
	<b>75-100%</b>	X
<b>FENOMENI EROSI</b>		Assenti
<b>ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE TERRE</b>		No
<b>STIMA VOLUMETRICA (mc)</b>		~ 12000 - 13000
<b>ALTEZZA (m)</b>		2,5-3,5
<b>PENDENZA (°)</b>		~ 40 - 50
<b>PRESENZA MATERIALE ORGANICO</b>		Si
<b>CONSERVAZIONE</b>		-
<b>PRESENZA DI INFESTANTI</b>		Si

***Rilievo Giugno 2015***

Attività di misura Il Corso d'Opera		
<b>Operatori in campo</b>	IVAZZO, DI LUZIO, D'EUGENIO	
<b>Data</b>	<b>Ora di inizio attività</b>	<b>Ora di fine attività</b>
10/06/2015	13.20	13.30
<b>Strumentazione adottata:</b> GPS e macchina fotografica.		
<b>Report fotografico:</b>		
		
		

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 28 di 38



**Note:** previsto lo sfalcio nei giorni successivi al rilievo.

#### DATI DESCRITTIVI CUMULO TERRENO

<b>GRADO DI INERBIMENTO</b>	<b>0-25%</b>	
	<b>25-50%</b>	
	<b>50-75%</b>	
	<b>75-100%</b>	X
<b>FENOMENI EROSIVI</b>		Assenti
<b>ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE TERRE</b>		No
<b>STIMA VOLUMETRICA (mc)</b>		~ 12000 - 13000
<b>ALTEZZA (m)</b>		3
<b>PENDENZA (°)</b>		~ 40 - 50
<b>PRESENZA MATERIALE ORGANICO</b>		Sì
<b>CONSERVAZIONE</b>		-
<b>PRESENZA DI INFESTANTI</b>		Sì

Il monitoraggio in Corso d'Opera dello scotico vegetale accantonato lungo la duna perimetrale del cantiere CO2 non ha evidenziato particolari alterazioni nel tempo intercorso tra le due campagne di rilievo. In particolare, le dimensioni e la volumetria della duna sono rimaste invariate nel corso del tempo senza che siano stati rilevati, quindi, segni di attività di movimentazione terre né fenomeni di erosione superficiale. In entrambe le campagne è stata rilevata la presenza di materiale organico sulla superficie della duna e la limitata presenza di piante infestanti comuni il cui controllo viene attualmente eseguito attraverso periodica attività di estirpazione.

In generale, quindi, nel tempo intercorso tra le due campagne non sono state accertate criticità rilevanti nella gestione del suolo vegetale accantonato che possano comprometterne le principali proprietà chimico-fisiche nell'ottica di un futuro riutilizzo in fase di *Post Operam*.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 29 di 38

### 3.5 aa6 duna perimetrale - ANTEGNATE

Monitoraggio cumuli terreno vegetale accantonato					
LOCALIZZAZIONE					
CUMULI DI TERRENO ID	Cantiere di riferimento	Coordinate		PROVINCIA	COMUNE
		NORD	EST		
AA6 DUNA PERIMETRALE	AA6	45,49442°	9,82593°	BERGAMO	ANTEGNATE
DATA DI ACCANTONAMENTO			PROVENIENZA		DESTINAZIONE FUTURA
GIUGNO 2012			WBS LIMITROFE (SL33 E SL34)		TERRENO AGRICOLO

Localizzazione sito:



La duna perimetrale, presente nell'area di accantonamento AA6, situata nel comune di Antegnate (BG), è costituita da scotico proveniente dalle WBS limitrofe (SL33 e SL34) e accantonato nel mese di giugno 2012.

**Rilievo Dicembre 2014**

Attività di misura I Corso d'Opera		
<b>Operatori in campo</b>	IAVAZZO, DI LUZIO	
<b>Data</b>	<b>Ora di inizio attività</b>	<b>Ora di fine attività</b>
02/12/2014	12.15	12.30
<b>Strumentazione adottata:</b> GPS e macchina fotografica.		
<b>Report fotografico:</b>		
		
		



**Note:** duna non sfalciata.

**DATI DESCRITTIVI CUMULO TERRENO**

<b>GRADO DI INERBIMENTO</b>	<b>0-25%</b>	
	<b>25-50%</b>	
	<b>50-75%</b>	X
	<b>75-100%</b>	
<b>FENOMENI EROSI</b>		Assenti
<b>ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE TERRE</b>		No
<b>STIMA VOLUMETRICA (mc)</b>		~ 2500 - 3500
<b>ALTEZZA (m)</b>		~ 1,5 - 2,5
<b>PENDENZA (°)</b>		~ 30 - 40
<b>PRESENZA MATERIALE ORGANICO</b>		Sì
<b>CONSERVAZIONE</b>		-
<b>PRESENZA DI INFESTANTI</b>		Sì

***Rilievo Giugno 2015***

Attività di misura Il Corso d'Opera		
Operatori in campo	IAVAZZO, DI LUZIO, D'EUGENIO	
Data	Ora di inizio attività	Ora di fine attività
10/06/2015	12.45	13.00
Strumentazione adottata: GPS e macchina fotografica.		
Report fotografico:		
		
		

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 33 di 38



Note:

DATI DESCRITTIVI CUMULO TERRENO	
GRADO DI INERBIMENTO	0-25%
	25-50%
	50-75%
	75-100%
FENOMENI EROSIVI	X
ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE TERRE	Assenti
STIMA VOLUMETRICA (mc)	No
ALTEZZA (m)	~ 2500 - 3500
PENDENZA (°)	Fino a 3 m
PRESENZA MATERIALE ORGANICO	~ 30
CONSERVAZIONE	Si
PRESENZA DI INFESTANTI	-
	Si

Il monitoraggio in Corso d'Opera dello scotico vegetale accantonato lungo la duna perimetrale dell'area di accantonamento AA6 non ha evidenziato particolari alterazioni nel tempo intercorso tra le due campagne di rilievo della componente. In particolare, le dimensioni e la volumetria della duna sono rimaste invariate nel corso del tempo senza, quindi, segni di attività di movimentazione terre né fenomeni di erosione superficiale. In entrambe le campagne è stata rilevata la presenza di materiale organico sulla superficie della duna e la limitata presenza di piante infestanti comuni il cui controllo viene attualmente eseguito attraverso periodica attività di estirpazione.

In generale, quindi, nel tempo intercorso tra le due campagne non sono state accertate criticità rilevanti nella gestione del suolo vegetale accantonato che possano comprometterne le principali proprietà chimico-fisiche nell'ottica di un futuro riutilizzo in fase di *Post Operam*.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 34 di 38

### 3.6 CO3 DUNA PERIMETRALE - CALCIO

Monitoraggio cumuli terreno vegetale accantonato					
LOCALIZZAZIONE					
CUMULI DI TERRENO		Coordinate		PROVINCIA	COMUNE
ID	Cantiere di riferimento	NORD	EST		
CO3 DUNA PERIMETRALE	CO3	45,49458°	9,85322°	BERGAMO	CALCIO
DATA DI ACCANTONAMENTO			PROVENIENZA		DESTINAZIONE FUTURA
APRILE 2012			CO3		TERRENO AGRICOLO

**Localizzazione sito:**



La duna perimetrale, presente nel Cantiere Operativo CO3, posto nel comune di Calcio (BG), è costituita da scotico proveniente dal cantiere stesso, accantonato nel mese di aprile 2012.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
IN51

Lotto  
11

Codifica Documento  
EE2PEMB0108008

Rev.  
A

Foglio  
35 di 38

**Rilievo Dicembre 2014**

**Attività di misura I Corso d'Opera**

Operatori in campo

IAVAZZO, DI LUZIO

Data

Ora di inizio attività

Ora di fine attività

02/12/2014

12.00

12.15

Strumentazione adottata: GPS e macchina fotografica.

Report fotografico:



Note:

## DATI DESCRITTIVI CUMULO TERRENO

GRADO DI INERBIMENTO	0-25%	
	25-50%	
	50-75%	
	75-100%	X
FENOMENI EROSIVI		Assenti
ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE TERRE		No
STIMA VOLUMETRICA (mc)		~ 2500 - 3500
ALTEZZA (m)		1,5-2,5
PENDENZA (°)		~ 50
PRESENZA MATERIALE ORGANICO		Sì
CONSERVAZIONE		-
PRESENZA DI INFESTANTI		Sì

***Rilievo Giugno 2015***

## Attività di misura Il Corso d'Opera

Operatori in campo	IVAZZO, DI LUZIO, D'EUGENIO	
Data	Ora di inizio attività	Ora di fine attività
10/06/2015	15.10	15.30

Strumentazione adottata: GPS e macchina fotografica.

Report fotografico:



GENERAL CONTRACTOR <b>Cepav due</b> Consorzio ENI per l'Alta Velocità 		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 37 di 38



**Note:** duna appena sfalciata. Nel corso del rilievo è stata accertata la presenza di dune interne simili a quella perimetrale.

#### DATI DESCRITTIVI CUMULO TERRENO

GRADO DI INERBIMENTO	0-25%	
	25-50%	
	50-75%	X
	75-100%	
FENOMENI EROSIVI	Assenti	
ATTIVITÀ DI MOVIMENTAZIONE TERRE	No	
STIMA VOLUMETRICA (mc)	~ 2500 - 3500	
ALTEZZA (m)	3	
PENDENZA (°)	~ 50	
PRESENZA MATERIALE ORGANICO	Sì	
CONSERVAZIONE	-	
PRESENZA DI INFESTANTI	Sì	

Il monitoraggio in Corso d'Opera dello scotico vegetale accantonato lungo la duna perimetrale del cantiere CO3 non ha evidenziato particolari alterazioni nel tempo intercorso tra le due campagne. In particolare, le dimensioni e la volumetria della duna sono rimaste invariate nel corso del tempo senza che siano stati rilevati, quindi, segni di attività di movimentazione terre né fenomeni di erosione superficiale. In entrambe le campagne è stata rilevata la presenza di materiale organico sulla superficie della duna e la limitata presenza di piante infestanti comuni il cui controllo viene attualmente eseguito attraverso periodica attività di estirpazione.

In generale, quindi, nel tempo intercorso tra le due campagne non sono state accertate criticità rilevanti nella gestione del suolo vegetale accantonato che possano comprometterne le principali proprietà chimico-fisiche nell'ottica di un futuro riutilizzo in fase di *Post Operam*.

GENERAL CONTRACTOR  Consortio ENI per l'Alta Velocità		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
Doc. N.	Progetto IN51	Lotto 11	Codifica Documento EE2PEMB0108008	Rev. A	Foglio 38 di 38

#### 4. CONCLUSIONI

La metodica di monitoraggio della componente Suolo ha consentito di verificare le condizioni dei suoli accantonati segnalando e documentando sia le eventuali situazioni che possono aver comportato effettivo o potenziale degrado delle caratteristiche originarie dei suoli, sia le possibili emergenze imputabili a cause accidentali interessanti le aree in oggetto o quelle immediatamente adiacenti fornendo, con carattere di maggiore o minore urgenza a seconda dei casi, indicazioni circa le eventuali azioni da intraprendere in merito.

In generale, i rilievi eseguiti nel corso delle campagne di monitoraggio del suolo durante la fase di corso d'opera hanno evidenziato che il suolo accantonato dopo lo scotico delle aree di cantiere e di accantonamento e le relative dune sono gestite in maniera appropriata, permettendone la conservazione della capacità agroproduttiva e della funzione protettiva. In particolare, le azioni di protezione dall'insediamento di vegetazione infestante e dall'erosione sono risultate spesso efficaci. Solo nella duna perimetrale dell'area di accantonamento AA3 (Caravaggio) è stata riscontrata una variazione nella conformazione della duna legata ad attività di movimentazione terre intercorse nel periodo compreso tra le due campagne di monitoraggio. Tali attività hanno comportato, in alcuni punti, il raggiungimento di altezze superiori a 5 m con il conseguente potenziale rischio di danneggiare la struttura e la fertilità del suolo accantonato nell'ottica di un futuro riutilizzo in fase di *Post Operam*.

Pertanto, nel corso delle successive campagne, verrà prestata particolare attenzione a questo aspetto.